РОССИЙСКОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
ЯДЕРНОЕ ОБЩЕСТВО РОССИИ
РОССИЙСКОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
им. Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. М.В.ЛОМОНОСОВА
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ
РОССИЙСКИЙ КОМИТЕТ ПО ПРОБЛЕМЕ ШАРОВОЙ МОЛНИИ
при РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

RUSSIAN PHYSICAL SOCIETY
NUCLEAR SOCIETY of RUSSIA
RUSSIAN MENDELEEV CHEMICAL SOCIETY
M.V.LOMONOSOV MOSCOW STATE UNIVERSITY
RUSSIAN PEOPLES FRIENDSHIP UNIVERSITY
RUSSIAN COMMITTEE ON BALL LIGHTNING PROBLEM
at RUSSIAN ACADEMY of SCIENCES

МАТЕРИАЛЫ
19-й РОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПО ХОЛОДНОЙ ТРАНСМУТАЦИИ ЯДЕР ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И ШАРОВОЙ МОЛНИИ

-

PROCEREDINGS
of the 19-th RUSSIAN CONFERENCE on COLD NUCLEAR TRANSMUTATION of CHEMICAL ELEMENTS and BALL LIGHTNING

КРИНИЦА, КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ
3 – 10 сентября 2012 г.

KRINITSA, KRASNODAR REGION
September 3 – 10, 2012

МОСКВА - 2013

УДК 539.17 / 533.9
ББК 22.383.5 / 22.333

Редакционная коллегия РКХТЯиШМ-19

д.ф.-м.н. Кузьмин Р.Н.
д.ф.-м.н. Рухадзе А.А.
к.ф.-м.н. Бажутов Ю.Н.
д.ф.-м.н. Бычков В.Л.
д.ф.-м.н. Власов А.Н.
к.ф.-м.н. Баранов Д.С.
к. ф.-м.н. Карабут И.Б.
к.ф.-м.н. Лаптухов А.И.
д.ф.-мн. Никитин А.И.
к.ф.-м.н. Пархомов А.Г.
д.ф.-м.н. Родионов Б.У.
к.т.н. Савватимова И.Б.
к.ф.-м.н. Самсоненко Н.В.

Editorial board RCCNT&BL-19

Kuzmin R.N. DSc (Phys&Math), RANS Ac.
Rukhadze A.A. DSc, (Phys&Math), RANS Ac.,
Bazhutov Yu.N. PhD (Phys&Math)
Bychkov V.L. DSc (Phys&Math
Vlasov A.N. DSc (Phys&Math)
Baranov D.S. PhD (Phys&Math)
Karabut A.B. PhD, (Phys&Math
Laptukhov A.I. PhD, (Phys&Math)
Nikitin F.I. DSc (Phys&Math)
Parkhomov A.G. PhD, (Phys&Math),
Rodionov B.U. DSc (Phys&Math),
Savvatimova I.B. PhD (Technical),
Samsonenko N.V. PhD (Phys&Math).

Проблемы холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии:
Материалы 19-й Российской конференции по холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии. 3 – 10 сентября 2012 г. Криница, Краснодарский край: Сб. материалов. М.: МАТИ, 2013. — с.

ISBN 978-5-93271-428-7

С 3 по 10 сентября 2012 года в Спортивно-Оздоровительном Лагере «Криница» Кубанского Государственного Аграрного Университета (Краснодарский край) состоялась 19-я Российская Конференция по Холодной Трансмутации Ядер Химических Элементов и Шаровой Молнии (РКХТЯиШМ-19).

Программа конференции состояла из докладов по следующим направлениям:1) Вопросы физики холодной трансмутации ядер химических элементов. Экспериментальные исследования и теоретические модели. 2) Вопросы физики шаровой молнии. Экспериментальные исследования. Обзоры и теоретические модели. 3) Разное (статьи с критическими рецензиями).

В сборнике представлены материалы докладов, принятые Редколлегией (Программным Комитетом) для опубликования.

УДК 539.17 / 533.9
ББК 22.383.5 / 22.333

ISBN 978 – 5 - 93271 – 428 – 7
© НИЦ ФТП "Эрзион", 2013

Программный Комитет РКХТЯиШМ-19

д.ф.-м.н. Кузьмин Р.Н.	**Председатель,** Академик РАЕН, МГУ им. М.В.Ломоносова;
д.ф.-м.н. Рухадзе А.А.	**Сопредседатель,** Академик РАЕН, ИОФАН РАН им. А.М.Прохорова;
к.ф.-м.н. Бажутов Ю.Н	**Зам. Председателя**, ИЗМИРАН РАН;
д.ф.-м.н. Бычков В.Л.	**Зам. Председателя**, МГУ им. М.В.Ломоносова;
д.ф.-м.н. Власов А.Н.	**Учёный секретарь**, Рязанский Гос. Радиотехнический Университет;
к.ф.-м.н. Баранов Д.С.	Институт Высоких Температур РАН (ИВТАН);
к. ф.-м.н. Карабут И.Б.	ФГУП НИИ НПО «Луч»;
к.ф.-м.н. Лаптухов А.И	ИЗМИРАН РАН;
д.ф.-м.н Никитин А.И.	Институт Энергетических Проблем Хим. Физики РАН;
к.ф.-м.н. Пархомов А.Г.	МГУ им. М.В.Ломоносова;
д.ф.-м.н. Родионов Б.У.	Моск. Инженерно-Физич. институт (НИЯУ-МИФИ);
к.т.н. Савватимова И.Б.	ФГУП НИИ НПО «Луч»;
к.ф.-м.н. Самсоненко Н.В.	Российский Университет Дружбы Народов (РУДН);

Program Committee RCCNT&BL-19

Kuzmin R.N.	**Chair,** **DSc (Phys&Math),** RANS Ac., Lomonosov Moscow State University;
Rukhadze A.A.	**Co-chair,** **DSc, (Phys&Math**), RANS Ac., Prokhorov General Physics Institute RAS;
Bazhutov Yu.N.	**Deputy Chair,** **PhD (Phys&Math),** IZMIRAN RAS;
Bychkov V.L.	**Deputy Chair,** **DSc (Phys&Math)** Lomonosov Moscow State University;
Vlasov A.N.	**Scientific Secretary,** **DSc (Phys&Math),** Ryazan State Radio Engineering University;
Baranov D.S.	**PhD (Phys&Math),** Institute for High Temperatures RAS;
Karabut A.B.	**PhD, (Phys&Math),** Federal State Unitary As. Sc. Res. Inst. « Lutch»;
Laptukhov A.I.	**PhD, (Phys&Math**), IZMIRAN RAS;
Nikitin F.I.	**DSc (Phys&Math),** Inst. for Energy Problems of Chemical Physics RAS;
Parkhomov A.G.	**PhD, (Phys&Math),** Lomonosov Moscow State University;
Rodionov B.U.	**DSc (Phys&Math),** Moscow Eng. & Phys. Institute (SRNU-MEPhI);
Savvatimova I.B.	**PhD (Technical),** Federal State Unitary As. Sc. Res. Inst. «Lutch»;
Samsonenko N.V.	**PhD (Phys&Math),** Russian Peoples Friendship University.

Организационный Комитет РКХТЯиШМ-19

Бажутов Ю.Н. **Председатель**, Институт Земного Магнетизма, Ионосферы и Распространения Радиоволн РАН (ИЗМИРАН);
Бычков В.Л. **Зам. председателя,** Моск. Гос. Универ. им. М.В.Ломоносова;
Канарёв Ф.М. **Зам. председателя**, Кубанский Гос. Аграрный Университет;
Самсоненко Н.В. **Зам. председателя,** Рос. Универ. Дружбы Народов (РУДН);
Баранов Д.С. **Исполнит. Секретарь,** Институт Высоких Температур РАН;
Власов А.Н. **Технич. Редактор Российского Интернет Сайта;** Рязанский Гос. Радиотехнический Университет;
Беркова М.Д. **Технический Редактор Международного Интернет Сайта,** Институт Прикладной Механики (ИПРИМ) РАН;

Члены оргкомитета:

Корнилова А.А. Моск. Государственный Университет им. М.В.Ломоносова;
Никитин А.И. Институт Энергетических Проблем Химической Физики РАН;
Мозжегоров А.А. представитель Краснодарского края;
Фамина Н.В. Государственный Технический университет (МАДИ).

Organizing Committee RCCNT&BL-19

Bazhutov Yu.N. (**Chairman**), Institute of Terrestrial Magnetism, Ionosphere and Radiowave Propagation, RAS (IZMIRAN);
Bychkov V.L. (**Deputy Chairman**), Lomonosov Moscow State University**;**
Kanarev F.M. (**Deputy Chairman**), Kuban State Agrarian University;
Samsonenko N.V. (**Deputy Chairman**), Russian Peoples Friendship University;
Baranov D.S., (**Executive Secretary**), Institute for High Temperatures, RAS;
Vlasov A.N. (**Technical Russian Web Site Editor**), Ryazan State Radio Engineering University;
Berkova M.D. (**Technical International Web Site Editor**), Institute of Applied Mechanics, RAS;

Organizing Committee members:

Kornilova A.A., Lomonosov Moscow State University**;**
Nikitin A.I., Institute of Energetic Problems of Chemical Physics, RAS;
Mozzhegorov A.A. Representative of Krasnodar region;
Famina N.V. State Technical University (MADI).

УТВЕРЖДАЮ
Президент Российского Физического Общества
Проф.



В.В. Михайлин
« 21 » март 2013 г.

Координационный Совет по проблеме «Холодная Трансмутация Ядер»

Бюро Совета

1. **Рухадзе Анри Амвросиевич** — доктор физико-математических наук, профессор, Ак. РАЕН, Институт Общей Физики РАН (ИОФАН), г. Москва, **председатель КС ХЯС;**

2. **Бажутов Юрий Николаевич** — кандидат физико-математических наук, с.н.с., Институт Земного Магнетизма, Ионосферы … РАН (ИЗМИРАН), Троицк, Москва, **заместитель председателя КС ХЯС;**

3. **Кузьмин Рунар Николаевич** — доктор физико-математических наук, профессор, Ак. РАЕН, МГУ им. М.В.Ломоносова, Физический Факультет, г. Москва, **заместитель председателя КС ХЯС;**

4. **Самсоненко Николай Владимирович** — кандидат физико-математических наук, доцент каф. ТФ, Российский Университет Дружбы Народов (РУДН), г. Москва, **заместитель председателя КС ХЯС;**

5. **Власов Александр Николаевич** — доктор физико-математических наук, профессор РГРТУ, Рязанский Государственный Радиотехнический Университет, г. Рязань, Московская область, **учёный секретарь;**

6. **Бычков Владимир Львович** — доктор физико-математических наук, МГУ им. М.В.Ломоносова, Физический Факультет, г. Москва;

7. **Горячев Игорь Витальевич** — доктор технических наук, профессор, СНИ Инженерно Ядерного Приборостроения, РосАтом, г. Москва;

8. **Киркинский Виталий Алексеевич** — кандидат химических наук, Институт Геологии и Минералогии СО РАН, г. Новосибирск;

9. **Серов Виктор Иванович** — кандидат физико-математических наук, ВНИИ Экспериментальной Физики (ВНИИЭФ), г.Саров, Республика Мордовия;

10. **Чернов Иван Петрович** — доктор физико-математических наук, профессор, Томский Политехнический Университет (ТПУ), каф. Физ. г. Томск;

Члены Совета

11. **Баранов Дмитрий Сергеевич** — кандидат физико-математических наук, с.н.с., Институт Высоких Температур РАН (ИВТАН), г. Москва;

12. **Великодный Василий Юрьевич** — кандидат физико-математических наук, Институт Прикладной Механики РАН (ИПРИМ), г. Москва;

13. **Карабут Александр Борисович** — кандидат физико-математических наук, Федерал. Гос. Унитарное Предприятие НИИ НПО «Луч», г. Подольск, Московская область;

14. **Карасёв Борис Викторович** — кандидат технических наук, Московский Центр Гос. Метеорологической Службы, г. Москва;

15. **Каряка Владимир Иванович** — кандидат физико-математических наук, доцент, Российский Университет Дружбы Народов (РУДН), КЭФ, г. Москва;

16. **Климов Анатолий Иванович** — доктор физико-математических наук, Институт Высоких Температур РАН (ИВТАН), г. Москва;

17. **Корнилова Алла Александровна** — кандидат физико-математических наук, МГУ им. М.В.Ломоносова, Физический Факультет, г. Москва;

18. **Лаптухов Алексей Иванович** — кандидат физико-математических наук, доцент, Институт Земного Магнетизма, Ионосферы … РАН, (ИЗМИРАН), Троицк, г. Москва;

19. **Никитин Анатолий Ильич** — доктор физико-математических наук, Институт Энергетических Проблем Химфизики РАН, г. Москва;

20. **Пархомов Александр Георгиевич** — кандидат физико-математических наук, МГУ им. М.В.Ломоносова, г. Москва;

21. **Родионов Борис Устинович** — доктор физико-математических наук, профессор, Московский Инженерно Физический Ин-т (ГТУ МИФИ), г. Москва;

22. **Ромоданов Виталий Анатольевич** — Федерал. Гос. Унитарное Предприятие НИИ НПО «Луч», г. Подольск, Московская область;

23. **Русецкий Алексей Сергеевич** — кандидат физико-математических наук, Физический Институт им П.И. Лебедева РАН (ФИАН), г. Москва;

24. **Савватимова Ирина Борисовна** — кандидат технических наук, Федерал. Гос. Унитарное Предприятие НИИ НПО «Луч», г. Подольск, Московская область;

25. **Синяпкин Юрий Терентьевич** — ВНИИ Экспериментальной Физики (ВНИИЭФ), г. Саров, Нижегородская обл.;

26. **Уруцкоев Леонид Ирбекович** — доктор физико-математических наук, РНЦ «Курчатовский институт», ГНУП «РЭКОМ», г. Москва;

27. **Цветков Сергей Алексеевич** - Институт Высокотемпературной Электрохимии УО РАН, г. Екатеринбург;

28 **Шарков Виктор Фёдорович** — доктор технических наук, академик АИН, ГНЦ ТРИНИТИ, Мин. Атом. Пром. РФ, Троицк, Москва.

Coordinating Committee
on the Problem of "Cold Nuclear Transmutation"

Committee Bureau

1. **Rukhadze A.A**. DSc, Professor, Academician, Russian Academy of Sciences Research Institute of General Physics, Moscow, **Chairman of the Committee;**

2. **Bazhutov Yu.N.** PhD, Physics and Mathematics, Senior Researcher, Pushkov Terrestrial Magnetism and Ionosphere Institute of RAS (IZMIRAN), Troitsk, Moscow; **Committee Deputy Chairman;**

3. **Kuz'min R.N**. DSc, Physics and Mathematics, Professor, Academician Moscow Lomonosov state University, Department of Physics, **Committee Deputy Chairman;**

4. **Samsonenko N.V.** PhD, Physics and Mathematics, Assistant professor, Russian Peoples Friendship University, Department of Physics, Moscow, **Committee Deputy Chairman;**

5. **Vlasov A.N.** DSc, Physics and Mathematics, Professor Department of Physics, Ryazan State Radio Engineering University, **Committee Scientific Secretary;**

6. **Bychkov V.L,** DSc, Physics and Mathematics, Moscow Lomonosov State University, Department of Physics, Moscow;

7. **Goryachev I.V.** DSc, Professor, Russian research center "Kurchatov Institute" Research Director Institute of High Technologies, Moscow;

8. **Kirkinskiy V.A.** DSc, Physics and Mathematics, Head Researcher of Institute of Geology and Mineralogy, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences;

9. **Serov V.I**. PhD, Physics and Mathematics, Research Institute of Experimental Physics, town of Sarov, Republic of Mordovia;

10. **Chernov I.P.** DSc, Physics and Mathematics, Professor, Tomsk Polytechnic University, Department of Physics, city of Tomsk;

Committee members

11. Baranov D.S. PhD, Physics and Mathematics, Senior Research Scientist, Research institute of High Temperatures, Russian Academy of Sciences, Moscow;

12. Velikodny V.Yu. PhD, Physics and Mathematics, Research Institute of Applied Mechanics, Russian Academy of Sciences, Moscow;

13. Karabut A.B. PhD, Physics and Mathematics, State Unitary scientific and industrial enterprise "Luch", town of Podolsk, Moscow region;

14. Karasev B.I, PhD, Technical sciences, Moscow Center of State Meteorological Services, Moscow;

15. Karyaka V.I. PhD, Physics and Mathematics, Assistant Professor, Russian Peoples Friendship University, Department of Experimental Physics, Moscow;

16. Klimov A.I. DSc, Physics and Mathematics, Research institute of High temperatures, Russian Academy of Sciences, Moscow;

17. Kornilova A.A. PhD, Physics and Mathematics, Moscow Lomonosov State University, Department of Physics, Moscow;

18. Laptukhov A.I. PhD, Physics and Mathematics, Senior Researcher, Pushkov Terrestrial Magnetism and Ionosphere Institute of RAS (IZMIRAN), Troitsk, Moscow;

19. Nikitin A.I. DSc, Physics and Mathematics, Research Institute of Energy Problems of Chemical Physics, Russian Academy of Sciences, Moscow;

20. Parkhomov A.G. PhD, Physics and Mathematics, Moscow Lomonosov State University, Moscow;

21. Rodionov B.U. DSc, Physics and Mathematics, Professor, Moscow Engineering Physical Institute (State Technical University), Moscow;

22. Romodanov V.A. Federal State Unitary Scientific and Industrial Enterprise "Luch", town of Podolsk, Moscow region;

23. Roussetski A.S. PhD, Physics and Mathematics, Lebedev Physical Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow;

24. Savvatimova I.B. PhD, Technical Sciences, Federal State Unitary Scientific and Industrial Enterprise “Luch”, town of Podolsk, Moscow region;

25. Sinyapkin Yu.T. All Russian Research Institute of Experimental Physics, town of Sarov, Nizhniy Novgorod region;

26. Urutskoev L.I. DSc, Physics and Mathematics, Russian Research Center “Kurchatov Institute”, State Unitary Scientific Enterprise “Recom”, Moscow;

27. Tsvetkov S.A. PhD, Research Institute of High Temperature Electrochemistry, Urals Branch of the Russian Academy of Sciences, city of Yekaterinburg;

28. Sharkov V.F. DSc, Technical Sciences, Academician of the Academy of Engineering, Troitsk, Moscow.

Мемориал Российским учёным, внёсшим значительный вклад в становление и развитие нового научного направления Холодной Трансмутации Ядер

1. **Дерягин Борис Владимирович (1902-1994), Академик РАН,**
   Начальник отдела Института Физической Химии РАН, Москва,
   Член Координационного Совета по Аномальным Ядерным Явлениям в Конденсированных Средах (1993-1994),
   Член Оргкомитета 1-й Российской Конференции по Холодному Ядерному Синтезу (Абрау-Дюрсо, 1993),
   Член Оргкомитета Международного Симпозиума «Холодный Ядерный Синтез и Новые Источники Энергии» (Минск, 1994);

2. **Гужовский Борис Яковлевич (1935-1994), д.ф.-м.н.,**
   Нач. отдела ВНИИ Экспериментальной Физики, г. Саров Нижегородской обл.,
   Член Координационного Совета по Аномальным Ядерным Явлениям в Конденсированных Средах (1993-1994),
   Член Оргкомитета 1-й Российской Конференции по Холодному Ядерному Синтезу (1993),
   Член Оргкомитета 2-й Российской Конференции по Холодному Синтезу и Трансмутации Ядер (Сочи, 1994);

3. **Барабошкин Алексей Николаевич (1925-1995), Академик РАН,**
   Директор Института высокотемпературной электрохимии РАН, Екатеринбург,
   Председатель Координационного Совета по Аномальным Ядерным Явлениям в Конденсированных Средах (1993-1995),
   Председатель Оргкомитета Всесоюзного Семинара «Химия и Технология Водорода» (1991),
   Сопредседатель Оргкомитета Международного Симпозиума «Холодный Ядерный Синтез и Новые Источники Энергии» (Минск, 1994),
   Сопредседатель Оргкомитета 2-й Российской Конференции по Холодному Синтезу и Трансмутации Ядер (Сочи, 1994),
   Сопредседатель Оргкомитета 3-й Российской Конференции по Холодному Синтезу и Трансмутации Ядер (Дагомыс, 1995);

4. **Колотыркин Яков Михайлович (1910 -1995), Академик РАН**,
   Директор Научно Иссл. Физико Химического Института им. Карпова, Москва,
   Председатель Оргкомитета Всесоюзной Конференции «Холодный Ядерный Синтез» (ОИЯИ-Дубна, МГУ-Москва, 1991),
   Член Координационного Совета по Аномальным Ядерным Явлениям в Конденсированных Средах (1993-1995),
   Председатель Оргкомитета 1-й Российской Конференции по Холодному Ядерному Синтезу (Абрау-Дюрсо, 1993),
   Сопредседатель Оргкомитета 2-й Российской Конференции по Холодному Синтезу и Трансмутации Ядер (Сочи, 1994),
   Председатель Оргкомитета 3-й Российской Конференции по Холодному Синтезу и Трансмутации Ядер (Дагомыс, 1995);

5. **Кузнецов Андрей Борисович (1934-1996), выпуск МИФИ 1957г.,**
Помощник директора НИЦ Физико Технических Проблем «Эрзион»,
Секретарь Редколлегии 1-й Российской Конференции по Холодному Ядерному Синтезу (Абрау-Дюрсо, 1993),
Помощник Председателя Оргкомитета 4-й Российской Конференции по Холодному Синтезу и Трансмутации Ядер (Дагомыс, 1996);

6. **Казаринов Владимир Евгеньевич (1933 -1999), Академик РАН,**
Директор Института Электрохимии РАН, Москва,
Член Оргкомитета 2-й Российской Конференции по Холодному Синтезу и Трансмутации Ядер (Сочи, 1994),
Член Оргкомитета 3-й Российской Конференции по Холодному Синтезу и Трансмутации Ядер (Дагомыс, 1995),
Председатель Межведомственного Координационного Совета по проблеме «Холодный Ядерный Синтез» при Вице Президенте РАН (1996-1999),
Сопредседатель Оргкомитета 5-й Российской Конференции по Холодной Трансмутации Ядер химических элементов (Дагомыс, 1997),
Сопредседатель Оргкомитета 6-й Российской Конференции по Холодной Трансмутации Ядер химических элементов (Дагомыс, 1998);

7. **Савин Юрий Владимирович (1945-2006), к.ф.-м.н.,**
Старший научный сотрудник Российского Федерального Ядерного Центра - ВНИИ Экспериментальной Физики, Саров Нижегородской обл.,
Член Координационного Совета по проблеме «Холодной Трансмутации Ядер» при Российском Физическом Обществе (2004-2006);

8. **Еремеев Андрей Владимирович (1961-2006), выпуск МФТИ 1984г.,**
Научный сотрудник Института Прикладной Механики РАН,
Исполнительный Секретарь Оргкомитетов 12-й и 13-й Российских Конференций по Холодной Трансмутации Ядер химических элементов (Дагомыс, 2004-2005);

9. **Старостин Владимир Анатольевич (1959-2008), выпуск МИФИ 1982г.,**
Научный сотрудник Российского Научного Центра «Курчатовский институт»,
Технический Секретарь Оргкомитета и Технический Редактор Трудов 13-й Международной Конференций по Холодной Трансмутации Ядер химических элементов (Дагомыс, 2007),
Технический Редактор Российского Интернет Сайта: http://fireball.izmiran.ru ;

10. **Царёв Владимир Александрович (1935-2008), д.ф.-м.н., выпуск МИФИ 1959г.,**
Начальник отдела Физического Института РАН им Лебедева, г. Москва,
Зам. Председателя Оргкомитета Всесоюзной Конференции «Холодный Ядерный Синтез» (ОИЯИ-Дубна, МГУ-Москва, 1991),
Член Международного Представительского Комитета 3-й Международной Конференции по Холодному Ядерному Синтезу (IAC ICCF-3, 1992),
Член Координационного Совета по Аномальным Ядерным Явлениям в Конденсированных Средах (1993-1994),
Член Редколлегии 1-й Российской Конференции по Холодному Ядерному Синтезу (Абрау-Дюрсо, 1993),

Член Оргкомитетов 2-й и 3-й Российских Конференций по Холодному Синтезу и Трансмутации Ядер (Сочи-1994 и Дагомыс-1995),
Член Межведомственного Координационного Совета по проблеме «Холодный Ядерный Синтез» при Вице Президенте РАН (1996-2004);

11. Липсон Андрей Григорьевич (1956-2009), к.ф.-м.н.(1987), выпуск Воронеж. ГУ,
Ведущий научный сотрудник Института Физической Химии и Электрохимии им. А.Н. Фрумкина, Москва,
Член Координационного Совета по Аномальным Ядерным Явлениям в Конденсированных Средах (1993-1995),
Член Оргкомитетов (1-3) Российских Конференций по Холодному Синтезу и Трансмутации Ядер (Абрау-Дюрсо-1993, Сочи-1994 и Дагомыс-1995),
Член Редколлегий (1-15) Российских Конференций по Холодному Ядерному Синтезу и Трансмутации Ядер (Абрау-Дюрсо-1993, Сочи-1994, Дагомыс-1995-2008),
Член Бюро Межведомственного Координационного Совета по проблеме «Холодный Ядерный Синтез» при Вице Президенте РАН (1996-2004);
Член Международного Представительского Комитета Общества по Ядерной Науке Конденсированных Сред (IAC ISCMNS, 2003-2009),
Член Программного Комитета (13 и 15) Международных Конференций по Ядерной Науке Конденсированных Сред (Дагомыс-2007, Рим-2009),
Член Бюро Координационного Совета по проблеме «Холодной Трансмутации Ядер» при Российском Физическом Обществе (2004-2009).

12. Гареев Фангиль Ахматгареевич (1939-2010), д.ф.-м.н., Академик РАЕН, выпускник и аспирант Физического факультета МГУ 1965-67г.,
Ведущий научный сотрудник Лаборатории Теоретической Физики Объединённого Института Ядерных Исследований, г. Дубна Моск. обл.,
Профессор Университета «Дубна»,
Член Программного Комитета 13-й Международной Конференций по Ядерной Науке Конденсированных Сред (Дагомыс-2007),
Член Бюро Координационного Совета по проблеме «Холодной Трансмутации Ядер» при Российском Физическом Обществе (2004-2009).
Участник (11-15)-й Российских Конференций по Холодному Ядерному Синтезу и Трансмутации Ядер (2006) и ежемесячных семинаров в РУДН.

13. Невесский Николай Евгеньевич (1946-2010), выпуск ФЭТФ МИФИ 1972г.,
к.ф.-м.н. (1987), Старший научный сотрудник Отдела Теоретических Проблем РАН, с 2004г. работал в Институте Прикладной Механики РАН.
Участник 14-й Российской Конференций по Холодному Ядерному Синтезу и Трансмутации Ядер (2006) и ежемесячных семинаров в РУДН.

14. Хохлов Николай Иванович (1946-2010), выпуск МИФИ 1970 г.,
Ведущий инженер Отдела Коррозии и Электрохимии Металлов в НИИ Физической Химии им. Л.Я. Карпова РосАтома.
Исполнительный Секретарь Оргкомитетов (4-6) Российских Конференций по Холодному Синтезу и Трансмутации Ядер (1996-1998 гг.).
Член Оргкомитетов (4-14) Российских Конференций по Холодной Синтезу и Трансмутации Ядер (1996-2006 гг.) и ежемесячных семинаров в РУДН.

15. <u>Чертов Юрий Петрович</u> (1947-2011), выпускник ФЭТФ МИФИ 1971 г.

Аспирант, ст. инженер Отдела Ядерной Физики Национального. Исследовательского Центра «Курчатовский Институт» в 1971-1987гг.

Ведущий инженер, Научный Сотрудник ЦНИИМаш (1987-1991)гг.

Зав. Лаб. НИЦ Физико Технических Проблем «Эрзион» (1992-1996)гг.

Участник 1-й Российской Конференций по Холодной Ядерному Синтезу 1993г. и ежемесячных семинаров в РУДН.

16. <u>Калиев Кабир Ахметович</u> (1942-2011), выпускник ФТФ УПИ 1966 г.

Инженер, аспирант (1968-1971) Института Электрохимии (ИЭ) УФАН.

В 1971 г. получил степень К.Х.Н. и был принят на должность МНС в лабораторию электрокристаллизации, с 1975 г. переведен на должность СНС. В 1986 г. получил степень доктора химических наук и был переведен на должность ВНС в ИЭ УНЦ АН СССР. Имеет более 160 научных работ.

Член Координационного Совета по Аномальным Ядерным Явлениям в Конденсированных Средах (1993-1995).

Член Оргкомитетов (2 и 3) Российских Конференций по Холодному Синтезу и Трансмутации Ядер (Сочи-1994 и Дагомыс-1995).

Участник 3-й Российской Конференций по Холодному Синтезу и Трансмутации Ядер (1995) и 7-й Российской Конференции по Холодной Трансмутации Ядер (1999).

Член Межведомственного Координационного Совета по проблеме «Холодный Ядерный Синтез» при Вице Президенте РАН (1996-2004).

Член Бюро Координационного Совета по проблеме «Холодной Трансмутации Ядер» при Российском Физическом Обществе (2004-2011).

17. <u>Муромцев Владимир Ильич</u> (1934-2012), выпускник МФТИ 1958 г.,

работал в ФГУП НИФХИ им. Л.Я. Карпова (1958-2012), инж. - нач.сектора.

Уч. степень: К.Ф.-М.Н (1964), Уч. звание: С.Н.С. (физическая химия» -1967).

Соавтор 2-х открытий СССР (№ 188 от 1967г. и № 251 от 1963г.).

Член Координационного Совета по проблеме «Холодной Трансмутации Ядер» при Российском Физическом Обществе (2004-2012).

Член ежемесячных семинаров в РУДН по Холодной Трансмутации Ядер.

18. <u>Шадрин Владимир Николаевич</u>, (1948–2012), выпусник ТПИ 1976 г.,

Работал в НИИ ЯФ 1976-1993, в должности МНС, СНС.

Ученая степень - кандидата физико-математических наук (1982).

Старший Научный Сотрудник Сиб. Хим. Комбината 1996-2012 гг.

Член Координационного Совета по проблеме «Холодной Трансмутации Ядер» при Российском Физическом Обществе (2004-2012).

Участник(1-2)-й Российских Конференций по Холодному Синтезу (1993-1994) и (3-5,7-13)-й Российских Конференций по Холодной Трансмутации Ядер (1995-2005).

Memorial to Outstanding Russian Physicists Who Had Made a Substantial Contribution into Research of Cold Nuclear Transmutation, a New Field of Scientific Endeavor

1. **Baraboshkin Alexey Nikolayevich (1925-1995), Academician of RAS (Russian Academy of Sciences),**
   Director of the Institute of High-Temperature Electrical Chemistry, Yekaterinburg,
   Chairman of Coordinating Board on Anomalous Nuclear Processes in Condensed Matter (1993-1995),
   Chairman of "Hydrogen Chemistry and Technology" All-Union Seminar (1991),
   Co-Chairman of the Organizing Committee of the International Symposium on "Cold Nuclear Fusion and New Energy Sources" (Minsk, 1994),
   Co-Chairman of the 2nd Russian Conference on Cold Nuclear Fusion and Nuclear Transmutation (Sochi, 1994),
   Co-Chairman of the 3rd Russian Conference on Cold Nuclear Fusion and Nuclear Transmutation (Dagomys, 1995);

2. **Deryagin Boris Vladimirovich (1902-1994), RAS Academician,**
   Head of Department of RAN Institute of Physical Chemistry, Moscow
   Member of Coordinating Board on Anomalous Nuclear Processes in Condensed Matter (1993-1994),
   Member of the Organizing Committee of the 1st Russian Conference on Cold Nuclear Fusion (Abrau Dyurso, 1993),
   Member of the Organizing Committee of the International Symposium "Cold Nuclear Fusion and New Energy Sources" (Minsk, 1994);

3. **Guzhovsky Boris Yakovlevich (1935-1994), DS,**
   Head of Department in All-Union Research Institute of Experimental Physics, Sarov, Nizhegorodsky region,
   Member of Coordinating Board on Anomalous Nuclear Processes in Condensed Matter (1993-1994),
   Member of the Organizing Committee of the 1st Russian Conference on Cold Nuclear Fusion (Abrau Dyurso, 1993),
   Member of the Organizing Committee of the 2nd Russian Conference on Cold Nuclear Fusion and Nuclear Transmutation (Sochi, 1994);

4. **Kolotyrkin Yakov Mikhailovich (1910 -1995), RAS Academician,**
   Director of Karpov Research Physical Chemistry Institute, Moscow,
   Chairman of the Organizing Committee of the All-Union Conference "Cold Nuclear Fusion" (Dubna, MGU-Moscow, 1991),
   Member of Coordinating Board on Anomalous Nuclear Processes in Condensed Matter (1993-1995),
   Chairman of the Organizing Committee of the 1st Russian Conference on Cold Nuclear Fusion (Abrau Dyurso, 1993),
   Co-Chairman of the Organizing Committee of the 2nd Russian Conference on Cold Nuclear Fusion and Nuclear Transmutation (Sochi, 1994),
   Chairman of the Organizing Committee of the 3rd Russian Conference on Cold Nuclear Fusion and Nuclear Transmutation (Dagomys, 1995);

5. Kazarinov Vladimir Evgenievich (1933 -1999), RAS Academician,
Director of RAS Research Electrical Chemistry Institute, Moscow,
Member of the Organizing Committee of the 2nd Russian Conference on Cold Nuclear Fusion and Nuclear Transmutation (Sochi, 1994),
Member of the Organizing Committee of the 3rd Russian Conference on Cold Nuclear Fusion and Nuclear Transmutation (Dagomys, 1995),
Chairman of "Cold Nuclear Fusion" Inter-Disciplinary Coordinating Board (1996-1999),
Co-Chairman of the Organizing Committee of the 5th Russian Conference on Cold Nuclear Transmutation in Chemical Elements (Dagomys, 1997),
Co-Chairman of the Organizing Committee of the 6th Russian Conference on Cold Nuclear Transmutation of Chemical Elements (Dagomys, 1998);

6. Kuznetsov Andrey Borisovich (1934-1996), MEPhI (STU) – 1957,
Assistant to Director of "Erzion" Scientific Research Center of Physical Technical Problems,
Secretary of the Editorial Board of the 1st Russian Conference on Cold Nuclear Fusion (Abrau - Dyurso, 1993),
Assistant to Chairman of the Organizing Committee of the 4th Russian Conference on Cold Nuclear Fusion and Nuclear Transmutation (Dagomys, 1996);

7. Savin Yuri Vladimirovich (1945-2006), PhD,
Senior researcher of the Russian Federal Nuclear Center – the All -Russian Experimental Physics Research Institute, Sarov, Nizhegorodsky Region,
Member of "Cold Nuclear Transmutation" Coordinating Committee at Russian Physical Society (2004-2006);

8. Eremeev Andrey Vladimirovitch (1961-2006), MPhTI (STU) – 1984,
Researcher of RAS Applied Mechanics Research Institute,
Executive Secretary of the Organizing Committee of the 12the and 13th Russian Conferences on Cold Nuclear Transmutation in Chemical Elements (Dagomys, 2004-2005);

9. Starostin Vladimir Anatolievich (1959-2008), MEPhI (STU) – 1982,
Researcher of Russian Scientific Center "Kurchatov Institute",
Local Organizing Committee Technical Secretary & Technical Editor of the 13th International Conference on Condensed Matter Nuclear Science (Dagomys, ICCF-2007),
Web Site Co-editor: http://fireball.izmiran.ru;

10. Tsaryov Vladimir Alexandrovich (1935-2008), DS, MEPhI (STU) – 1959,
Department Chief of the Lebedev Physical Institute RAS, Moscow,
Deputy Chairman of the Organizing Committee of the All-Union Conference "Cold Nuclear Fusion" (Dubna, MGU-Moscow, 1991),
International Advisory Committee (IAC) Member of the 3-d International Conference on Cold Fusion,
Member of Coordinating Board on Anomalous Nuclear Processes in Condensed Matter (1993-1995),

Member of the Editorial Board of the 1st Russian Conference on Cold Nuclear Fusion (Abrau - Dyurso, 1993),
Member of the Organizing Committee of the 2nd & 3d Russian Conferences on Cold Nuclear Fusion and Nuclear Transmutation (Sochi-1994 & Dagomys-1995),
Member of "Cold Nuclear Fusion" Inter-Disciplinary Coordinating Committee at Vice President RAS (1996-2004);

11. Lipson Andrey Grigoryevich (1956-2009), PhD (1987), Voronezh SU (1978),
Leader Researcher of Frumkin Physical Chemistry & Electrochemistry Institute, Moscow,
Member of Coordinating Board on Anomalous Nuclear Processes in Condensed Matter (1993-1995),
Member of the Editorial Board of the (1-15) Russian Conferences on Cold Nuclear Fusion and Nuclear Transmutation (Sochi-1994 & Dagomys-1995),
(Abrau – Dyurso-1993, Sochi-1994 & Dagomys-1995-2008),
Member of the Organizing Committee of the (1- 3) Russian Conferences on Cold Nuclear Fusion and Nuclear Transmutation (Sochi-1994 & Dagomys-1995),
Member of "Cold Nuclear Fusion" Inter-Disciplinary Coordinating Committee Bureau at Vice President RAS (1996-2004);
International Advisory Committee Member of the International Society on Condense Metter Nuclear Science (IAC ISCMNS, 2003-2009),
Program Committee Member of the (13 & 15) International Conferences on Condense Metter Nuclear Science (Dagomys-2007, Rome-2009),
Member of "Cold Nuclear Transmutation" Coordinating Committee Bureau at Russian Physical Society (2004-2009);

12. Gareev Fangil Akhmatgareevich (1939-2010), DS, RANS Academician,
Physical Dep. Lomonosov MSU Student & Post Graduated St. 1960-1965-1967,
Theoretical Phys. Lab. Joint Inst. of Nuclear Physics (JINR, Dubna, Moscow reg.),
University «Dubna» Professor (1994),
Program Committee Member of the 13-th International Conference on Condense Metter Nuclear Science (Dagomys-2007),
Member of "Cold Nuclear Transmutation" Coordinating Committee Bureau at Russian Physical Society (2004-2009);

13. Nevesski Nikolai Evgenievich (1946-2010), MEPhI (STU) – 1972, PhD (1987).
Theoretical Problems Dep. & Applied Mechanics Inst. RAS Senior Researcher,
Participant of the 14-th Russian Conference on Cold Nuclear Transmutation and Ball Lightning (2006) & Monthly Russian Peoples Friendship University Seminars.

14. Khokhlov Nikolai Ivanovich, (1946-2010), MEPhI (STU) – 1970,
Leader Engineer in Corrosion & Metal Electrochemistry Department of Karpov Scientific Research Physical and Chemical Institute;
Executive Secretary of the Organizing Committee of the (4-th, 5-th & 6-th) Russian Conferences on Cold Fusion & Nuclear Transmutation (Dagomys, 1996-1998);
Member of the Organizing Committee of the (4-14) Russian Conferences on Cold Fusion and Nuclear Transmutation (Dagomys, 1996-2006) & Monthly Russian Peoples Friendship University Seminars.

15. Chertov Yury Petrovich, (1947-2011), MEPhI (STU) – 1971,
Post Graduate Student, Senior Engineer in Nuclear Physics Department of National Research Center "Kurchatov Institute" (1971-1987);
Leader Engineer, Scientific Researcher in TSNIIMASH (1987-1991);
Laboratory Chief in SRC Physical Technical Problems "Erzion" (1992-1996);
Participant of the 1-th Russian Conference on Cold Nuclear Fusion (Abrau Dyurso, 1993) & Monthly Russian Peoples Friendship University Seminars.

16. Kaliev Kabir Akhmetovich, (1943-2011), PhTDep. Ural P.T.I. – 1966, PhD (1971).
Engineer, Post-Graduate Student, Young, Senior & Leader Researcher of Electro Chemical Institute at Ural Branch Soviet Union Academy of Science (1968-1994).
DS (1986). More then 160 scientific publications.
Member of Coordinating Board on Anomalous Nuclear Processes in Condensed Matter (1993-1995),
Member of "Cold Nuclear Fusion" Inter-Disciplinary Coordinating Committee at Vice President RAS (1996-2004);
Member of "Cold Nuclear Transmutation" Coordinating Committee at Russian Physical Society (2004-2011);
Member of the Organizing Committee of the (2 & 3) Russian Conferences on Cold Nuclear Fusion and Nuclear Transmutation (Sochi-1994 & Dagomys-1995),
Participant of the 3-d Russian Conference on Cold Nuclear Fusion (Dagomys -1995), 7-th Russian Conference on Cold Nuclear Transmutation (1999) & Monthly Russian Peoples Friendship University Seminars.

17. Muromtsev Vladimir Il'ich (1934-2012), MPhTI -1958, PhD (1964), SRF (1967).
Engineer – Sector Head in Karpov Scientific Research Physical and Chemical Institute (1958-2012).
Coauthor of Two Discouveries in USSR (№ 188 in 1967 & № 251 in 1963).
Member of "Cold Nuclear Transmutation" Coordinating Committee at Russian Physical Society (2004-2012);
Participant of Monthly Russian Peoples Friendship University Seminars.

18. Shadrin Vladimir Nickolaevich (1948–2012), Tomsk P.T.I. – 1976, PhD (1982).
Young & Senior Researcher of Nuclear Physics Scientific Research In. (1976-1993).
Senior Researcher of Sibirian Chemical Center (1996-2012).
Member of "Cold Nuclear Transmutation" Coordinating Committee at Russian Physical Society (2004-2012).
Participant of the (1-t & 2-d) Russian Conferences on Cold Nuclear Fusion (Abrau Dyurso – 1993 & Sochi-1994) and (3-5, 7-13)-th Russian Conferences on Cold Nuclear Transmutation (1995-2005).

Резолюция
Материалов 19-й Российской Конференции по Холодной Трансмутации Ядер и Шаровой Молнии (РКХТЯиШМ-19) и докладов московского семинара РУДН по проблемам ХТЯиШМ, вошедших в Сборник трудов РКХТЯиШМ-19

В период с 3 по 10 сентября 2012 года в Спортивно-Оздоровительном Лагере "Криница" Кубанского Государственного Аграрного Университета, Краснодарского края состоится 19-я Российская Конференция по Холодной Трансмутации Ядер и Шаровой Молнии (РКХТЯиШМ-19).Конференция была организована Оргкомитетом РКХТЯиШМ-19, Координационным Советом по Холодной Трансмутации Ядер совместно с Российским Комитетом по проблемам Шаровой Молнии при Российской Академии Наук и проводилась под эгидой Российского Физического Общества, Ядерного Общества России, Российского Химического Общества им. Д.И.Менделеева, Физического Факультета Московского Государственного Университета им. М.В.Ломоносова и Российского Университета Дружбы Народов.Издание Программы и Тезисов РКХТЯиШМ-19, а также Трудов предыдущей конференции РКХТЯиШМ-18 было осуществлено за счёт средств Оргкомитета РКХТЯиШМ-19 и спонсорской поддержки Мозжегорова А.А.

В конференции приняли участие 24 представителя из Франции (1 из Парижа), Украины (1 из Запорожья) и 22 из различных научных центров России: из Москвы (10), 5 из Московской области (из наукоградов Черноголовка (2) и Троицк (3)), Краснодара (1), Армавира (1), Майкопа (1), Санкт-Петербурга (1), Перми (1), Белгорода (1), Магнитогорска (1) и 6 сопровождающих их лиц. На конференции было заслушано и обсуждено 17 докладов и 3 кратких сообщений (Аношин, Ляпин, Степанов). Среди докладов было 9 – экспериментальных и 8 – проектно-теоретических докладов. По проблеме Холодной Трансмутации Ядер было заслушано 15 докладов (8 – эксперимент и 7 – теория и обзоры). По проблеме Шаровой Молнии прозвучало 2 доклада в этом году (1 – эксперимент и 1 – теория). Однако в сборник трудов РКХТЯиШМ-19 были включены по традиции и материалы докладов, доложенные на нашем ежемесячном семинаре в РУДН, также прошедшие положительное рецензирование Редколлегии сборника (Программного комитета РКХТЯиШМ-19).

Среди докладов по проблеме ХТЯ сообщалось о наблюдении трансмутации ядер путём регистрации различных ядерных (рентгеновского, α, β, γ, n и других типов) излучений (Пархомов, Малахов, Высоцкий, Шахпаронов). В докладе Канарёва заявлено наблюдение избыточного тепла в импульсном плазменном электролизе. В докладе Бажутова были представлены новые результаты по поиску Эрзионов с новыми конверторами. В представленных экспериментальных докладах по проблеме ХТЯ было продемонстрировано использование различных методик стимулирования и диагностирования процесса ХТЯ. В докладах Харченко использовался плазменный электролиз водных растворов, Канарёва – скважный низковольтный электролиз водных растворов, Кашкарова – использование пластиковых твёрдотельных детекторов типа CZ, Малахова – световое облучение омагниченной воды, Пархомова – газовое насыщение водородом и нагрев различных металлов, Высоцкого – гидродинамическая кавитация машинного масла и воды. В докладах Бажутова, Высоцкого, Лаптухова и Шестопалова представлены свежие теоретические ядерно-физические представления о проблеме Холодной Трансмутации ядер (ХТЯ). В докладе Бажутова предлагается рассматривать Эрзионный механизм ХТЯ для объяснения генерации больших потоков

нейтронов и рентгена в своих экспериментах (Пархомов и др.) по газовому насыщению водородом и нагреву различных металлов. Высоцкий излагает популярную теорию Видом-Ларсена, с помощью которой авторы объясняют результаты Росси, и тут же приводит убедительную критическую оценку несостоятельности этой теории. Лаптухов предлагает свою версию объяснения результатов Вачаева о наработке железа в плазменном электролизе водных растворов за счёт существования экзотической плотной молекулы «H_6O_3». Шестопалов продолжает развивать свои геофизические представления с учётом ХТЯ. Дэвидом исследуется большой ряд экспериментов по кавитации, выполненных в России, и делается вывод об их особой перспективности для области ХТЯ.

В единственном экспериментальном докладе по проблеме Шаровой Молнии (ШМ) представлены результаты Копейкина по созданию искусственных ШМ на генераторе импульсного напряжения и на трехконтурном трансформаторе Теслы.В 3-х обзорно-наблюдательных докладах по проблеме ШМ представлено: Бычковым - обзор новых данных по наблюдениям ШМ, Бушлановым - презентуются и исследуются авторские фотографии Аномальных летающих объектов, сделанные в Наукограде Фрязино, как потенциальные ШМ и Щелкуновым, Аношиным и Олиховым приводятся описания наблюдений необычной грозовой активности вблизи города Фрязино Московской области, отличающиеся по своим внешним признакам от «традиционных» проявлений шаровых и линейных молний. В теоретическом докладе Бычкова представлено получение волновых уравнений, аналогичных уравнениям Максвелла из гидродинамических уравнений для сжимаемого вязкого флюида, аналогичного одноатомному газу из моделей в современной терминологии «физического вакуума», предложенных в работах Д.И. Менделеева и Н. Теслы. Колясниковым на основе бароплазменной модели проведены количественные оценки ШМ, которые согласуются с наблюдательными фактами. Лушниковым рассмотрены основные свойства физических систем нового класса, которые дали возможность решать задачи предельного ньютоновского радиуса шаровой молнии около поверхности Земли и на разных высотах в атмосфере.

Единственный материал - доклада Бушланова «ЯВЛЕНИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ ДЖЕТОВ ШАРОВЫМИ МОЛНИЯМИ», заявленный для 19-й Российской Конференции по Холодной Трансмутации Ядер и Шаровой Молнии (РКХТЯиШМ-19) и доложенный на московском семинаре РУДН по проблемам ХТЯиШМ, но не прошедший положительных рецензий 2-мя её рецензентами, помещён в раздел «Разное» вместе с соответствующими рецензиями.

При закрытии конференции все участники РКХТЯиШМ-19 выразили единодушное мнение о целесообразности продолжения исследований проблем Холодной Трансмутации Ядер химических элементов и Шаровой Молнии с опубликованием трудов РКХТЯиШМ-19 в следующем году. Кроме того, всеми было поддержано предложение Оргкомитета РКХТЯиШМ-19 провести очередную Юбилейную 20-ю Российскую Конференцию проблем Холодной Трансмутации Ядер и Шаровой Молнии (РКХТЯиШМ-20) в сентябре - октябре 2013 года традиционно в Краснодарском крае.

Председатель Оргкомитета РКХТЯиШМ - 19 — Ю.Н. Бажутов

Зам. Председателя — В.Л. Бычков, Н.В. Самсоненко

The Resolution
of the 19-th Russian Conference on Cold Nuclear Transmutation & Ball Lightning (RCCNT&BL-19) and of Moscow RPFU Seminar Reports, joined in the RCCNT&BL-19 Proceedings

During the period September 3–10, 2012 in the "Krinitsa" Hotel of the Cuban State Agrarian University the 19-th Russian Conference on Cold Nuclear Transmutation and Ball Lightning (RCCNT&BL-19) has taken place.

The Conference has been arranged by the RCCNT&BL-19 Organizing Committee, Coordination Council on the Problem of Cold Nuclear Transmutation together with the Russian Committee on problems of Ball Lightning at the Russian Academy of Sciences and held under the auspices of Russian Physical Society, Nuclear Society of Russia, Russian Mendeleyev Chemical Society, Physical Faculty of Lomonosov Moscow State University and Russian Peoples' Friendship University.

Editions of the RCCNT&BL-19 Program and Abstracts, and also the Proceedings of the RCCNT&BL-18 have been carried out for the account of means of the private sponsor support of Mozzhegorov A.A. & the RCCNT&BL-19 Organizing Committee.

In the conference has taken part 24 representatives of Russian various scientific centers (22) (from Moscow (10), the Moscow region (Chernogolovka (2) and Troitsk (3)), Armavir (1), Krasnodar (1), Maikop (1), S.-Petersburg (1), Perm (1), Belgorod (1), Magnitogorsk (1)) and from foreign countries (Ukrania (1) and France (1)) & 6 accomodation persons.

At conference 17 full reports & 3 shot reports (Anoshin, Lyapin, Stepanov) have been heard and discussed, from which there were 9 - experimental and 8 - project & theoretical reports. From them there were 15 reports on the problem of the Cold Nuclear Transmutation (8 – experimental, 7 - theoretical & reviews). On the Ball Lightning problem there were 2 reports (1 – experimental & 1 – theoretical).

In the Proceedings RCCNT&BL-19 there were included not only RCCNT&BL-19 reports that had been coming though the Reduction Board (Program Committee) but also due our tradition the same reports from our monthly Moscow seminar in RPFU, reviewed by the Reduction Board (Program Committee).

Among all reports devoted to Cold Nuclear Transmutation there were presentations of Nuclear Transmutations by the regular detection of different nuclear radiation (X,α,β,γ,n-radiation and other nuclear products) (Parkhomov, Malakhov, Vysotskii, Shakhparonov). In the Kanarev report the observations of excess heat were presented in impalse plasma electrolysis. In Bazhutov report there were presented new results of Erzion search in Cosmic Rays by new converters.

In the presented experimental reports on the problems of Cold Nuclear Transmutation there were demonstrated some different methods of initiating & diagnose of the processes of Cold Nuclear Transmutation. In Kharchenko report it was used the plasma electrolysis of water solutions, in the Kanarev report - pulsed low voltage electrolysis of water solutions, in the Kashkarov report - the usigh plastic solid state detectors CZ type, in Malakhov report – Light irradiation of magnetized water, in Parkhomov report – hydrogen loading & heating of different metalls, in Vysotskii report – Hydrodinamic Cavitation of mashine oil & water.

In reports of Bazhutov, Vysotskii, Laptukhov Shestopalov the new theoretical nuclear-physical conceptions on the problem of the Cold Nuclear Transmutation were presented.

In his theoretician report Bazhutov has proposed to use Erzion model for interpretation of large neutrons & X-rays flux generation in his experiments (Parkhomov et al.) at hydrogen loading & heating of different metalls. Vysotskii has reviewed popular Vidom-Larsen theory

which explains Rossi results & there and then has showed convincing critical remarks of it's unsound.

Laptukhov has proposed his author's explaination version of the Vachaev results with iron production in plasma electrolysis of water solutions by existing of exotic packed molecules of "H_6O_3". Shestopalov has discused his geophysics models based on Cold Nuclear Transmutation mechanism. David has studied large kind of Russian cavitation experiments & has indicated their high perspective role for CNT.

In alone experimental report on the Ball Lightning problem (BL) presented in RCCNT&BL-19 Kopeikin has showen results on creation of manmade Ball Lightnings with help of Arkqadiev-Marks high voltage generator & 3-contour Tesla transformator. In the second BL report presented in RCCNT&BL-19 Kolyasnikov has attributed the ball-lightning (BL) to the class of baroplasmic objects with cold neutron quantic liquid in their nuclei.

In reports from our monthly Moscow seminar in RPFU on the Ball Lightning problem (BL) there were presented Vlasov (2), Bychkov (2) & Lushnikov theoretical reports and Bychkov review.

In the 3 review reports on the Ball Lightning problem there were presented: by Bychkov – new BL data review, by Bushlanov – author photos of abnormal flight objects as potencial BL, made in Fryazino, and by Schelkunov (Anoshin, Olikhov) – observation of abnormal storm activity near the town Fryazino (Moscow region) differ from normal Line & Ball Lightnings.

In theoretical Bychkov report analogy between the hydrodynamics and electrodynamics equations for electromagnetic and hydrodynamic waves are considered. Consideration is conducted for a case of compressible liquid where in the acoustic approximation were obtained equations for waves analogous to electromagnetic ones, which propagate with sound velocity analogous to the speed of light.

In theoretical Lushnikov report basic properties of physical systems of a new class (metastable systems, which dimensions are changing over time) and quasimetastable sistems are discussed. In the frame-work of some models and particular assumptions it is shown that it is possible to find the solution of new physical problems: a critical newton radius of Ball Lighting near the earth surface and at different altitudes in atmosphere.

Alone Bushlanov report "THE PHENOMENON OF EMIT JET FROM THE BALL LIGHTNING", proposed for RCCNT&BL-19 and has presented on monthly Moscow seminar in RPFU hasn't received positive reviews from 2 reviewers and so has been placed in Miscellaneous section of RCCNT&BL-19 Proceedings together with these 2 reviews.

At the conference closing all participants of RCCNT&BL-19 have expressed unanimous opinion on expediency of researches continuation on the Cold Nuclear Transmutation and the Ball Lightning problems with publication of RCCNT&BL-19 Proceedings next year. Besides it has been supported the RCCNT&BL-19 Organizing Committee proposal to carry out next Jubilee 20-th Russian Conference on problems of the Cold Nuclear Transmutation and Ball Lightning (RCCNT&BL-20) in September 2013 in the same place of the Krasnodar region.

RCCNT&BL-19 Organizing committee
Chairman Yu.N.Bazhutov

The deputy Chairmen V.L.Bychkov,
N.V.Samsonenko

Участники конференции РКХТЯиШМ - 19
в Спортивно-Оздоровительном Лагере "Криница"
Кубанского Государственного Аграрного Университета



1. На фоне корпуса зала заседаний (слева направо):
Аношина В.С., Аношина Е.А., Аношин С.В., Кашкаров Л.Л., Павлова Т.А., Ляпин Г.С., Колясников В.А., Харченко О.А., Лаптухов А.И., Шахпаронов И.М., Бажутов Ю.Н., Просвирнов А.А., Малахов Ю.И., Дэвид Фабрис, Шестопалов А.В.



2. На фоне столовой (слева направо):
Ляпин Г.С., Просвирнова Н.И., Мозжегорова О.В., Шахпаронова И.Л., Просвирнов А.А., Павлова Т.А., Шахпаронов И.М., Хрищанович А.П., Кашкаров Л.Л., Лаптухов А.И., Канарёв Ф.М., Гуськова А.А., Мозжегоров А.А., Копейкин В.В., Бажутов Ю.Н., Шестопалов А.В., Малахов Ю.И., Салиховская Р.А., Колясников В.А., Степанов В.Е., Пархомов А.Г., Белоусова Е.О., Дэвид Фабрис.



3. Рабочая дискуссия при обсуждении доклада в зале заседаний



4. Участники конференции на рабочем заседании в большом зале

1. Вопросы физики холодной трансмутации ядер химических элементов

Экспериментальные исследования и теоретические модели

Questions of Physics Of Cold Nuclear Transmutation Of Chemical Elements

Experimental Investigations & Theoretical Models

Обзор результатов экспериментов ХТЯ, представленных в Корее на ICCF-17

Ю.Н. Бажутов

Институт Земного Магнетизма, Ионосферы и Распространения Радиоволн РАН (ИЗМИРАН), 142190**,** Москва, erzion@mail.ru

Дана ретроспектива исследований Холодной Трансмутации Ядер (ХТЯ), представленных на 17-й Международной Конференции по ХТЯ в г. Даеджон, Корея, 12-17 августа 2012г. Изложены некоторые новые наиболее значимые экспериментальные результаты и состояние дел в этой области исследований.

Введение

17-я Международная конференция (ICCF17) по Холодной Трансмутации Ядер (ХТЯ) состоялась в Корее в Конгресс Центре г. Даеджон 12-17 августа 2012 года. Конференции этой серии обычно имеют от 100 до 250 участников. В связи с увеличением интереса к ХТЯ число участников оказалось 157 из 19 стран.

Председателем ICCF17 был профессор Санвон Парк из Факультета химических и биомолекулярных технологий Корейского института Передовых Наук и Технологий (KAIST). Сопредседателем был д-р Франк Гордон, который является руководителем Научно-исследовательского и Прикладного Отделения наук ВМС США (SPAWAR) в лаборатории (Сан-Диего, Калифорния). Благодаря их усилиям, конференция была обеспечена особенно широкой базой поддержки. Она включала в себя Международное Общество Ядерной Науки Конденсированного Вещества, Корейский Институт Химической Технологии, Корейское Ядерное Общество, Корейский институт Металлов и Материалов, Корейский научно-исследовательский институт Химической технологии, институт энергетики, окружающей среды, воды и инициативы устойчивого развития (KAIST), Фонд новых видов Энергии, Корейская организация туризма и международного маркетинга предприятий.

Организаторы открыли конференцию пленарной лекцией с заявлением, что цель ICCF17 в том, чтобы позволить международным группам ученых представить свои данные для дальнейшего коллективного понимания ученых, чтобы скептически настроенные члены основного научного сообщества, средств массовой информации и общественности увидели бы доказательства, что «холодный синтез» является реальностью. В конечном счете, реальность холодного ядерного синтеза будет определяться общественным признанием в коммерческих устройствах.

Было представлено 46 устных и 43 стендовых доклада на конференции. Из них 48 были отчётами об экспериментах, 26 были по теории и 15 по другим темам.

ICCF17 значительно отличалась от предыдущих. В первый же день были запланированы и представлены три работы крупных компаний по поставке LENR продуктов на рынок. Их прогресс и статус вызвали большой интерес. Таким образом,

хотя большая часть конференции (ICCF17) имела научный характер, коммерческие аспекты встречи были рассмотрены в первую очередь.

Коммерческая деятельность

Три компании были запланированы как приоритетные на ICCF17. Первой была NichEnergy SRL (Милан, Италия). Эта Компания проводила исследования на протяжении двух десятилетий под руководством профессора Франческо Пиантелли из университета Сиены. К сожалению, ни сам профессор Пиантелли не смог сделать презентации, как планировалось, ни замещающий его Петр Мобберли из Компании передовых энергетических технологий Великобритании. Следует отметить, что было подробное выступление NichEnergy на 10-м Международном семинаре по аномалиям в водородном насыщении металлов в Сиене в середине апреля этого года. Графики и много другой информации о ХТЯ могут быть доступны на веб-сайте этой конференции: http://www.iscmns.org/work10/program.htm. Текущая ситуация в NichEnergy остается неясной.

Обзор с Defkalion Green Technologies SA (Афины, Греция) был дан по графикам Менелаосом Коулоурисом, который возглавляет усилия по разработке продуктов в компании. После этого Главный директор Фирмы Дефкалион (Defkalion) Джон Хаджихристос (Hadjichristos) вступил в дискуссию прямо из Греции через Skype видео. Defkalion презентация была по существу такая же, как они делали неделю ранее в Остине, Техас, но хорошо была принята на ICCF17. Defkalion переместился в Канаду осенью прошлого года. Тем не менее, они ожидают, что их продукт Hyperion появится на рынке в 2013 году. Более подробная информация доступна на сайте компании: http://www.defkalion-energy.com/ .

Последняя коммерческая презентация была от Brillouin Energy Corporation (Бриллюэна, Беркли, Калифорния). Она была сделана Фрэнсисом Танзелла (Tanzella) из Стэнфордского Исследовательского Международного Института (SRI). Президент и главный технический директор Бриллюэна Роберт Э. Годес ответил на вопросы ICCF17 участников по Skype аудио из Калифорнии. Бриллюэн и SRI подписали контракт о проведении тщательных испытаний на прототипе "Hot Tube Boiler", который в настоящее время разрабатывается фирмой Бриллюэна. Это хорошие новости, так как большинство испытаний прототипов генератора ХТЯ не были достаточно тщательно выполнены, чтобы быть уверенным в заявляемой ими производительности. Бриллюэн на сегодняшний день в основном участвует в разработках электрохимических систем с особыми пульсирующими катодами, чтобы инициировать, контролировать и останавливать производство электроэнергии. В настоящее время компания также заинтересована в освоении подходов газовых (водородных) загрузок в коммерческих генераторах ХТЯ. Их веб-сайт представлен здесь: http://www.brillouinenergy.com/ .

Реальность коммерциализации ХТЯ еще очень спорна, как видно из многих отрицательных и скептических сообщений блога. Тайлер ван Хаувелинген (Houwelingen, AzulStar, Inc) сделал веб-обзор состояния коммерциализации ХТЯ. Он обратил внимание на три вопроса:

(1) реальность ХТЯ быть средством для получения энергии,

(2) масштабирование до коммерческого уровня, связанное с управляемостью, и

(3) возможность того, что ожидаемая мощность ХТЯ источников намного превзойдёт все существующие формы производства энергии.

Его выступление вызвало критические замечания, касающиеся интерпретации материалов, которые он рассмотрел.

Дискуссии на тему «Коммерциализация во всём мире и влияние ХТЯ» состоялась в конце конференции. Модератором конференции был сопредседатель Фран Гордон. В члены этой группы входили Ларри Форслей (Forsley, Global Energy Corporation), Томас Гримшоу (Техасский университет), Джед Ротвелл (LENR-canr.org), Фрэнсис Танзелла и Тайлер Ван Хаувелинген (Houwelingen). Доктор Гордон начал обсуждение, задав вопрос: готово ли наше сообщество для коммерциализации, и что должно быть сделано для этого. Участники дискуссии в целом не думали, что коммерциализация является неизбежной, несмотря на противоположные высказывания немногих компаний. Один участник дискуссии даже считал, что коммерческое производство энергии ХТЯ генераторами может занять десятилетия. Следующим вопросом председатель спросил: что они хотели бы видеть в этой области в ближайшем будущем. В ходе последовавшей дискуссии все сосредоточились на ключевых требованиях в этой области, а именно на достижении адекватного контроля в текущих экспериментах, а также и их продуктов. Необходимость надёжной воспроизводимости также была отмечена, хотя контроль за производством энергии был наиболее обсуждаемым у участников дискуссии. В открытой дискуссии ответов на вопросы членов комиссии было отмечено, что у маломощных источников энергии, которые могли бы быть произведены на начальном этапе генераторов ХТЯ, имеется множество применений. Вопрос увеличения мощности ХТЯ источников также обсуждался. Корректность в представлении фактов была признана в качестве важной потребности в этой области, так как даже несколько ошибок может способствовать усилению скептицизма. Безопасность также была проблемой для некоторых участников. Форсли (Forsley) заявил, что вопрос остается открытым о скором производстве энергии. Опасения по поводу возможных судебных процессов по интеллектуальной собственности, и о действии правительства были также рассмотрены. Любой из этих вопросов может препятствовать быстрой коммерциализации ХТЯ генераторов. Гримшау (Grimshaw) утверждал, что общественное благосостояние требует привлечения ХТЯ генераторов на рынок как можно быстрее. Ротвелл (Rothwell) отметил, что общественность, вероятно, потребует создания таких устройств, если они окажутся такими хорошими, как хотелось бы. Он ожидает, что влияние ХТЯ энергии будет более глубоким, чем революция с микропроцессорами. Майкл Мак Кубре (McKubre, SRI International), противопоставил приоритет коммерциализации перед пониманием механизма ХТЯ, потому что это безответственно продавать ядерное устройство без адекватного его понимания. Янг Ким (Yeong Kim, Purdue University) заявил, что это может быть даже опасно. Были и другие презентации от компаний в этой конференции. Эти документы рассматриваются ниже. Стоит отметить, что компании, представляющие научные результаты, варьировались от самых малых, таких как ChrononixUSA, Global Energy Corporation и Lenuco LLP, до таких гигантов, как Mitsubishi Heavy Industries и Toyota Motor Corporation. Маштабность коммерческих интересов к ХТЯ может быть получена путем анализа 21 компаний в настоящее время перечисленых на сайте: http://www.fusioncatalyst.org/fusion-base/ Fusion-компаний. Число компаний, работающих теперь в этом поле, по крайней мере, вдвое больше, чем два года назад.

Демонстрация Челани

Было всего несколько экспонатов и демонстрации на предыдущих ICCF конференциях. Рейко Нотоя (Notoya) была с Ni катодом в легководной электрохимической ячейке на выставке на конференции ICCF3. На конференции ICCF10, Митчелл Шварц и Гейл Вернер (Jet Energy Inc.) провели демонстрацию их устройства (LENR PHUSOR™) на площадке возле заседания. Там производилась избыточная мощность около 0,3 Вт с выигрышем энергии в 2,3 раза. На этой же конференции Деннис Летс (Dennis Letts, LettsLab), демонстрировал эксперимент в своей лаборатории (Texas) через Интернет с трибуны во время его презентации. ICCF17 отличалась эффектной демонстрацией работы установки в самом зале заседаний конференции. Франческо Челани (Celani, Frascati National Laboratory) перенёс свой эксперимент из Италии в Фирму Национальные Инструменты на встрече в Остине, штат Техас, за неделю до ICCF17, где она успешно была продемонстрирована. Затем он перевёз её в Тэджон, и зарядил её здесь семью атмосферами газообразного водорода до начала конференции. Во время ICCF17, она была доступна для тщательного осмотра, а также информация с неё была выведена на дисплей (LabVIEW), который показывал, прежние и текущие параметры работы установки. Демонстрация проводилась с потребляемой мощностью 48 Вт и её превышением, доходящим до 18 Вт во время конференции. На левом рисунке показан общий вид прозрачной пробирки с экспериментальными материалами конструкции внутри в атмосфере водорода. Крупным планом фотография показывает зубчатый каркас слюды, поддерживающий два отдельных провода, намотанные спирально, как в Двойной спирали ДНК. Один из них был нагревателем, используемым для калибровочной цели, сделанный из «инертного» материала. Другой был активный провод со специально обработанной собственной поверхностью. Основным составом активного провода был константан, а производство избыточного тепла происходило в материале Cu55Ni44Mn1. После конференции эксперимент Челани (Celani) был предметом многочисленных обсуждений и некоторой критики. Но он представляет собой высокую степень демонстрации на конференциях ICCF. Большой вопрос, будет ли другая компания представлять действующие прототипы установок или их продуктов на ICCF18.

Эксперименты с насыщением металлов водородом из газа

Есть три причины ожидать, что первые коммерческие ХТЯ генераторы будут использовать газовое насыщение. Электрохимическая загрузка требует более сложного оборудования, чем загрузка металла водородом. И производство плазмы и пучка ионов происходит за счет значительной изначальной затраты энергии на получения ионов. Кроме того, использование газовой загрузки, как было показано, производит полезное повышение температуры. Большинство компаний сейчас работают над коммерциализацией ХТЯ процессов при загрузке металлов водородом. Из-за относительной простоты и возможной быстрой коммерциализации методов ХТЯ с газовой загрузкой, было представлено несколько работ на этот подход на ICCF17. Эксперимент Челани при демонстрации с использованием водородной загрузки специально обработанной проволки был только что описал.

В докладе Ю.Н. Бажутова заявлено о регулярной и самой высокой генерации большого потока нейтронов (до 500 000 за 0,5 час. рабочий сеанс) при

наводораживании и последующем нагреве мелкодисперсного порошка никеля (12.7г и 20г), пластинок пористого никеля (9,1г) или бериллия (2,1), помещённых в рабочую ячейку при давлении водорода до 20 бар. Бериллий использовался в этом эксперименте впервые в соответствии с предсказаниями Эрзионной модели. Счёт He^3 детектора, генерируемых ячейкой нейтронов, превышает фоновый более чем на порядок и имеет большую статистическую обеспеченность для всех насыщаемых металлов (3-10σ). Нейтроны генерируюся во вспышках со средним интервалом между ними ~5 сек. и их генерация продолжается до получаса. Эти результаты являются наиболее надёжным подтверждением ядерной природы процесса, а также справедливости предсказаний Эрзионной модели.

Большинство из других работ использовали нанометровые частицы материалами. Они являются научными исследованиями и не очень связаны с инженерными разработками. Существует большой интерес на метод газовой загрузки нанопорошков в Японии. Два доклада на ICCF17 были представлены командой из десяти человек, включая исследователей из Кобе и Осака (университетов Technova и Santoku Corporation). Доклад Акира Китамура с соавторами был связан с повторяющимися процессами загрузки и разгрузки Pd и Pd-Ni нанопорошков водородом (H или D), чтобы понять возможность повторного использования таких материалов. Группа изучила много различных материалов в последние пять лет. Эта статья рассматривала тройные оксиды Cu-Ni-ZrO2 и пористый кремний с Pd-Ni включениями. Они использовали Cu-Ni-ZrO2, который изучался в первой работе, а также Ni-ZrO2 с их загрузкой газом при температурах до 500 °C и измерением избыточного тепла. H оказался более эффективным, чем D для получения энергии. Cu-содержащих тройные оксиды были в десять раза более эффективны, чем материал без Cu. В этом докладе наблюдалось до 800 эВ избыточного энергии на Ni атома.

Тацуми Хиоки (Hioki) в соавторстве с представителями Центральной лаборатории (Toyota R & D) изучали выделение тепла для H и D с нано-Pd в кварцевых материалах. Цеолиты и сложенный лист мезопористого (FSM) диоксида кремния были использованы в качестве подложки для Pd. Повторяющиеся изменения давления были использованы для газов и обоих материалов. Изотопный эффект на тепло был замечен для двух материалов. Он снизился с использованием цеолита, но не FSM. Снижение для цеолита объясняется миграцией Pd на поверхность. Pd в FSM оказался захваченным в ловушке. Таким образом, авторы приходят к выводу, что техническое использование наноразмерных частиц Pd требуется для избыточного производства тепла.

В соответствующей работе Сеунгхван Сеок (Seunghwan Seok) и Хен Ким из KAIST подготовили материалы диоксида кремния с частицами Pd в диапазоне 3-4 нанометра на их поверхности. Pd частицы были сделаны с помощью ультразвукового сонохимического процесса. Наличие мелких частиц диоксида кремния на подложке предотвращает агломерацию и дезактивацию.

Дэвид Кидвел (Kidwell, Naval Research Laboratory) занимается производством и поддержанием Pd частиц с размерами менее 2 нанометров с использованием цеолита субстратов. Он, циклически изменяя H_2, D_2 давление, измерял тепло, которое производится или поглощается. Аномальные различия между двумя газами были замечены и в прошлом. Тем не менее, некоторые разницы тепла могут быть связаны с химическим процессом HD обмена. Дэвид Кидвел (Kidwell) также использовал оксид алюминия субстратов. В этом случае аномальное избыточное тепло для D сохраняется в течение 8-10 циклов, а затем уменьшается линейно. Эта изменчивость объясняется возможным ростом частиц. Далее, Pd наночастицы были получены во время применения давления. Этот подход привел за несколько дней к избыточному теплу,

большему, чем можно получить для HD обмена. Изучается возможность того, что это происходит из-за других химических реакций.

Петр Моберли (Mobberley, Advanced Energy Technologies) ищет способы повторить Ni-H эксперимент с газовой загрузкой. Он использует коммерческий Ni порошок с размером частиц около 2 мкм, из которого сделан ствол батареи топливных элементов. Моберли выполняет тепловые и радиационные измерения во время его продолжительных экспериментов.

Плазменная загрузка водорода в металлы

Четыре способа загрузки протонов или дейтронов в материалы используются в ХТЯ экспериментах: электрохимическим, газовом, плазменном или пучковым методом. Они происходят с H или D, соответственно, в жидкости, газе, плазме или вакууме. Это относится к числу экспериментов, которые были зарегистрированы в области ХТЯ с момента ее создания в 1989 году. Некоторые эксперименты не попадают точно в эти категории, так как H-или D-содержащий материал претерпевает фазовые переходы в процессе эксперимента. Применение плазмы в электролизе жидкости является таким примером. Использование кавитации материалов - другой пример. Роджер Стрингхэм (Stringham) использует ультразвуковое индуцирование кавитационных пузырьков, чтобы стимулировать реакции ХТЯ уже более 15 лет. В этих экспериментах материал фольги погружается в тяжелую воду в экспериментальной камере. Применение ультразвука в МГц диапазоне вызывает кавитацию пузырей, которые разрушаются на поверхности фольги, насыщая её дейтронами. В ходе производства пузыря и его коллапса дейтроны из жидкости переходят в газовую фазу, а затем становятся плазмой. Стрингхэм измеряет входную электрическую мощность и мощности выходной тепловой энергии. Он сообщил о достижении 90 Вт выходной на 50 Вт входной мощности, то есть, достигнув коэффициента усиления ~1,8. После выполнения микрофотографий целевой Pd пленки наблюдаются многие выбросы вещества с размерами около 50 микрон. Стрингхэм приписывают их образованию переходных кластеров Бозе-Эйнштейна. Одной из привлекательных особенностей таких экспериментов с ультразвуком, кроме высокой производительности, является их компактный размер. Экспериментальные ячейки имеют только несколько дюймов в диаметре и толщине и относительно недороги. Дополнительные исследования при таком подходе могут быть сделаны.

Избыточное тепло

Генерация избыточного тепла имеет важное значение как для научных, так и прагматических, и даже коммерческих целей. Таким образом, отчеты по измерению электрической и тепловой энергии представляют широко распространенной интерес. Как обычно на конференциях в этой серии, как и на ICCF17 были представлены многочисленные отчеты регистрации избыточного тепла. Рик Кантвел (Cantwell, Coolescence ООО) изучал документы, предоставленные до конференции, и составил очень полезный обзор о регистрации избыточного тепла.

Широкое разнообразие подходов и результатов ХТЯ экспериментов видно из таблиц Кантвела, которые были представлены на конференции в докладах с избыточным теплом для обоих газов (H и D) при электрохимических подходах к

загрузке водорода. Два доклада с газовой загрузкой и пять работ по электрохимической загрузке представлены в этом разделе. Кроме того, новый подход с использованием предварительно загруженных двух устройств описывается в конце раздела.

Тянь Цзянь и его пять сотрудников из Чанчунь Университета провели эксперименты, в которых два Pd провода были намотаны на коаксиальные керамические трубы с двух сторон камеры (внутренней и внешней). D_2 газ при давлении около 0,9 атм. заполнял внутреннюю трубу камеры и вода текла между внутренней и внешней стен труб. Во внутренней керамической трубе был намотан провод Pd 0,5 мм в диаметре и 210 см в длину. Он был активным проводом в системе. Внешний провод был того же диаметра и 400 см в длину. Он служил в качестве контрольной проволоки. Токи до 8А были пропущены через внутренние и внешние Pd провода. Средняя избыточная мощность в 87 Вт измерялась во время эксперимента 40 дней. Это составило в общей сложности 300 МДж энергии. Отношение выходной энергии к подводимой энергии составляла около 1,2. Эксперимент дал избыточную мощность в 16-и из 16-и последовательных попыток запуска, в каждой около двух часов продолжительности.

Данные, свидетельствующие о ядерных превращениях, были получены, как отмечается Джорджом Майли с 2-мя его сотрудниками из университета штата Иллинойс и коллегой из университета Нового Южного Уэльса. Они сообщили об использовании D и H кластеров газа при загрузке наночастиц для получения избыточного тепла. Три различных материала, обозначеные как типы A, B и C, были изучены с D_2 газом давлением до 100 фунтов на квадратный дюйм. Ими наблюдалось повышение температуры с D зазгрузкой до 50 °C. Избыток энергии ими был достигнут в шести из семи экспериментов. Наиболее высокими значениями коэффициента нагрева были 11,5, 12,0, 12,2 и 15,1 в этих сериях экспериментов.

Рассвет Домингес с десятью коллегами из морской Научно-исследовательской лаборатории Морского Центра Боевых Действий, Исследовательских фирм NOVA Inc. и ENEA в Италии сообщили о результатах, полученных из около 300 экспериментов с электролизом. Pd(90%)Rh(10%) электроды в основном использовались. Металлы и соли металлов были добавлены в электролит, чтобы сократить начальное время для производства тепла. Избыточное тепло более 1 кДж было получено в 5% от всех экспериментов с Pd-Rh катодов. В одном из экспериментов 10 кДж (40%) избыток энергии был получен в течении 90 минут. Другой эксперимент дал два всплеска избыточного тепла примерно по часу каждый, в первом выделяя около 43 кДж, а во втором около 35 кДж.

Майкл МакКубре (McKubre) и три его коллеги из НИИ Международных Исследований и MIT выполнили калориметрические измерения с импульсным разрушением Pd и Ni проводов. Палладиевые провода 50 микрометров в диаметре были сильно загружены дейтерием (D) путем электролиза, а далее покрывались ртутью в одной камере, чтобы предотвратить выход загруженных дейтронов. Затем провода были быстро погружены в жидкий азот в сосуде Дьюара. После длительного воздействия жидкого азота эти провода были подвергнуты короткими электрическими импульсами, которые разрушили их. Выделяемые энергии в результате дополнительного выхода азота превращенного в газ были измерены. Для входного электропотребления энергии 1 Дж, измеряемые энергии на выходе были больше, чем 2,25 Дж. Существенный прирост энергии был получен в течение семи Pd-D и двух Ni-H экспериментов. За 30 экспериментов, выделившейся энергии было больше, чем может быть объяснено химическим воздействием.

Мелвин Майлс (Miles, Dixie State College) провёл эксперименты при совместном осаждении Pd и других переходных металлов в обоих водных вариантах (H_2O и D_2O). В его подходе с совместным осаждением был использованы соли аммония. Они дали ему избыточное тепло большее, чем в ранних Pd-D экспериментах. Значительное превышение мощности наблюдается снова с Pd-D системе, а не с Ni, Ru и Rh как в легкой, так и тяжелой воде. В итоге избыточная энтальпия в 170 кДж была измерена. Это превышает результаты любых из его предыдущих соосаждений.

В экспериментах с дейтерированным аммонием Санджаи (Sanjai) Синха из фирмы (Chrononix USA) сообщил об электролизных экспериментах с различными металлами в обоих (легких и тяжелых) водных растворах. Его работа связана с модулирующим катодом с использованием деформаций и напряжений, а также с применением электрических, магнитных, электромагнитных и акустических полей. Целью эксперимента является производство энергии, вызывая, модуляция, возмущающие катод. Применение высоких (40 кА/см^2) плотностей тока было очень важно. Маленький тепловой избыток (30%), но с регулярно воспроизводимым количеством избыточного тепла был измерен даже с золотом и тяжелой водой (но не с легкой водой).

Александр Карабут сообщил об избыточном производстве тепла при высоком напряжении в экспериментах с электролизом с предварительно D-нагруженных материалов в легкой воде. Pd, Re, покрытый Pd-ем, и нано-структурированный Pd были использованы в его экспериментах. Импульсы с напряжением от 500 до 2500 В и ток (0,3 - 2,0)А при условии использования проточного калориметра были использованы. Превышение мощности (120 – 280) Вт наблюдалось с дополнительным энергетическим выходом от 2 до 3,4 раза. Во время эксперимента было зарегистривовано рентгеновское излучение. Примесные элементы как легче, так и тяжелее, чем Pd были обнаружены после этих запусков.

Станислав Шпак и Фрэнк Гордон от лаборатории ВМС США (SPAWAR), представили доклад об активации Pd-H системы до ядерноактивного состояния. Было обнаружено, что Pd-D система становится активной без применения внешних полей, в то время как, в своих ранних экспериментах с Pd-H системой без использования поля не появляясь ядерных реакций. Однако при внешнем магнитном поле в ячейке или при его модуляциях даже Pd-H система становится ядерноактивной. Авторы сообщают, что они наблюдали "катастрофические тепловые события в трех из десяти экспериментов. В одном случае ячейка деформируется и электролит испаряется. Кривые зависимости температуры от времени для одного из тепловых эффектов были представлены. Он указал на поверхностное испарение, которое привело к потере электролита. Выделение энергии в 10 эВ/атом Pd произошло. В другом случае повреждение ячейки, предположеное автором, заключалось в том, что произошёл взрыв в Pd-H системе.

Митчелл Шварц был с 2-мя докладами на ICCF17 и в первом из них с одним соавтором, Петром Хагельстейном (Hagelstein, MIT). В этом докладе о принципиально новой конфигурации для производства ХТЯ и измерения полученного тепла. Второй доклад был представлен от Шварца, Гейл Вернера и Джеффри Толлесона (Jet Energy, Inc.). Оба доклада содержат полезные обзоры более ранних работ, демонстрированных на ICCF10, которые были представлены Шварцем. Имя для нового устройства приводится Шварцем и его коллегами, как - NANOR ™, которое является двумя терминальными устройствами несколько миллиметров в диаметре и длиной в несколько сантиметров. Устройства состоят из наночастиц ZrO_2, сплава Zr (~ 66%), Ni (0-30%) и Pd (5-25%) с D_2 и H_2 внутри их. Вес активного вещества составляет менее 100 миллиграммов. Методы подготовки и характеристики устройств не разглашается. D / Pd соотношение было равно 1,3, но метода определения этого не было дано. Возможно,

это был химический состав, загружающийся в устройстве. Новая система драйвера, основанная на микроконтроллере, была использована для возбуждения устройства для получения избыточной энергии. Авторы подчеркивают, что их подход разделяет шаги загрузки и активации. Это также было сделано в эксперименте МакКубре и его команды для загрузки и взрыва провода, как было описано выше. Шварц показал NANOR ™ во время демонстрации ХТЯ в Массачусетском технологическом институте в январе 2012 года, а затем он проработал следующие два месяца с ежедневными калибровками. Выигрыш в энергии варьировался от 5 до 16 раз в течение нескольких месяцев. В среднем выигрыш в энергии составил 14,1. Генерируемая мощность составляла около 20 мВт, хотя и небольшое значение, но зато четко документированое. Масштабирование NANORs к большим размерам не обсуждалось. Новый калориметр был построен и откалиброван для этой работы со сложными электронными средствами, используемыми для измерения входного электропитания и тепловой мощности. Эксперименты были описаны в двух статьях.

Review of the Experiments in CNT Presented in ICCF-17, Korea

Yu.N. Bazhutov

Terrestrial Magnetism, Ionosphere and Radiowave Propagation Institute
(IZMIRAN) of the Russian Academy of Science,
142190, Moscow, erzion@mail.ru

The review of new main Cold Nuclear Transmutation experimental investigations (CNT), presented at the 17-th International Conference on CNT in Daejeon, Korea, 12-17 August 2012 is done. It is presented some of the most important new experimental results and modern status of Cold Nuclear Transmutation researchs.

Поиск эрзионов в космических лучах на телескопе «Дочь-4А»

Ю.Н. Бажутов[1], А.И. Герасимова[2], В.П. Корецкий, В.П. Мартемьянов[3], А.Г. Пархомов[4], В.Г. Тарасенков[3]

[1]Институт Земного Магнетизма, Ионосферы и Распространения Радиоволн (ИЗМИРАН), РАН, Москва, erzion@mail.ru;
[2]Российский Государственный Аграрный Заочный Университет, Моск. обл.;
[3]Национальный Исследовательский Центр « Курчатовский Институт », Москва
[4]Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, Москва;

Для поиска в космических лучах эрзионов использовался телескоп «Дочь-4А». Была выбрана смесь очищенной (99,4%) кальцинированной соды (Na_2CO_3) с чистой (99,8%) тяжёлой водой (31,5 молекулярных % D_2O) в качестве оптимального вещества - конвертора нейтральных эрзионов ($Э^0$) первичного космического излучения в заряженные ($Э^-$) с целью их регистрации. В докладе представлены и обсуждаются полученные новые результаты.

Введение

В 1980 г. Была выдвинута гипотеза о существовании новых стабильных тяжелых проникающих адронов [1] для объяснения аномально-пологого хода энергетического спектра космических мюонов. Затем в 1999 г. на телескопе «Дочь-4» в МАДИ были получены первые результаты по обнаружению в космических лучах новых стабильных тяжёлых заряженных частиц – эрзионов с массой M~200ГэВ/c^2 (рис.4 левый) [2-5]. Для проверки факта обнаружения новых частиц в космических лучах телескоп был перенесён на территорию РНЦ «Курчатовский Институт», где он был автоматизирован, модернизирован и проработал непрерывно в линию с ПК уже на как телескоп «Дочь-4М» с июля 2001г. по 28 июля 2009г [6-10].

За 8 лет упорных попыток воспроизвести результаты первого наблюдения на телескопе «Дочь-4» в космическом излучении потока отрицательнозаряженных эрзионов ($J_Э$~10^{-6}см$^{-2}$с$^{-1}$стер$^{-1}$) удалось получить воспроизведение прежних результатов обнаружения эрзионов. Были получены впервые подтверждающие первое открытие результаты наилучшие с Al-C конвертором, но всё же с меньшей интенсивностью событий и с худшим соотношением эффект к фону [11,12].

Для улучшения этих соотношений было решено видоизменить и упростить телескоп, убрав сцинтилляционную рубашку окружения, и переместив его в новое помещение, где он заработал уже как «Дочь-4А» сначала с Al-Be конвертором [13], а затем со смесью (Na_2CO_3 и D_2O) конвертором в настоящей работе.

1. Установка и режимы её эксплуатации

Конструкция телескопа установки «Дочь-4А» (рис.1) соответствует её предшественнице - установке «Дочь-4М», проработавшей в КИАЕ с 2001г. по 2009г. [6-

11] и представляет из себя вертикальнорасположенный соосный сцинтилляционный телескоп, состоящий из тонкого детектора CsI (∅63x0,3 мм^2) сверху и толстого детектора NaI (∅150x100 мм^2) снизу телескопа. Отличие установки от телескопа «Дочь-4М» заключается в ликвидации контроллера с введением ручного задания порогов дискриминаторов вместо него, но с прежней автоматической регистрацией совпадающих во времени амплитуд сигналов детекторов CsI и NaI, путём их оцифровки и вывода на персональный компьютер (ПК) с помощью платы 2-х канального АЦП - ЛА-н10, вмонтированного в ПК. Кроме того, была убрана сцинтилляционная рубашка окружения телескопа и вся новая установка была перемещена в новое помещение, где она заработал уже как телескоп «Дочь-4А». Амплитуды в детекторах телескопа CsI и NaI, как и раньше, нормируются на амплитуды соответствующих мюонных сигналов (1м).

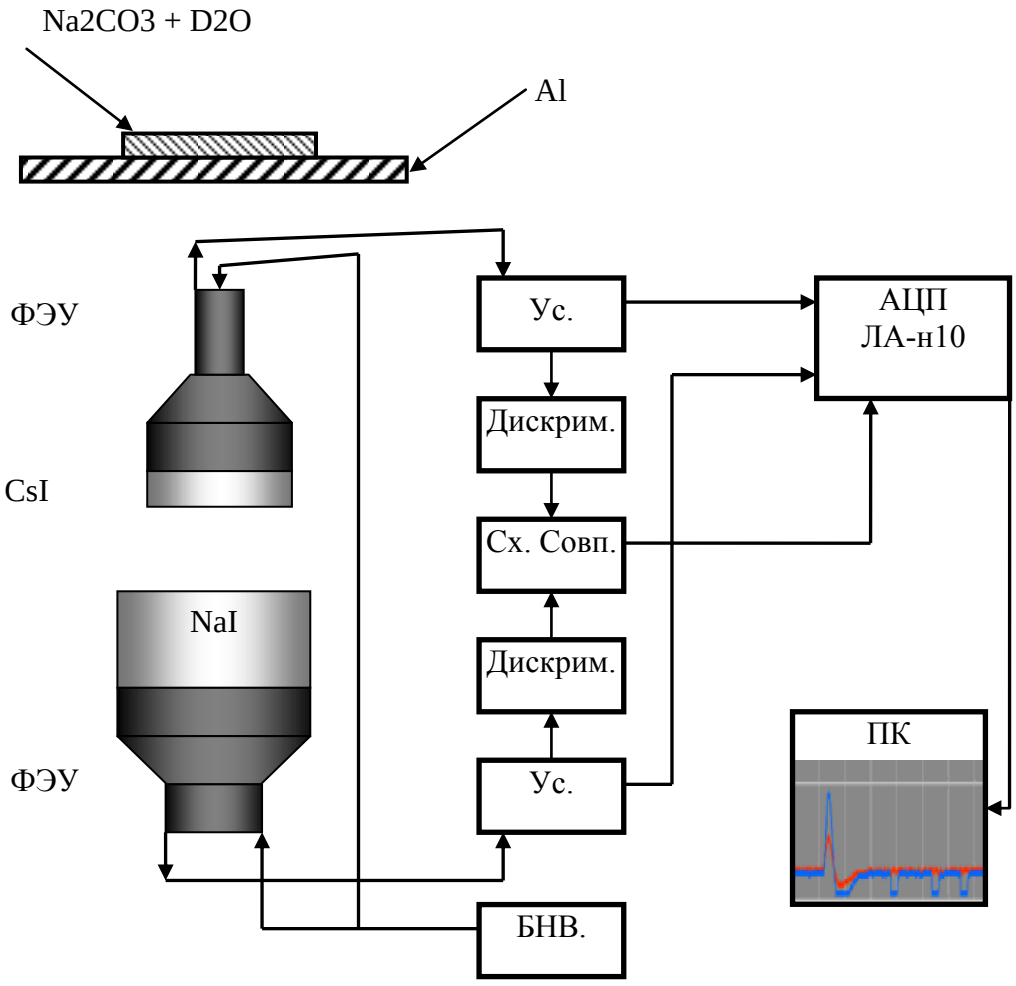


Рис.1. Блок схема телескопа «Дочь-4А» с алюминиевым навесом и смесью кальцинированной соды с тяжёлой водой на нём.

2. Результаты эксперимента

При поиске новых элементарных частиц всегда основной характеристикой их является масса. Для определения массы заряженной частицы при обнаружении эрзиона в 1999г. использовалась корреляционная зависимость средней удельной ионизаций толстого (40г/см^2) нижнего детектора (NaI) телескопа «Дочь-4» от удельной ионизаций тонкого (0,15г/см^2) верхнего детектора (CsI), поведение которой зависит от массы частицы (см. рис. 2). В эксперименте удобно использовать вместо средней удельной ионизации заряженной частицы в детекторе её энерговыделение, нормированное на энерговыделение релятивистских космических мюонов, что и было нами сделано.

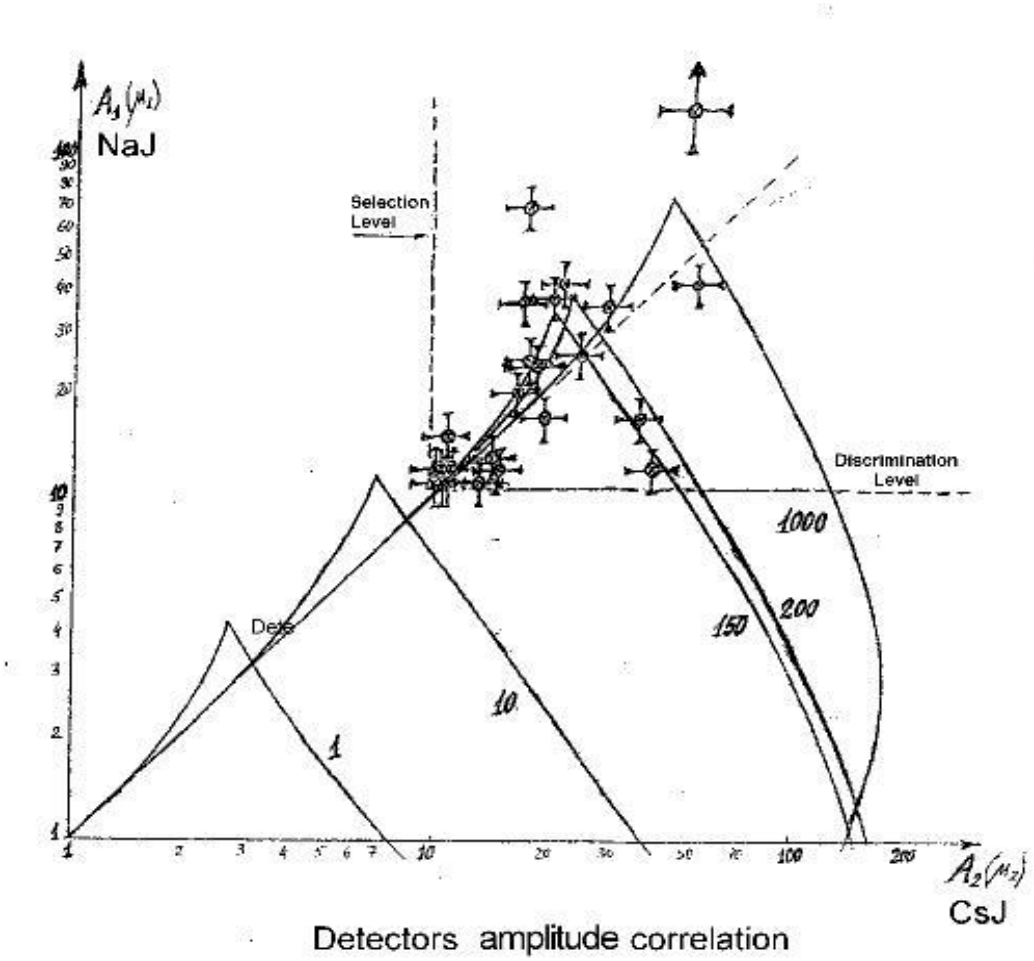


Рис.2. Корреляционная зависимость амплитуд детекторов CsI и NaI для сильноионизующей компоненты космических лучей, полученная в 1999г. за 100 часов работы установки «Дочь-4» .

На рис.2 изображены корреляционные зависимости, полученные в МАДИ в 1999г., где по оси абсцисс отложена амплитуда детектора CsI, а по оси ординат - амплитуда детектора NaI в единицах каналов АЦП (10 канал соответствует амплитуде 1м). На левом рисунке представлены расчётные корреляционные зависимости для элементарных одиночно заряженных частиц различных масс (1, 10, 100, 200, и 1000

ГэВ/c^2) и соответствие экспериментальных точек зависимостям для частиц с массой M=(100-200) ГэВ/c^2.

Однако после переноса и модернизации телескопа предыдущие результаты не удалось воспроизвести [6-10]. В рамках эрзионной модели нами было предположено, что это вызвано отсутствием оптимального вещества конвертера над телескопом. Для решения этой проблемы над телескопом Дочь-4м был сооружён навес (рис.3), с размещёнными на нём различными веществами, конверторами нейтральных эрзионов ($Э^0$) в заряженные ($Э^-$). В соответствии с представлениями эрзионной модели из космоса на Землю приходит нейтральный эрзион ($Э^0$) в составе первичного космического излучения, а детекторы регистрируют заряженный эрзион. Ни один стабильный изотоп таблицы Менделеева этого превращения сразу не делает. Сначала мы должны конвертировать $Э^0$ в энион $Э_N$, для этого выбирается изотоп C^{13}, которого всего лишь 1,1% в естественном углероде. На 2-м этапе $Э_N$ конвертируется в $Э^-$ на Al.



Рис.3. Вид установки «Дочь-4А» с веществом конвертера на навесе

После многолетних поисков оптимальных веществ-конверторов доступных нам был выбран алюминий в качестве вещества – навеса над телескопом. Вместо же графита, размещённого на навесе и с которым был получен пока лучший результат [11-12] воспроизведения первых результатов по обнаружению Эрзионов [2-5], была выбрана смесь очищенной (99,4%) кальцинированной соды (5кг Na_2CO_3) с чистой (99,8%) тяжёлой водой (31,5 молекулярных % D_2O к Na_2CO_3).

На рис.4 представлена полученная корреляционная зависимость амплитуд детекторов CsI и NaI для сильноионизующей (>10м) компоненты космических лучей за ~34,85 суток в телескопе «Дочь-4А» (рис. 3 справа). Как видно из рис.4, отобранные события плохо ложатся на корреляционную зависимость, полученную ранее в МАДИ, как и в предыдущем эксперименте с конвертером из Be [13]. В этих случаях причина

нам видится в плохой гомогенизации смеси веществ конверторов. Капли D_2O, впрыскиваемые в соду и тщательно перемешиваемые миксером всё же дробятся, по-видимому, до субмиллиметровых размеров.

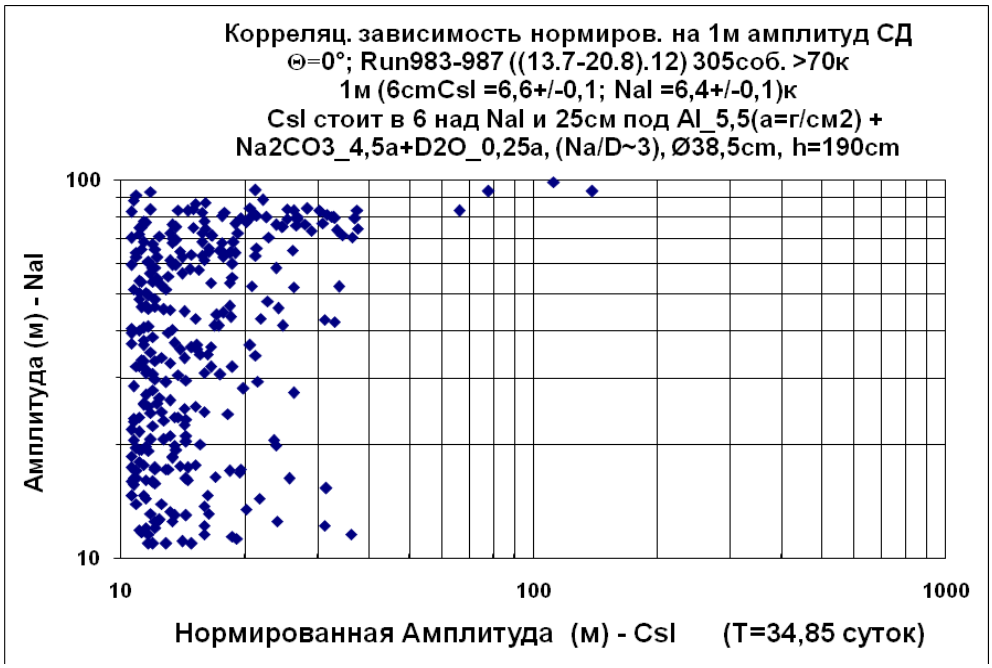


Рис.4. Корреляционная зависимость амплитуд детекторов CsI и NaI для сильноионизующей (>10м) компоненты космических лучей в телескопе «Дочь-4А» за T~34,85 суток

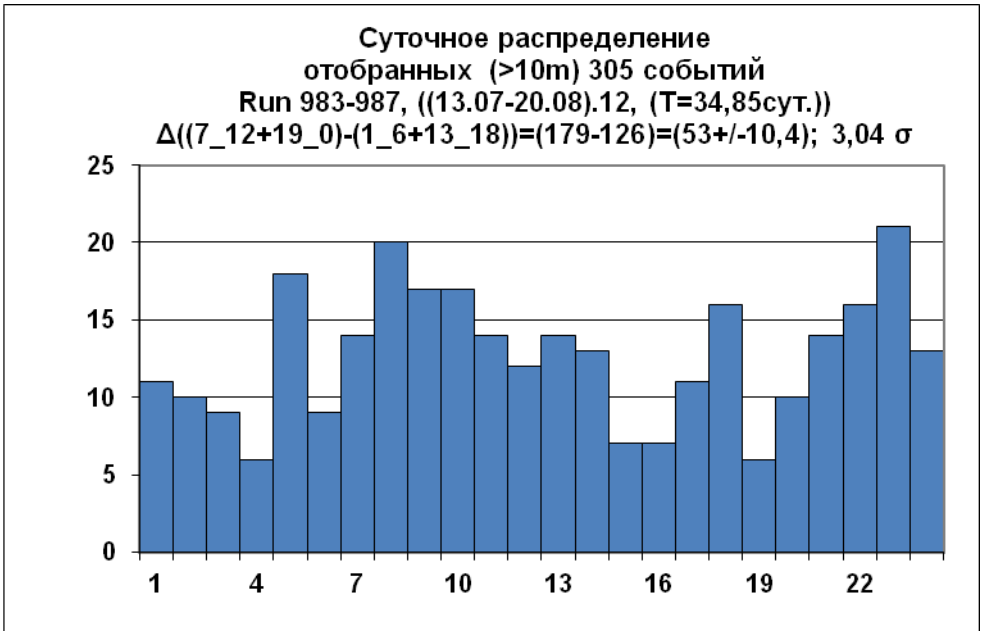


Рис.5. Суточное распределение событий в телескопе «Дочь-4А», вызванные сильноионизирующей компонентой космических лучей

На рис.5. представлены суточное распределение событий в телескопе «Дочь-4А», вызванные сильноионизирующей компонентой космических лучей. В полученных результатах видно на статистически значимом уровне (>3σ) наличие 2-х пиков (утреннего ~10 час. и вечернего ~22 час.), как и в наших предыдущих экспериментах 11-летней давности [6,7,14]. Эти результаты указывают на то, что природа отбираемых событий с повышенной ионизацией проходящих через телескоп частиц обусловлена не обычной адронной компонентой космических лучей, а, по всей видимости, именно Эрзионной компонентой КЛ галактического или Юпитерианского происхождения (утренний пик) и Солнечного (вечерний пик) [15-18].

Заключение

Для продолжения поиска в космических лучах эрзионов нами был использован обновлённый вариант телескопа «Дочь-4А». После прошлогодней неудачной попытки использовать гетерогенный вариант конвертера Al-Be была выбрана квазигомогенная смесь очищенной (99,4%) кальцинированной соды (Na_2CO_3) с чистой (99,8%) тяжёлой водой (31,5 молекулярных % D_2O) в качестве оптимального вещества - конвертора нейтральных эрзионов ($Э^0$) первичного космического излучения в заряженные ($Э^-$) с целью их регистрации. По причине плохой гомогенизации смеси веществ конверторов нам опять не удалось получить ожидаемую корреляционную зависимость амплитуд кристаллов CsI и NaI для сильноионизующей (>10м) компоненты космических лучей. Однако в полученных результатах суточного распределения отбираемых событий видно на статистически значимом уровне (>3σ) наличие 2-х пиков (утреннего ~10 час. и вечернего ~22 час.), как и в наших предыдущих экспериментах 11-летней давности [6,7,14]. Полученные уже повторно в этой серии результаты указывают на то, что природа отбираемых событий с повышенной ионизацией проходящих через телескоп частиц обусловлена не обычной адронной компонентой космических лучей, а по всей видимости именно Эрзионной компонентой КЛ галактического или Юпитерианского происхождения (утренний пик) и Солнечного (вечерний пик).

Авторы благодарны Т.Ю. Прокофьевой, Р.В. Рябовой и А.А. Сабельникову за постоянный интерес, помощь и содействие.

Список литературы

1. Бажутов Ю.Н., Хренов Б. А., Христиансен Г.Б.// Изв. АН СССР. Сер. Физ. 1982. 46. 2425.
2. Bazhutov Yu.N. // “Disclosure of new stable heavy charged particles in Cosmic Rays”. Web-site: XXX.LANL.GOV/abs/hep-ex/9908053;
3. Бажутов Ю.Н. // «Наблюдение в космических лучах новой стабильной массивной заряженной частицы». Москва. ВИНИТИ. 1999. №2872-В99;
4. Бажутов Ю.Н. // «Открытие в космических лучах эрзионов, гипотетических катализаторов холодной трансмутации ядер». Мат. РКХТЯ-7. Москва. 2000. Стр. 47-57.

5. Bazhutov Yu.N. // “Registration of new stable heavy charged particles in cosmic rays”. Proc. 27th ICRC. Hamburg. 2001. V. 1. P. 1517.
6. Бажутов Ю.Н., Выродов В.Н., Козлов Ю.В. и др. // «Результаты мониторинга солнечных эрзионов на телескопе «Дочь-4а»». Мат. РКХТЯ-9. Москва. 2002. Стр. 26-37.
7. Bazhutov Yu.N., Kozlov Yu.V., Kumantseva Yu.A. et al. // Abs. 18th EuCRSym. Moscow. 2002. HE22P.
8. Бажутов Ю.Н., Козлов Ю.В., Мартемьянов В.П. и др. // «Результаты поиска в космических лучах новых тяжёлых стабильных заряженных частиц на спектрометрических сцинтилляционных телескопах «Дочь-4А,М,Е»». Мат. РКХТЯ-11. Москва. 2004. Стр. 18-24.
9. Бажутов Ю.Н., Козлов Ю.В., Мартемьянов В.П. и др. // «Новые результаты поиска эрзионов в космических лучах на спектрометрическом сцинтилляционном телескопе «Дочь-4М» за (2001-2006)гг.». Материалы РКХТЯ-14. Москва. 2008. Стр. 14-29.
10. Yu.N. Bazhutov, V.P. Martemyanov, V.A. Starostin et al. // “New Results on Cosmic Ray Erzions Search Received on the Scintillation Spectrometric Telescope “Doch-4m” during (2001-2006)”. Proc. 13-th ICCF, Dagomys, June 2007, Moscow, 2008, p. 26-40.
11. Бажутов Ю.Н., Козлов Ю.В., Мартемьянов В.П. и др. // «Первые предварительные результаты подтверждения факта обнаружения в космических лучах эрзионов на телескопе «Дочь-4М»». Материалы РКХТЯ-15. Москва. 2009. Стр. 28-33.
12. Бажутов Ю.Н., Гришин Г.В., Ляпин Г.С. и др. // «Новые результаты по проверке факта обнаружения в космических лучах эрзионов на телескопе «Дочь-4С»». Материалы РКХТЯ-17. Москва. 2011. Стр. 30-35.
13. Бажутов Ю.Н., Корецкий В.П., Мартемьянов В.П., Пархомов А.Г., Сабельников А.А., Тарасенков В.Г., Турбин Е.В. // «Новые результаты поиска эрзионов в космических лучах на телескопе «Дочь-4А-С»» Материалы РКХТЯ-18. Москва. 2012. Стр. 25-32.
14. Бажутов Ю.Н., Беркова М.Д., Мартемьянов В.П. и др. «Суточные распределения сильноионизирующей компоненты космических лучей (эрзионов) на телескопе «Дочь-4М»». Материалы РКХТЯиШМ-16, Москва, 2010, Стр. 31-41.
15. Bazhutov Yu.N., Kozlov Yu.V., Martemiyanov V.P. et al., «Large Seasonal Variations and Anomalous Absorption Curves of the High-Ionization Cosmic Ray Component Obtained at the Doch-4M Spectrometric Scintillation Telescope», Bulletin of the Russian Academy of Science: Physics, 73, 5, pp. 624-627, 2009.
16. Bazhutov Yu.N., Kozlov Yu.V., Martemiyanov V.P. et al., «Large Seasonal Variations of the High Ionization Cosmic Ray Component, Observed on the Scintillation Spectrometric Telescope “Doch”», Abstracts of the 22-nd European Cosmic Ray Symposium, Helsinki, p. 235, 2010.
17. Бажутов Ю.Н., Козлов Ю.В., Мартемьянов В.П. и др. «Большие сезонные вариации и аномальные кривые поглощения сильноионизирующей компоненты космических лучей, полученные на спектрометрическом сцинтилляционном телескопе «Дочь-4М»», Известия РАН, серия физическая, 2009, т. 73, № 5, с. 662-665.
18. Бажутов Ю.Н., Верешков Г.М., Пархомов А.Г. « Большие суточные и сезонные вариации сильноионизирующей компоненты космических лучей и их интерпретация в рамках эрзионной модели», Материалы РКХТЯиШМ-18, Москва, 2012, Стр. 28-34.

Erzions Search in Cosmic Ray on the Telescope "Doch-4A"

Yu.N. Bazhutov[1], A.I. Gerasimova[2], V.P. Koretsky, V.P. Martemianov[3], A.G. Parkhomov[4], V.G. Tarasenkov[3]

[1]Pushkov Institute of Terrestrial Magnetism, Ionosphere and Radiowave Propagation (IZMIRAN), Russian Academy of Sciences, Moscow, erzion@mail.ru;
[2] Russian State Agrarian Correspondence University, Moscow region, Russia;
[3] National Research Center "Kurchatov Institute", Moscow;
[4]Lomonosov Moscow State University, Moscow

To search cosmic ray Erzions the telescope "Doch-4A" was used. Mixture of clean (99,4%) technical potash (Na_2CO_3) & clean (99,8%) heavy water (31,5 molecule % D_2O) have been chosen for the optimal convertor-material placed above the telescope to convert neutral primary cosmic ray Erzion to negative one for their registration. These new results received on telescope «Doch-4A» are presented and analyzed.

Плазменный электролиз как альтернативный теплогенератор

Ю.Н. Бажутов[1], А.И. Герасимова[2], Л.Л. Кашкаров[3], А.Г. Пархомов[4]

[1] Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн РАН (ИЗМИРАН), Троицк, г. Москва; erzion@mail.ru;
[2] Российский Государственный Аграрный Заочный Университет, Моск. обл.;
[3]Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, г. Москва;
[4]Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, Москва

В статье приведены результаты ряда серий экспериментов по электролизу с газовым разрядом на аноде. Напряжение питания было (500-800)В. Электрический ток – (1-5)А. Состав электролита – (2,5-10)М NaOH и 2М Na_2CO_3 в обычной воде. В качестве анода использовался пруток (Ø6мм) из вольфрама, а катода – фольга (0,1 х 50 х 100 мм^3) из никеля. В экспериментах применялись различные ядерные и калориметрические методы диагностики. Были получены результаты с многочисленной демонстрацией его ядерной природы, получившие полное согласие с представлениями модели Эрзионного катализа холодной трансмутации ядер. Во многих сериях была регулярно продемонстрирована большая генерация избыточного тепла (до 700%), позволяющая на этом принципе создать новый перспективный теплогенератор и новую ядерную энергетику.

Введение

Настоящая работа является 15-летним продолжением наших ранних работ [1-6] по исследованию плазменного электролиза в его Эрзионной интерпретации [7]. Постановка эксперимента определяется нашим акцентом на калориметрическую и ядерную диагностику процесса. Прототипом установки Факел-3 является её предыдущий вариант Факел-2 [5-6] с некоторыми диагностическими новациями. Новыми её элементами являются интегральная испарительная калориметрия и использование Твёрдотельных Пластических Трековых Детекторов. Вся дистанционная диагностика ведётся снаружи вытяжного шкафа с электролитической ячейкой внутри его, конструкция и материалы которой остались без изменений.

Установка и её параметры

За основу схемы новой установки Анодно Плазменного Электролиза Факел-2 (см. рис.1) использовалась схема эксперимента Факел-1 [3-4] (ИПРИМ-2005-2007). Как видно из рис.2,3, аквариум с электролитической ячейкой помещены в вытяжной шкаф для вытяжки паров щёлочи NaOH и дополнительного охлаждения при работе мощной установки (~ кВт). Рабочее напряжение питания – (500-600) В. Электрический ток – (1-10) А. Состав электролита (~500мл) – (2,5-10) М NaOH и 2М Na_2CO_3 в обычной воде. В качестве анода использовался пруток (Ø6мм) из вольфрама, катода – фольга (0,1 х 50 х 100 мм^3) из никеля.

Использовались следующие ядерные и калориметрические методы диагностики результатов со следующими основными характеристиками:

1) термопарная калориметрия различных образцов снаружи 2-го контура охлаждения электролитической ячейки (чувствительность - 1°С),

2) ЖС диагностика наработки Трития в водных растворах (Уровень Фона~0,1 Бк/мл),

3) диагностика интенсивности генерации эрзионов при электролизе на радиометре «Кран» (Уровень Фона ~ 2 отсчёта/см^{2}с),

4) 2 идентичных β-дозиметра типа «Сосна» (контрольный и специальный с конвертором Эрзионов из 2,5мм фторопластовой пластины на задней открытой крышке),

5) сцинтилляционные детекторы NaI и ПСД для измерения энергетических спектров продуктов ядерной трансмутации (соответственно γ и β спектрометрия),

6) трековые детекторы - фотоэмульсионный (стопка из 8 слоёв двусторонней ядерной фотоэмульсии (ЯФЭ) каждый слой толщиной 50 мкм нанесен на 200 микронный пластик производства фирмы Фуджи) и пластиковый твёрдотельный детектор (ПТД с плёнками типа CZ каждая толщиной 1мм), представляющий собой стопку из 5-и плёнок.

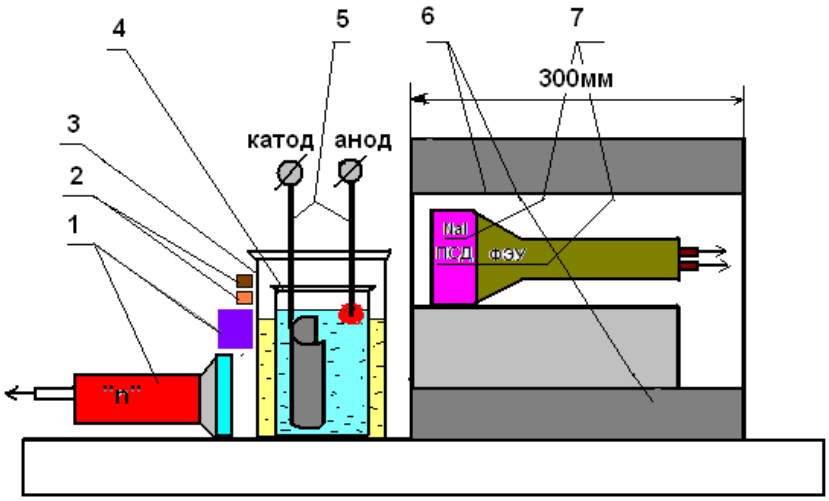


Рис.1. Схема установки Анодно Плазменного Электролиза Факел-2,3 (РНЦ КИ-2010-2013)

1- нейтронный радиометр «Кран» (внизу) и 2 дозиметра «Сосна»,

2- Стопки из 8 слоёв ядерной фотоэмульсии и 5-и плёнок ПТД (CZ),

3- стеклянный аквариум с охлаждающей водой (15 л),

4- стеклянный термостойкий стакан, как корпус электролизёра (1000 мл),

5- анод - вольфрамовый пруток (Ø6мм),
катод - фольга (0,1 х 50 х 100 мм3) из никеля,

6- свинцовая защита сцинтилляционного детектора,

7- сцинтилляционный детектор γ–излучения (блок с кристаллом NaI(Tl), Ø150х100мм) или β–излучения (пластический ПСД, Ø150х20 мм).

Каждая серия измерений проводилась в течение получаса с ежеминутным считыванием показаний радиометра, дозиметров и термопар. Трековые и сцинтилляционные детекторы работали в режиме накопления информации за время всей серии.



Рис. 2. Общий вид установки Факел-2,3 (РИЦ КИ -2010-2013)



Рис. 3. Установка Факел-2,3 с плазменным электролизом в работе

Результаты

Как видно из рис. 2,3, аквариум с электролитической ячейкой помещены в вытяжной шкаф для вытяжки паров щёлочи NaOH и дополнительного охлаждения мощной установки (~кВт). Вся диагностика проводилась внутри вытяжного шкафа в непосредственной близости к наружному стеклу аквариума. Смотровое стекло шкафа было выполнено из толстого оргстекла толщиной в 1-4 см.

За время работы установок Факел-2,3 в КИАЭ было проведено около 25 экспериментальных серий с длительностью каждой (0,5-2,0) часа.

Рабочее напряжение питания было (500-700) В, а электрический ток – (1-10) А. Типичные рабочие характеристики изменения напряжения и тока показаны на рис. 4,5. Источником выпрямленного пульсирующего напряжения служила система из 2-х параллельно включённых в сеть мощных (2 кВт каждый) повышающих (220В – 380В) трансформаторов с последовательным включением их вторичных обмоток (760В). Выходное напряжение подавалось на 2-х плечевой выпрямительный диодный мост.

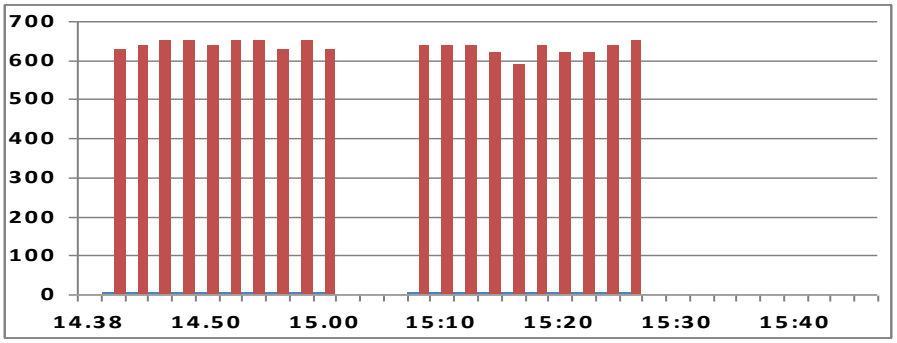


Рис.4. Зависимость Напряжения (В) во времени Факел-2, сер. 12 (07.12.10)

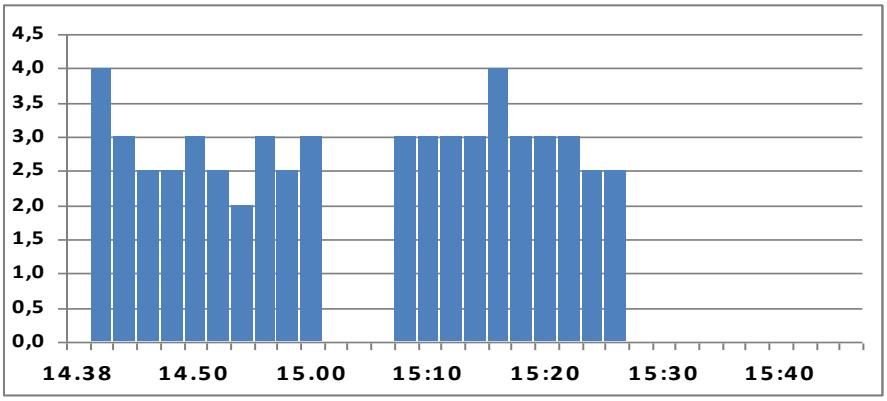


Рис.5. Зависимость Тока (А) во времени, Факел-2, сер. 12 (07.12.10)

С использованием дозиметра было получено убедительное превышение счёта дозиметра с фторопластовой пластиной (2,5мм), закрывающей открытую заднюю, прижатую к аквариуму его крышку в режиме счёта β-частиц, по сравнению с контрольным аналогичным дозиметром с открытой задней крышкой (см. рис.6), указывающий в рамках Эрзионной модели на генерацию радиоактивного изотопа F^{20}.

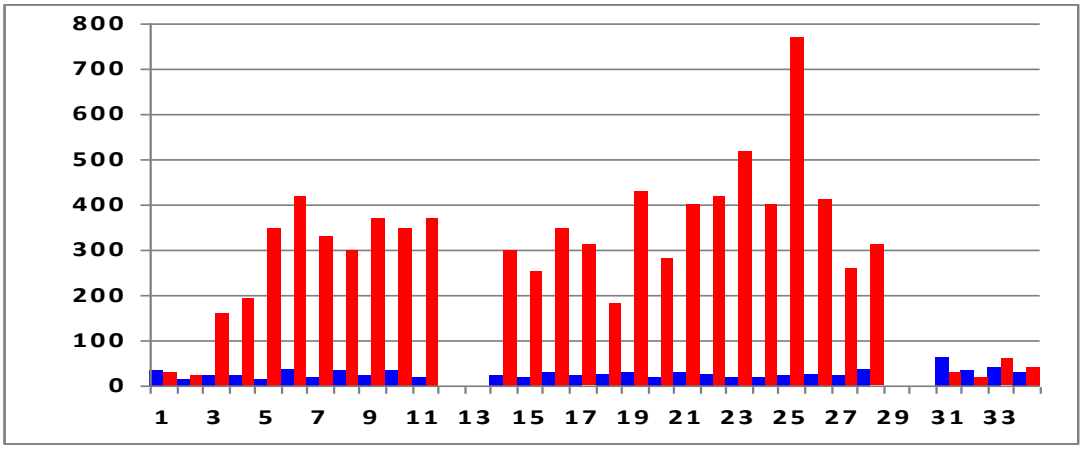


Рис.6. Счёт дозиметров ежеминутный (красный для рабочего с конвертором, синий для контрольного дозиметра), Факел-2, сер. 7 (10.07.10).

В 12-й серии на рис.7 показана зависимость счёта радиометра в реальном времени работы установки, демонстрирующая значительный избыточный счёт во время горения плазменного разряда на аноде, что уже ранее [7] нами было интерпретировано как регистрация потока нейтральных Эрзионов.

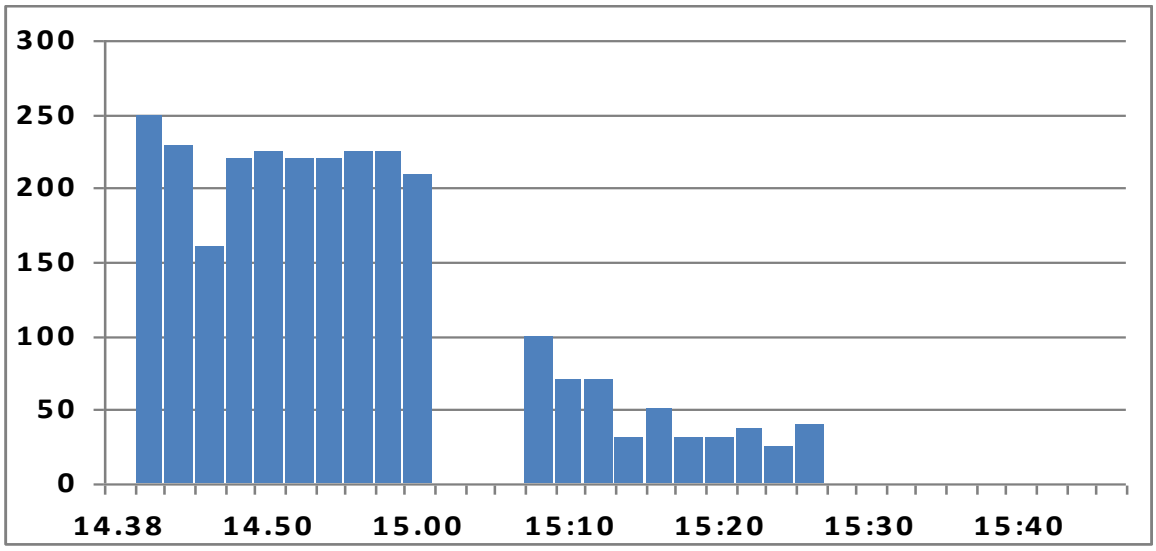


Рис.7. Счёт радиометра ежеминутный (нейтронов/см2/сек), (07.12.10), Факел-2, сер. 12

Результаты дополнительного счёта дозиметра с тефлоновым конвертером стимулировали детальное изучение версии образования нейтральным Эрзионом радиоактивного фтора F^{20} в материале тефлона - $n(CF_2)$ регистрацией энергетических спектров продуктов его распада в пластическом сцинтилляционном детекторе (ПСД).

При измерении энергетического спектра излучения на ПСД (Ø150х20мм) с тефлоновой 2,5мм пластиной перед внешней стеклянной стенкой аквариума был

обнаружен ожидаемый в рамках Эрзионной модели β-спектр от распада изотопа F^{20}, который и обеспечивал дополнительный счёт дозиметра (рис. 8).

При замене тефлоновой пластины доской (1см) был получен также ожидаемый пик от протонов с энергией ~ 4МэВ, превращаемый эффектом тушения в ПСД в пик с энергией 1,4 МэВ (к=0,35) (рис.9). Протоны образованы нейтральным Эрзионом ($Э^0$) на ядрах дейтерия в органике (С~0,015%) в реакции: $D(Э^0, Э_N)p$ + 3,9 МэВ [7].

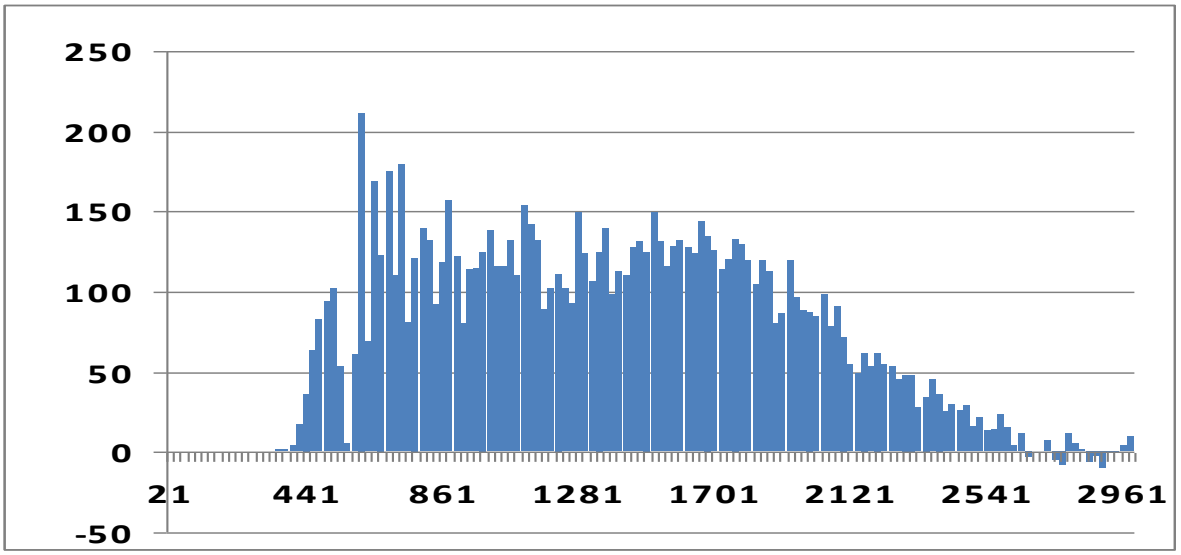


Рис. 8. Энергетический спектр Эффекта с тефлоном с вычитанием Фона на ПСД (кэВ).

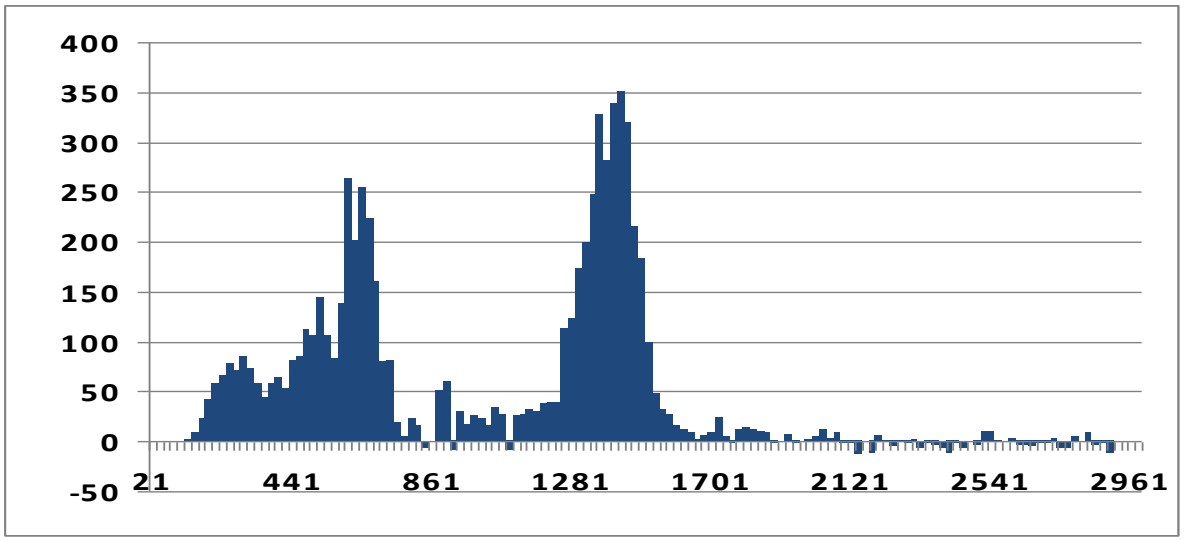


Рис. 9. Разностный энергетический спектр 4 МэВ протонов на ПСД (кэВ) (Эффект – Фон).

Стопка из пластиковых (CZ) твёрдотельных детекторов (ПТД) показала, что в них также, как и в открытом космосе [11-15] обнаруживаются семейства Питов (специальных треков, образованных ядрами с энергией Е~МэВ), демонстрирующих образование цепочки ядерных превращений от первичного нейтрального Эрзиона.

Кроме семейств Питов, все 5 слоёв плёнок CZ стопки, установленной на внешней стеклянной стенке аквариума, после их травления были покрыты одиночными Питами, демонстрирующими одиночные рассеяния нейтральных Эрзионов, испускаемых с анода, на ядрах вещества мишени (C,O). Рассеяния Эрзиона на ядрах водорода не регистрируются, ибо максимальная энергия рассеянного протона менее 3-х кэВ, что не создаёт Пита. Энергия рассеянных ядер (C,O) будет ~50 кэВ, что уже над порогом образования Пита. На пленках CZ в 6-серии были измерены плотности треков-питов с глубиной в стопке из 5-и плёнок (толщина каждой – 1мм) (рис. 10).

То, что эти треки не были вызваны потоком нейтронов, было подтверждено использованием In-нейтронактивационным анализом.

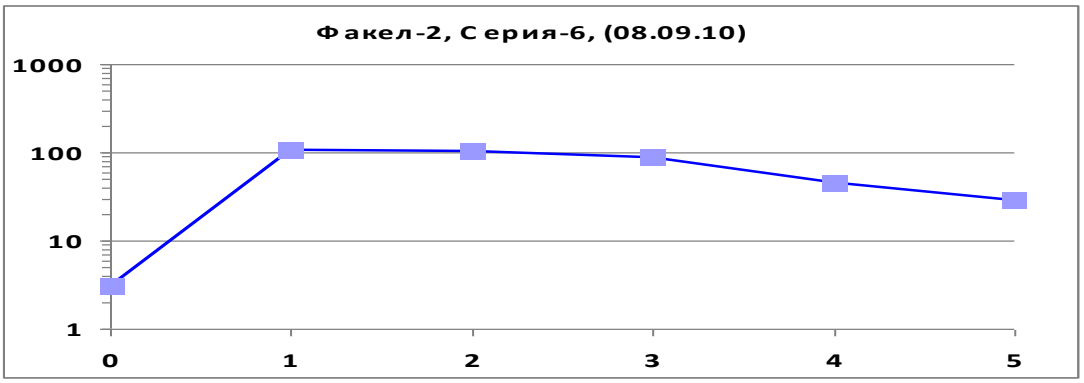


Рис. 10. Зависимость плотности Питов (1/мм2)) от глубины (мм) для стопки из 5 плёнок CR-39, размещённых на внешнем стекле аквариума охлаждения анодно плазменной ячейки (λ((3-5)мм) ~ 2мм)

Термопарная калориметрия различных образцов снаружи 2-го контура охлаждения электролитической ячейки показывала регулярный рост температуры металлических жидких образцов в процессе работы плазменного электролиза. На рис. 11 показана типичная картина поминутного возрастания температуры образцов.

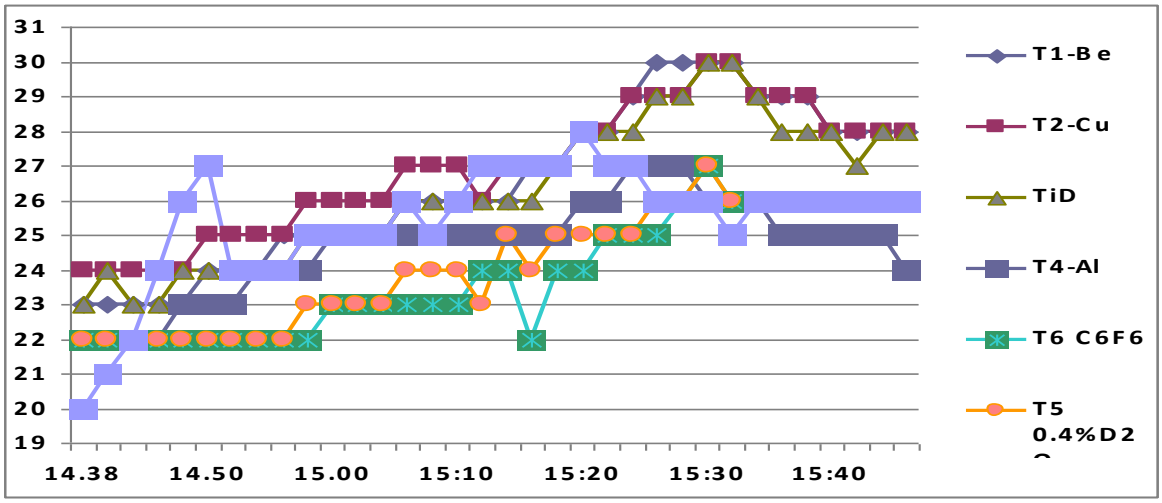


Рис.11. Температурная зависимость (ºC) от времени различных термообразцов для серии-12, Факел-2 (07.12.10)

Новым элементом установки Факел-3 является интегральная испарительная калориметрия. В связи с большой рабочей мощностью электролизёра (~ кВт) и малым объёмом электролита (~500мл) его испарение постоянно компенсировалось доливкой воды (водопроводной) для обеспечения постоянного тока. Таким образом, объём долитой в каждой серии воды определяет минимальную выходную мощность работы ячейки с плазменным электролизом даже без учёта нагрева 2-го контура охлаждения аквариума. Во всех наших рабочих сериях она была выше затраченной (см. Табл.1).

В 2-х сериях Факел-3-5,6 было проведено титрование электролита, показавшее уменьшение его концентрации всего на 1,5+/-0,5%, убедительно доказавшее испарительный механизм избыточной энергии.

Таблица 1. Результаты измерений потребляемой и избыточной мощности и максимального изменения температур (ΔT ºC) в образцах для разных серий эксперимента с плазменным электролизом.

№ Серии	Состав электролита	Время разряда (мин)	Долито воды (л)	W (кВт)	Δ W (%)
Факел-2-8	**10 M NaOH**	**21**	**5,5**	**1,58**	**620+/-60**
Факел-3-6	**10 M NaOH**	**30**	**7,5**	**1,50**	**670+/-70**
Факел-3-5	**5 M NaOH**	**25**	**2,0**	**0,90**	**300+/-30**
Факел-3-3	**5 M NaOH**	**80**	**6,0**	**1,20**	**170+/-20**
Факел-3-1	**4,2 M NaOH**	**14**	**1,5**	**1,50**	**200+/-20**
Факел-3-4	**2.5 M NaOH**	**45**	**1,5**	**0,70**	**110+/-10**
Факел-3-2	**2 M Na_2CO_3**	**74**	**4,0**	**1,54**	**130+/-15**

Интерпретация работы Плазмо-Электролизного Теплогенератора (ПЭТ) в рамках Эрзионной модели

Результаты работы ПЭТ могут получить естественное объяснение в рамках Модели Эрзионного Катализа, предполагающей существование в природе новых адронов – Эрзионов, предложенных ещё ранее для объяснения ряда аномальностей в космических лучах. Эрзионы – это дублет стабильных тяжёлых мезонов (Э0, Э-), существование которых имеет строгое обоснование в рамках Зеркальной модели Верешкова,

добавляющей к Стандартной модели элементарных частиц нового стабильного тяжёлого зеркального антикварка {U*}. Следствием квантовых чисел этого дублета являются ядерные силы отталкивания при взаимодействии Эрзионов с ядрами.

Таким образом, этот мезон – Эрзион не может быть захвачен ядрами и только с нуклонами он может образовать стабильное связанное синглетное состояние Эрзиобариона или 5-кваркового мешка, названное нами Энионом (ЭN={U*,u,u,d,d}). Как можно увидеть далее на рис.1 эта частица может диссоциировать или в заряженную пару (ЭN=Э- + p – ΔE1), или в нейтральную пару (Э0 + n – ΔE2) при получении ею дополнительной энергии (ΔE1) или (ΔE2). Основой Эрзионной Модели Каталитической Трансмутации Ядер (ЭМКТЯ), созданной специально для объяснения явления Холодной Синтеза (а точнее Холодной Трансмутации ядер) является предположение о существовании в веществе в связанном состоянии Энионов с очень малой концентрацией (C~10-12 на нуклон). Они могут связываться с ядрами (Есв~1÷100 эВ) очень малого набора химических элементов (изотопов-доноров) и долго храниться на этих ядрах до освобождения за счёт столкновения или другого взаимодействия.

Энионы имеют как реликтовое происхождение, так и космическое за счёт их прихода на Землю в составе первичного космического излучения. Как уже сообщалось ранее, Эрзионные ядра принципиально не могут существовать и поэтому Эрзионы и Энионы могут участвовать только в ядерных реакциях обмена (а не захвата) с сохранением «Эрзионного числа». Таким образом, Энион может превратиться в Эрзион (Э- или Э0), а Эрзион либо меняет знак заряда (Э-⇒Э0; Э0⇒ Э-), либо превращается в Энион. В принципе, на любом ядре возможно осуществление 6-ти Эрзион-обменных реакций (ЭN⇒Э0, ЭN⇒Э-, Э0⇒ Э-, Э0⇒ ЭN, Э-⇒Э0, Э-⇒ЭN).

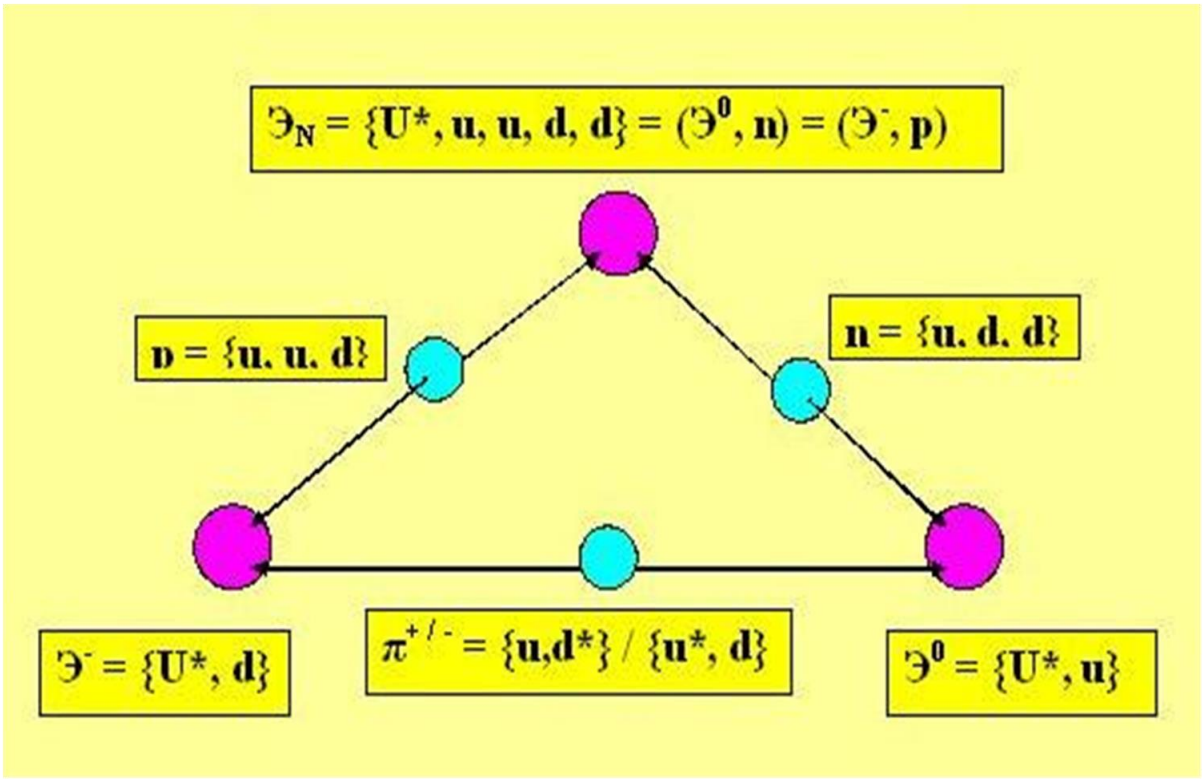


Рис.1. Структурная кварковая схема Эрзионов и Эниона

Запуск Эрзион ядерного катализа обеспечивается «стряхиванием» на вольфрамовый анод Эниона с донорного ядра O^{16} после ускорения аниона OH^- в плазменном прианодном разряде (Е связи ~ 10 эВ), превращающегося на ядрах W в нейтральный Эрзион, который уже в свою очередь и запускает Эрзион каталитические цепочки экзотермических ядерных реакций на ядрах атомов (H,O) в молекулах воды электролита:

H^1 (Э-,Э0) n (β-) + 1,6 МэВ (1)
H^2 (ЭN,Э0) H^3 (β-) + 0,2 МэВ (2)
H^2 (Э0,ЭN) H^1 + 3,8 МэВ (3)
H^2 (Э-,ЭN) n (β-) + 7,8 МэВ (4)
H^3 (ЭN,Э-) He^4 + 12,1 МэВ (5)
O^{17} (ЭN,Э0) O^{18} + 1,9 МэВ (6)
O^{17} (Э0,ЭN) O^{16} + 2,0 МэВ (7)

Динамическая оценка мощности процесса

Динамическая оценка мощности процесса также по порядку величины согласуется с результатами нашего эксперимента в рамках Эрзионной модели. Эрзионы запускают в воде каталитические цепочки экзотермических Эрзион ядерных реакций при гигантских скоростях (~ ГГц). Частота всех (~ 10*7) Эрзионных цепочек ядерных реакций в ПЭТ будет ~10*18 Гц при токе электролиза ~ А (10*19 ионов OH^-/с) и концентрации Энионов С ~10*(-12). Тогда мощность энерговыделения от освобождённых Энионов будет ~ 10 кВт. Поэтому-то дейтерий крайне необходим в рабочем теле горючего системы, а в естественном составе водорода его только 1,5х10-2%. Полное же время работы ПЭТ установки при мощности ~ 10 кВт было порядка часа.

Заключение

За последние 3 года (2010-2013гг.) на плазменно электролизных установках Факел-2 и Факел-3 получены значительные результаты, как убедительно подтверждающие ядерный характер процесса и его полное соответствие представлениям Эрзионной модели, так и получение большого избыточного тепла (до 700 %). Это позволяет использовать процесс плазменного электролиза для создания уже в ближайшее время перспективного Плазмо ЭлектролизногоТеплогенератора (ПЭТ) нового типа, работающего на механизме Холодной Трансмутации Ядер Эрзионным Катализом.

Благодарности

Авторы благодарны В.П. Мартемьянову, В.Г. Тарасенко, В.И. Алёшину, А.И. Балышу, О.К. Егорову, Г.С. Ляпину, А.В. Пирогову, В.В. Попову, Т.Ю. Прокофьевой, Р.В. Рябовой за оказанную помощь. Мы также благодарим М.В. Землякова и Я.И. Штромбаха за постоянный интерес и содействие.

Литература

1. Бажутов Ю.Н. Яшин С.Н. «Регулярно воспроизводимые радиационные эффекты при электролизе с газовым разрядом», Мат. 6-й Росс. Конф. по холодной трансмутации ядер химических элементов, (Дагомыс, Сочи, 28.09-3.10.98), Москва, 1999, с. 24-33.
2. Бажутов Ю.Н., Гришин В.Г., Носов В.Н. «Электролиз с газовым разрядом на аноде». Мат. 10-й Российской Конференции по холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии, (Дагомыс, Сочи, 29сент. – 6 окт. 2002 г.), Москва, 2003, с.19-26.
3. Бажутов Ю.Н., Великодный В.Ю., Гришин В.Г. и др. «Ядерная диагностика ХТЯ при электролизе с газовым разрядом на аноде в водных растворах». Мат. 13-й Российской Конференции по холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии, (Дагомыс, Сочи, 11-18 сентября 2005), Москва, 2006, с.71-83.
4. Bazhutov Yu.N. et al. “Neutrons, γ–Rays & Tritium Diagnostic at Electrolysis with Anode Gas Discharge in Water Solutions”, ICCF13 Proceeding, Dagomys, June 25-July 1, 2007, Moscow-2008, p.156-169.
5. Бажутов Ю.Н., Кашкаров Л.Л., Ляпин Г.С. и др. «Калориметрические и ядерные эффекты в анодноплазменном электролизе». Мат. РКХТЯиШМ-17, (Дагомыс, Сочи, 26 сентября – 3 октября 2010г.), Москва, 2011, с.39-46.
6. Бажутов Ю.Н., Егоров О.К., Кашкаров Л.Л. «Новые результаты ядерных исследований анодноплазменного электролиза». Мат. РКХТЯиШМ-18, (Криница, Краснодар, 4-11 сентября 2011г.), Москва, 2012, с.37-47.
7. Бажутов Ю.Н. «Новая интерпретация результатов эксперимента по регистрации нейтронов при электролизе с газовым разрядом на аноде в водных растворах», Материалы РКХТЯиШМ-14, (Дагомыс, Сочи, 1-8 Октября 2006), Москва–2008, стр. 30-36.
8. Бажутов Ю.Н., Верешков Г.М. «Новые стабильные адроны в космических лучах, их теоретическая интерпретация и возможная роль в катализе холодного ядерного синтеза», Препринт № 1, ЦНИИМаш, 1990.
9. Бажутов Ю.Н., Верешков Г.М., Кукса В.И. «О возможности существования новых стабильных адронов – гипотетических катализаторов холодной трансмутации ядер», Материалы РКХСТЯ-3, Москва, 1996, 157-201.
10. Бажутов Ю.Н., Кузнецов А.Б., Плетников Е.В. "Спектроскопия Эрзион-каталитической трансмутации ядер". Препринт № 1 НИЦ ФТП «Эрзион», ЦНИИМаш, 1-172, (1993).
11. Бажутов Ю.Н., Сапожников Ю.А., Третьякова Ч.А. «Обнаружение в космосе следов эрзион ядерных взаимодействий в твёрдотельных пластических детекторах», Материалы РКХТЯиШМ-15, Дагомыс, 1-8 Октября 2008, Москва – 2009, стр. 21-27.
12. Бажутов Ю.Н., Кашкаров Л.Л., Третьякова Ч.А. «Исследование особенностей следов, наблюдаемых в пластических твёрдотельных детекторах, экспонированных в космосе», Материалы РКХТЯиШМ-16, Дагомыс, 1-8 Июня 2009, Москва – 2010, стр. 24-30.
13. Бажутов Ю.Н., Кашкаров Л.Л., Сапожников Ю.А. «Обнаружение нового типа треков (питов и скоплений питов) в твёрдотельных пластических детекторах, экспонированных в космосе и их интерпретация», Изобретательство, т. XIII, № 1, Москва, 2013г., стр. 29-39.

14. L. Kashkarov and Yu. Bazhutov. “Individual and grouping track pits etched in the exposed in a free space plastic track detectors**”.** 2013 *J. Phys.: Conf. Ser.* **409** 012048.
15. Л.Л. Кашкаров, Ю.Н. Бажутов. «Исследование одиночных треков-питов и их скоплений в пластиковом трековом детекторе, экспонированном в космосе», Известия РАН, серия физическая, 2013, т. 77, № 5, с. 662-665.

Plasma Electrolysis as Alternative Heat Generator

Yu.N. Bazhutov[1], A.I. Gerasimova[2], L.L. Kashkarov[3], A.G. Parkhomov[4]

[1] Pushkov Terrestrial Magnetism, Ionosphere and Radiowave Propagation Institute, RAS, 142190, Troitsk, Moscow region, erzion@mail.ru;
[2] Russian State Agrarian Correspondence University, Moscow region, Russia;
[3] Vernadsky Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry RAS, Moscow;
[4]Lomonosov Moscow State University, Moscow

In this article it is presented the investigation results of plasma electrolysis with anode gas discharge. Voltage was (500-800)V. Current amplitude was (1-5)A. The electrolyte composition was (2.5-10)M NaOH & 2M Na_2CO_3 in usual water. Nickel foil (0,1 x 50 x 100 mm^3) was used for cathode & Tungsten or Niobium rod (Ø6mm) was used for anode. In our experiments there have been used different nuclear & calorimeter diagnostic methods. In these experiments there have been received results with numerous demonstration of their nuclear nature which were in full accordance with Cold Nuclear Transmutation Erzion Catalysis model predictions. In much series there were regulary demonstrated large excess heat generation (< 700%), which can provide creating of new kind of perspective heat generators & new perspective nuclear energetics.

Эрзионная интерпретация результатов экспериментов с наводораживанием различных металлов

Ю.Н. Бажутов

Институт Земного Магнетизма, Ионосферы и Распространения Радиоволн РАН (ИЗМИРАН), 142190**,** г.Троицк М.о., erzion@mail.ru

Аннотация

Дана ретроспектива исследований Холодной Трансмутации Ядер (ХТЯ). Представлены основные физические результаты Пиантелли, Росси-Фокарди и нашего эксперимента с наводораживанием различных металлов. Изложены представления Эрзионной модели для теоретического объяснения генерации избыточного тепла, новых химических элементов и изотопов, рентгеновского и нейтронного излучения в этих экспериментах.

Введение

23 года назад мировой общественности англо-американцами Мартином Флейшманном и Стенли Понсом, а также Стивеном Джонсом, было заявлено об открытии нового ядернофизического явления – Холодного Ядерного Синтеза (ХЯС) [1], способного уже в ближайшее время стать основой для новой простой безопасной и наиболее эффективной ядерной энергетики. На пресс-конференции в американском университете штата Юта Мартин Флейшманн и Стенли Понс заявили о получении в простом электролизном эксперименте с тяжёлой водой избыточной мощности в 3 Вт при затраченной ~1 Вт.

Для понимания механизма этого процесса самыми значимыми были результаты, полученные в Бомбейском Атомном центре физиками ядерщиками в 11-и независимых группах. Уже через год они показали, что при избытке энергии в сильнотоковых тяжеловодных электролитических экспериментах наблюдаются сильно аномальные соотношения выхода нейтронов и ядер трития, относительно друг друга в сравнении со стандартным механизмом Ядерного Синтеза [2]. Выход трития относительно выделенной энергии происходит в 1000 раз меньший, а нейтронный поток подавлен даже в миллион раз (3-11 порядков подавления в различных группах). После этого исследователи поняли, что имеют дело с новым механизмом в Ядерной физике, и изменили его название.

Флешманну и Понсу не удалось довести свои исследования до их прикладного значения даже при личной финансовой поддержке Тошибы (Тойота) несмотря на то что им удалось привлечь известного физика теоретика из ЦЕРНа Джулиано Препарата со своей теоретической моделью явления. Однако лет 10 назад такая попытка была предпринята американским изобретателем Паттерсоном, который впервые использовал развитую поверхность катода при электролизе, подняв тем самым энергетический

выход с ячейки почти до кВт уровня. Но далее дело не пошло. Следующей такой попыткой было использование ячейки Араты, известного японского термоядерщика, применявшего в качестве катода палладиевый цилиндр с палладиевой чернью внутри. Кроме того он продемонстрировал эту ячейку для работы в газовой фазе при её наполнении газообразным дейтерием и последующим её значительным нагреванием.

К этому времени было уже выработано в международном сообществе ХТЯ много различных методов стимулирования протекания этого процесса. Это обеспечивалось и с помощью лазерной подсветки, и с использованием термодинамической и ультразвуковой кавитации, и термоциклированием или бароциклирование в газовой фазе, и с использованием плазменного электролиза и т.д. Пиантелли и Фокарди уже 20 лет профессионально исследовали механизм наводораживания никеля обычным водородом и имели некоторые успехи [3,8]. Но только после того, как итальянский инженер Росси, оценив простоту ячейки Пиантелли и вложив в неё свои капиталы от продажи собственного дома, подключился к этому процессу совместно с Фокарди, то уже тогда они смогли сделать из этой ячейки промышленный вариант теплогенератора, даже без понимания истинного физического механизма его работы [4-7]. Тем самым они, возможно, совершили 2-ю Великую Октябрьскую Революцию в Энергетике, хотя возможно ещё не в самом оптимальном её варианте.

14 января 2011г. в Болонье, в помещении отдела физики университета прошла онлайн-конференция, в ходе которой ученым и журналистам был представлен действующий прототип реактора мощностью в 12 киловатт, работающий на принципе холодной трансмутации ядер [5]. Анализ на спектрометре в лаборатории университета в городе Упсалы, Швеция, показал, что исходный порошок состоит в основном чистого никеля, в то время как использованный содержит ряд других веществ - 10 % меди, 11 % железа и ещё меньше кобальта и цинка. «При условии, что медь не является одной из добавок, используемых в качестве катализатора, изотопы меди Cu 63 и Cu 65 могут быть получены только в ходе процесса. Это доказательство того, что ядерные реакции имели место», заявил Кулландер. Шведские ученые заключили: «Для получения 25 кВт от контейнера объемом в 50 кубических сантиметров любой химический процесс должен быть исключен. Есть только альтернативное объяснение факту получения измеренной энергии. Это какой-то новый ядерный процесс».

6 октября 2011г. А. Росси была заявлена презентация Большой установки Е-Кат (37модулей, по 3 ячейки в каждом) с выходной тепловой мощностью ~ 1 МВт [4]. 28 Октября 2011 года, Андреа Росси показал свой 1-й Мегаваттный реактор для своего первого клиента, и его инженеров и ученых, проверяющих его деятельность. Из-за некоторых неполадок реактор выдал 470 кВт непрерывной мощности в течении 5,5 часов в самоподдерживающем режиме [9,10]. Из-за использования полностью автономного режима реактор не мог быть запущен на полную мощность, но и то, что он сделал, было достаточно впечатляющим. Он продемонстрировал за 5,5 часов производство тепла с 470 кВт мощностью, в самоподдерживающем режиме.

В наших аналогичных экспериментальных исследованиях (представленных в отдельном докладе на этой конференции) с наводораживанием и нагревом различных металлов была убедительно обнаружена генерация рентгеновского и нейтронного излучения и также были получены указания на возможную наработку новых изотопов и химических элементов.

Интерпретация работы теплогенератора Е-кат Росси и нашего эксперимента с наводораживанием различных металлов в рамках Эрзионной модели

Для объяснения явления Холодной Трансмутации Ядер (ХТЯ) за прошедшие 23 года было предложено около сотни теоретических моделей. Однако большинство из них объясняли только механизм снятия потенциального барьера для обеспечения возможности синтеза ядер. Другие же более радикальные предлагали совершенно новые каналы ядерных реакций, обеспечивая тем самым процесс ХТЯЭ. Модель Эрзионного Катализа [11], появившаяся уже в 1990г., была одной из них.

Результат работы модуля Е-Кат может получить естественное объяснение в рамках Модели Эрзионного Катализа, предполагающей существование в природе новых адронов – Эрзионов, предложенных ещё ранее для объяснения ряда аномальностей в космических лучах [12]. Эрзионы – это пара стабильных тяжёлых мезонов ($Э^0$, $Э^-$), существование которых имеет строгое обоснование в рамках Зеркальной модели [13]. Следствием квантовых чисел этого дублета являются ядерные силы отталкивания при взаимодействии с ядрами.

Таким образом, этот мезон – Эрзион не может быть захвачен ядрами и только с нуклонами он может образовать стабильное связанное синглетное состояние Эрзиобариона или 5-кваркового мешка, названное нами Энионом ($Э_N$={U*,u,u,d,d}). Как можно увидеть на рис.1 эта частица может диссоциировать или в заряженную пару ($Э_N=Э^-$ + p – ΔE1), или в нейтральную пару ($Э^0$ + n – ΔE2) при получении ею дополнительной энергии (ΔE1) или (ΔE2).

Основой Эрзионной Модели Каталитической Трансмутации Ядер (ЭМКТЯ), созданной специально для объяснения явления Холодной Синтеза (а точнее Холодной Трансмутации ядер) является предположение о существовании в веществе в связанном состоянии Энионов с очень малой концентрацией ($C\sim10^{-15}$ на нуклон). Они только и могут слабо связываться с ядрами ($E_{св}\sim1\div100$ эВ) для очень малого набора химических элементов (изотопов-доноров) и долго храниться на них до освобождения за счёт столкновения или воздействия электромагнитного излучения. Энионы имеют как реликтовое происхождение, так и космическое за счёт прихода на Землю в составе первичного космического излучения.

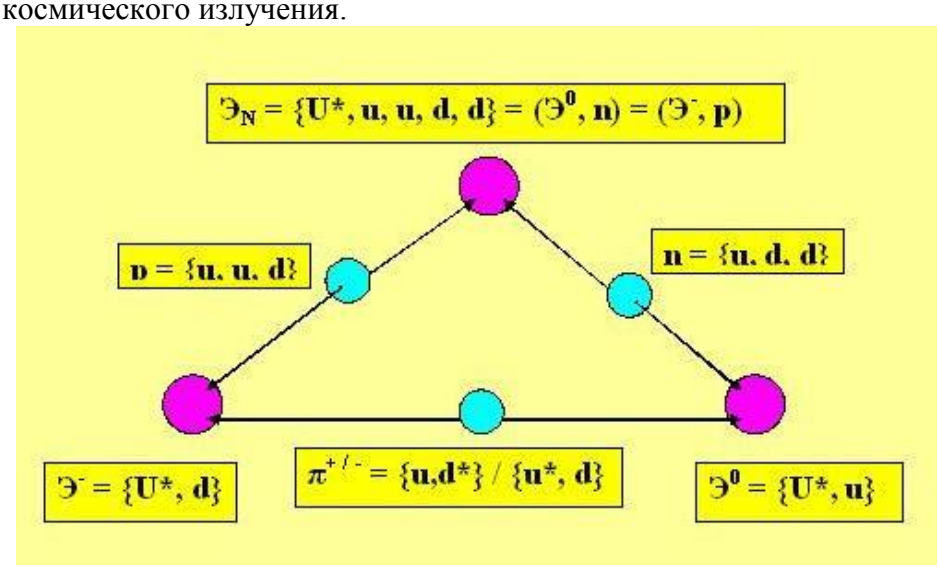


Рис.1. Структурная кварковая схема Эрзионов и Эниона

Как уже сообщалось ранее, Эрзионные ядра принципиально не могут существовать и поэтому Эрзионы и Энионы могут участвовать только в ядерных реакциях обмена (а не захвата) с сохранением «Эрзионного числа». Таким образом, Энион может превратиться в Эрзион ($Э^-$ или $Э^0$), а Эрзион либо меняет знак заряда ($Э^-\Rightarrow Э^0$; $Э^0\Rightarrow Э^-$), либо превращается в Энион. В принципе, на любом ядре возможно осуществление 6-ти Эрзион-обменных реакций ($Э_N\Rightarrow Э^0$, $Э_N\Rightarrow Э^-$, $Э^0\Rightarrow Э^-$, $Э^0\Rightarrow Э_N$, $Э^-\Rightarrow Э^0$, $Э^-\Rightarrow Э_N$) [14].

Как уже сообщалось ранее, Эрзионные ядра принципиально не могут существовать и поэтому Эрзионы и Энионы могут участвовать только в ядерных реакциях обмена (а не захвата) с сохранением «Эрзионного числа». Таким образом, Энион может превратиться в Эрзион ($Э^-$ или $Э^0$), а Эрзион либо меняет знак заряда ($Э^-\Rightarrow Э^0$; $Э^0\Rightarrow Э^-$), либо превращается в Энион. В принципе, на любом ядре возможно осуществление 6-ти Эрзион-обменных реакций ($Э_N\Rightarrow Э^0$, $Э_N\Rightarrow Э^-$, $Э^0\Rightarrow Э^-$, $Э^0\Rightarrow Э_N$, $Э^-\Rightarrow Э^0$, $Э^-\Rightarrow Э_N$) [14].

Трансмутация ядер и калориметрия

Запуск ядерного катализа для металлогидридных экспериментов обеспечивается нагревом гидрида никеля до высокой температуры (~700 К), при которой за счёт столкновительного механизма на легчайшем изотопе-доноре протии ($E_{связи}$ ~1,5 эВ) может освободиться Энион, который уже в свою очередь и запускает каталитические цепочки экзотермических Эрзион ядерных реакций [15].

Ещё на 5-й РКХТЯ в 1997г. был доложен и в 1998г. опубликован в Трудах РКХТЯ-5 мой доклад «Локальная и глобальная трансмутация ядер в Эрзионной модели» [16]. В нём рассматривались последовательные цепочки ядерных трансмутаций не только на всех изотопах первичного химического элемента титана, но и на всех его дочерних изотопах в 14 этапах такой трансмутации. Здесь представлена такая же работа, но для изначального набора всех стабильных изотопов никеля. Дело в том, что при больших сечениях ядерных реакций Эрзионного катализа дочерние ядра накапливаются на очень малом (мкм) расстоянии от первичной реакции. При гигантских скоростях их накопления (ГГц) быстро достигается высокая концентрация дочерних изотопов в этом малом объёме и эффективно начинает работать на них 2-й этап трансмутационных цепочек, затем 3-й и так далее. Рассмотрим 2 этапа ядерных превращений никеля.

На 1-м этапе на 5 стабильных изотопах никеля идут следующие Эрзион-каталитические ядерные реакции обмена:

$Ni^{58}(Э^-,Э^0)\ Co^{58}(\beta^+, \varepsilon)$ + 2,0 МэВ (1)

$Ni^{58}(Э_N,Э^0)\ Ni^{59}(\varepsilon)$ + 2,95 МэВ (2)

$Ni^{60}(Э_N,Э^0)\ Ni^{61}$ + 1,85 МэВ (3)

$Ni^{61}(Э_N,Э^0)\ Ni^{62}$ + 4,55 МэВ (4)

$Ni^{61}(Э^-,Э^0)\ Co^{61}(\beta^-)$ + 1,0 МэВ (5)

$Ni^{62}(Э_N,Э^0)\ Ni^{63}(\beta^-)$ + 0,77 МэВ (6)

$Ni^{64}(Э_N,Э^0)\ Ni^{65}(\beta^-)$ + 0,05 МэВ (7)

Таким образом, на 1-м этапе нарабатываются 9 новых дочерних радиоактивных и стабильных изотопов, с учётом их последующего β радиоактивного распада (β^+, β^- - распадов и ε – е захвата): Fe^{58}, Co^{58}, Co^{59}, Co^{61}, Ni^{59}, Ni^{63}, Ni^{65}, Cu^{63}, Cu^{65}.

На 2-м этапе на этих 9-и радиоактивных и стабильных изотопах идут следующие Эрзион-каталитические ядерные реакции обмена:

Fe^{58} ($Э_N$,$Э^0$) Fe^{59} (β^-)	+ 0,44 МэВ	(8)
Co^{58} ($Э_N$,$Э^0$) Co^{59}	+ 4,31 МэВ	(9)
Co^{58} ($Э_N$,$Э^-$) Ni^{59} (ε)	+ 0,80 МэВ	(10)
Co^{58} ($Э^-$,$Э_N$) Fe^{57}	+ 0,84 МэВ	(11)
Co^{58} ($Э^-$,$Э^0$) Fe^{58}	+ 4,74 МэВ	(12)
Co^{59} ($Э_N$,$Э^0$) Co^{60} (β^-)	+ 1,35 МэВ	(13)
Co^{59} ($Э_N$,$Э^-$) Ni^{60}	+ 1,73 МэВ	(14)
Co^{59} ($Э^-$,$Э_N$) Fe^{58}	+ 0,44 МэВ	(15)
Co^{59} ($Э^-$,$Э^0$) Fe^{59} (β^-)	+ 0,87 МэВ	(16)
Co^{61} ($Э_N$,$Э^0$) Co^{62} (β^-)	+ 0,46 МэВ	(17)
Co^{61} ($Э_N$,$Э^-$) Ni^{62}	+ 3,34 МэВ	(18)
Ni^{59} ($Э_N$,$Э^0$) Ni^{60}	+ 5,25 МэВ	(19)
Ni^{59} ($Э^-$,$Э^0$) Co^{59}	+ 3,51 МэВ	(20)
Ni^{63} ($Э_N$,$Э^0$) Ni^{64}	+ 3,52 МэВ	(21)
Ni^{65} ($Э_N$,$Э^0$) Ni^{66} (β^-)	+ 2,84 МэВ	(22)
Ni^{65} ($Э_N$,$Э^-$) Cu^{66} (β^-)	+ 0,62 МэВ	(23)

Таким образом, на 2-м этапе нарабатываются тоже 9 новых дочерних радиоактивных и стабильных изотопов, с учётом β радиоактивного распада (β^- распадов и ε– е захвата): Fe^{57}, Fe^{59}, Co^{60}, Co^{62}, Ni^{66}, Cu^{64}, Cu^{66}. Zn^{66}.

Затем 3-й этап и так далее, но в силу уменьшения накопления дочерних изотопов на каждом последующем этапе их концентрация будет всё уменьшаться, хотя эти этапы и будут продолжаться более 28 раз и в итоге наработается более 95 новых изотопов.

Так вот за эти первые 2 этапа, наиболее эффективные для наработки новых изотопов, должно наработаться 4 новых химических элементов (Fe, Co, Cu и Zn), которые и наблюдали А. Росси и С. Фокарди в своих демонстрационных экспериментах. Среди 18 вновь наработанных изотопов 6 будут радиоактивными, из которых наиболее большую опасность представляет изотоп Ni^{65} с жёстким γ-излучением с энергией γ-квантов 1,48 МэВ (25% - вероятность испускания γ-кванта на один акт распада) и 1,115 МэВ (16%).

Поглощение энергии таких γ-квантов в 2,7 раза в свинце происходит всего навсего на его толщине около 4-х сантиметров. По оценкам, при демонстрационной работе только одного модуля их генератора Е-кат (6 октября 2011 г.) на мощности только 3 кВт в течение около 3-х часов должна была быть создана γ-активность Ni^{65} порядка одного Кюри (1 Ки=$3{,}7\cdot10^{10}$ Бк – распадов в секунду). Однако определёнными способами можно от неё избавиться, что возможно они интуитивно и сделали.

Динамическая оценка мощности процесса

Выше была изложена принципиальная возможность Модели Эрзионного катализа обеспечить протекание ядерных реакций для выделения внутриядерной энергии. Динамическая оценка мощности процесса также по порядку величины согласуется с экспериментом Росси в рамках Эрзионной модели. Согласно ссылкам [4-6] в Е-кат используется около 100г Ni и 1,5 г водорода, то есть около 10^{24} этих атомов. Тогда на ядрах лёгкого водорода имеются в связанном состоянии Энионы (с концентрацией $C\sim10^{-15}$ на нуклон) в количестве 10^9, которые очень слабо связаны с ядрами ($E_{св}$~1,5 эВ). При нагревании за счёт интенсификации атомных столкновений и фотоэнионизации ядер атомов протия, хранящих связанные Энионы, фотонами,

излучаемыми от гидритизации атомов никеля (E_γ~3эВ), происходит их освобождение. Свободные Энионы запускают каталитические цепочки экзотермических Эрзион ядерных реакций [14] при гигантских скоростях (ГГц). Частота всех Эрзионных цепочек ядерных реакций в ячейке Е-кат будет ~10^{18} Гц, а мощность энерговыделения от только 10% освобождённых Энионов будет ~ 10 кВт. Однако следует иметь в виду, что ядерные цепочки реакций будут замкнутыми только за счёт единственной реакции (27), в которой нейтральный Эрзион превращается в Энион, а вот ответные реакции с превращением Эниона в Эрзион – все остальные.

Поэтому-то дейтерий крайне необходим в рабочем теле горючего системы, а в естественном составе водорода его только 1,5x10^{-4}%. Тогда полное количество выделенной внутриядерной энергии за весь цикл работы Е-кат с 1,5 г водорода будет ограничено величиной ~30 МДж. Полное же время работы установки при мощности ~ 10 кВт будет всего один час.

Интерпретация результатов нашего эксперимента с наводораживанием различных металлов

На изотопах водорода также возможно протекание следующих реакций:

$H^1 (Э^-,Э^0)\ n\ (\beta^-)$ + 1,65 МэВ (24)
$H^1 (Э^-,Э_N)\ \gamma$ + 7,80 МэВ (25)
$H^2 (Э_N,Э^0)\ H^3\ (\beta^-)$ + 0,21 МэВ (26)
$H^2 (Э^0,Э_N)\ H^1$ + 3,83 МэВ (27)
$H^2 (Э^-,Э_N)\ n\ (\beta^-)$ + 7,80 МэВ (28)
$H^3 (Э_N,Э^-)\ He^4$ + 12,06 МэВ (29)

В наших первых сериях металлогидридных экспериментов использовался в качестве металла адсорбирующего водород интерметаллид $LaNi_{4,75}Al_{0.25,}$ предельно насыщенный 20 лет назад дейтерием до состояния $LaNi_{4,75}Al_{0.25}D_{5.5}$ [17]. Поэтому рассмотрим ещё Эрзион-каталитические ядерные реакции обмена на 1-м этапе на стабильных изотопах La и Al, а также Be, использованного в последних сериях эксперимента:

$Be^9(Э_N,Э^0)\ Be^{10}$ + 0.66 МэВ (30)
$Be^9(Э^0,Э_N)\ Be^8$ + 4.48 МэВ (31)
$Be^{10}(Э_N,Э^-)\ B^{11}$ + 3.43 МэВ (32)

$Al^{27}(Э_N,Э^0)\ Al^{28}$ + 1.58 МэВ (33)
$Al^{27}(Э_N,Э^-)\ Si^{28}$ + 3.79 МэВ (34)

$La^{138}(Э_N,Э^0)\ La^{139}$ + 2.63 МэВ (35)
$La^{138}(Э^-,Э_N)\ Ba^{137}$ + 1.72 МэВ (36)
$La^{138}(Э^-,Э^0)\ Ba^{138}$ + 4.18 МэВ (37)
$La^{139}(Э_N,Э^-)\ Ce^{140}$ + 0.34 МэВ (38)
$La^{139}(Э^-,Э_N)\ Ba^{138}$ + 1.55 МэВ (39)
$La^{139}(Э^-,Э^0)\ Ba^{139}(\beta^-)$ + 0.12 МэВ (40)

Через 20 лет после его хранения анализ на электронном растровом микроскопе показал, что в нём уже присутствовало около 5% меди и церия. Возможно, что под действием естественной радиоактивности и космических лучей были запущены механизмы Эрзион каталитической трансмутации ядер, которые благодаря ядерным реакциям (6), (7) и (38) обеспечили наработку меди и церия. Кстати так же, как это было у Росси и Фокарди с наработкой 10% меди из чистого никеля, но за более короткий срок ввиду принудительной температурной интенсификации процесса.

Генерация нейтронов и рентгеновского излучения

Как видно из представленных выше 40-а эрзион-ядерных реакций обмена на всех стабильных изотопах основных химических элементов, участвовавших в наших экспериментах (кроме бериллия) генерация нейтронов происходит только на ядрах атомов лёгкого (протон) и тяжёлого (дейтрон) водорода в реакциях соответственно:

$H^1 (Э^-,Э^0)\ n\ (\beta^-)$ + 1,65 МэВ (24),
$H^2 (Э^-,Э_N)\ n\ (\beta^-)$ + 7,80 МэВ (28).

В обоих этих случаях реакция обеспечивается отрицательно заряженным Эрзионом, который генерируется на дочерних ядрах, образуемых на изотопах первичного никеля и водорода, в реакциях:

$Co^{58} (Э_N,Э^-)\ Ni^{59}\ (\varepsilon)$ + 0,80 МэВ (10),
$Co^{59} (Э_N,Э^-)\ Ni^{60}$ + 1,73 МэВ (14),
$Co^{61} (Э_N,Э^-)\ Ni^{62}$ + 3,34 МэВ (18),
$Ni^{65} (Э_N,Э^-)\ Cu^{66}\ (\beta^-)$ + 0,62 МэВ (23),
$H^3 (Э_N,Э^-)\ He^4$ + 12,06 МэВ (29),

или на первичных изотопах La и Al в интерметаллиде $LaNi_{4,75}Al_{0.25}$ в реакциях:

$Al^{27}(Э_N,Э^-)\ Si^{28}$ + 3.79 МэВ (34),
$La^{139}(Э_N,Э^-)\ Ce^{140}$ + 0.34 МэВ (38).

На бериллии нейтроны образуются в результате мгновенного распада дочернего изотопа Be^8 на 2 α-частицы, дающие нейтроны на исходных ядрах Be^9 в реакции:

$Be^9(\alpha,n)\ C^{12}$ + 5.6 МэВ (41),

Хотя и менее вероятно могут образовываться на водороде в реакциях (24,28) через предварительное образование $Э^-$ на дочернем изотопе Be^{10} в реакции:

$Be^{10}(Э_N,Э^-)\ B^{11}$ + 3.43 МэВ (32).

Наблюдаемое нами в основном на интерметаллиде $LaNi_{4,75}Al_{0.25}$ мягкое рентгеновское излучение обусловлено характеристическим рентгеновским излучением ядер La (E_γ~40кэВ) при их трансмутации в реакциях (35-40) или также ядер Ni (E_γ~8кэВ) в реакциях (1-23) с излучением ещё более мягкого рентгеновского излучения.

Заключение

Как видно из всего выше приведённого, Модель Эрзионного Катализа просто и естественно на принципиальном уровне строго научно объяснила результаты экспериментов как у Росси с Фокарди, так и полученные на нашей установке и нам представляется, что Модель Эрзионного Катализа имеет дальнейшие большие прогностические возможности для существенной оптимизации будущих энергоустановок [18-21].

В ближайшее время можно будет ожидать бурное развитие Холодной Трансмутации Ядер, как в теоретическом, так и в экспериментальном плане. Большие инвестиции финансового капитала обеспечат быстрый прорыв в смежных областях науки и техники. Цивилизация стремительно шагнёт в новую Эру.

Литература

1. Fleischmann M., Pons S. Hawkins M. // Journal Electroanal.Chem. 1989, **261**, 301-308.
   Jones S.E., Palmer E.P., Griss J.B. et al. // Nature, 1989, **338**, 737.
2. BARC Studies in Cold Fusion, BARC-1500, Bombay, 1989.
3. S. Focardi, R. Habel, F. Piantelli: Anomalous heat production in Ni-H systems, Nuovo Cimento Vol. 107, pp 163-167, 1994.
   S. Focardi, V. Gabbiani, V. Montalbano, F. Piantelli, S. Veronesi: Large excess in heat production in Ni-H systems, Nuovo Cimento Vol. 111 A, pp. 1233-1241, 1998.
4. Ссылка на сайт с видео отчетом о демонстрации Росси 6 октября: http://www.nyteknik.se/nyheter/energi_miljo/energi/article3284823.ece
   Тестирование E-кат 6 октября на сайте: http://nyteknik.se/incoming/article328
5. http://4.bp.blogspot.com
6. Патент Росси «USeCatPatentApplication». На сайте: http://ecatnews.com/.../USeCatPatentApplication.pdf
7. S. Focardi and A. Rossi, “A new energy source from nuclear fusion”, Journal of Nuclear Physics, March 22, 2010.
8. E. G. Campari, S. Focardi, V. Gabbiani, V. Montalbano, F. Piantelli, E. Porcu, E. Tosti, S. Veronesi: Ni —H systems, Proceedings of the 8th Conference on Cold Fusion, pp 69-74, 2000.
9. Ссылка на сайт с видео отчетом о демонстрации Росси 28 октября: http://pesn.com/2011/10/28/9501940_1_MW_E-Cat_Test_Successful/
10. http://cold-fusion.ru/%d1%80%d0%be%d1%81%d...%bf%d1%80%d0%b5
11. Бажутов Ю.Н., Верешков Г.М., Кузьмин Р.Н., Фролов А.М. // Сборник ФПИНВОФ, ЦНИИМаш, 1990, 67-70.
    Бажутов Ю.Н., Верешков Г.М. «Новые стабильные адроны в космических лучах, их теоретическая интерпретация и возможная роль в катализе холодного ядерного синтеза» Препринт **1**, ЦНИИМаш, 1990, с.1-56.
    Bazhutov Yu.N., Vereshkov G.M. “A Model of Cold Nuclear Transmutation by the Erzion Catalysis”, Proceedings of ICCF-4, Hawaii, 1993, v.4, 8-1.
12. Бажутов Ю.Н., Хренов Б. А., Христиансен Г.Б.// Изв. АН СССР, Сер. Физ., 1982, **46**, 2425.
13. Бажутов Ю.Н., Верешков Г.М., Кукса В.И. «О возможности существования новых стабильных адронов – гипотетических катализаторов холодной трансмутации ядер», Мат. РКХСТЯ-3, Москва, 1996, с.157-201.

14. Бажутов Ю.Н. «Эрзионная модель каталитической трансмутации ядер и её интерпретация шаровой молнии и других аномальных геофизических явлений», Мат. РКХСТЯ-3, Москва, 1996, с.202-210.
Бажутов Ю.Н. «Возможные следствия факта существования Эрзионов в рамках эрзионной модели холодной трансмутации ядер », Материалы 7-й Российской Конференции по Холодной Трансмутации Ядер Химических Элементов, Москва, 2000, с.191-197.
Бажутов Ю.Н. «Эрзионная модель и её приложение к Холодной Трансмутации Ядер и другим природным явлениям», Мат. РКХТЯиШМ-14, Москва, 2008, с.37-47.
15. Бажутов Ю.Н., Кузнецов А.Б., Плетников Е.В. "Спектроскопия Эрзион-каталитической трансмутации ядер". Препринт № 1 НИЦ ФТП «Эрзион», ЦНИИМаш, 1-172, (1993).
16. Бажутов Ю.Н. «Локальная и глобальная трансмутации ядер в эрзионной модели», Материалы 5-й Российской Конференции по Холодной Трансмутации Ядер Химических Элементов, Москва, 1998, с.142-149.
17. Чертов Ю.П., Скуратник Я.Б., Хохлов Н.И. «Попытка регистрации гамма-излучения при термоциклировании надейтерированного сплава $LaNi_{4,75}Al_{0.25}$», Материалы Международного Симпозиума «Холодный Ядерный Синтез и новые источники энергии, Минск, Беларусь, 24-26 мая 1994, с.118-121.
18. Бажутов Ю.Н. «Эрзион – загадочный и всемогущий посланец «Зазеркалья»», Изобретательство, Т II. № 7, Москва 2002, 46-52.
19. Бажутов Ю.Н., Горячев И.В. «Холодная трансмутация – мощный резерв развития прорывных технологий», Изобретательство, 2006г., том VI, № 7, стр. 23-32.
20. Бажутов Ю.Н., Горячев И.В. «От холодного синтеза к холодной трансмутации ядер – возможной альтернативной ядерной энергетике», Ядерное общество, 2006г., № 4-5, стр. 57-63.
21. Бажутов Ю.Н. «Теплогенератор Росси и Фокарди и его теоретическая интерпретация», Изобретательство, 2012г., том XII, № 1, стр. 49-59.

Erzion Interpretation of the Experiments with Hydrogen Loading of Various Metals

Yury Bazhutov

Terrestrial Magnetism, Ionosphere and Radiowave Propagation Institute
(IZMIRAN) of the Russian Academy of Science,
142190, Troitsk, Moscow region, erzion@mail.ru

The short review of Cold Nuclear Transmutation investigation for 22 years after its discovery is presented. It is shown the main physical results of Rossi-Focardi and our experiment with the hydrogen loading of various metals. It is proposed the Erzion model for theoretical explanation of the generation of excess heat, new chemical elements and isotopes, X-ray and neutron radiation in these experiments.

Рентгеновское излучение при кавитации струи жидкости и проблема рентгеновской идентификации LENR

В.И.Высоцкий[1], А.А.Корнилова[2]

[1]Киевский национальный университет им. Т.Шевченко, Украина
[2]Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Россия

Рассмотрены оптические и радиационные процессы, которые сопутствуют процессу кавитации в режиме поступательного движения двух типов жидкостей - циркулирующего по замкнутому контуру машинного масла или свободному выходу сверхзвуковой струи воды из узкого канала. Показано, что в определенном интервале давлений при выходе струи машинного масла из диафрагмы возникает интенсивное бело-голубое свечение, свойства которого принципиально отличаются от сонолюминесценции. Обнаружено, что корпус закрытой системы циркулирующего масла и выходная часть канала и начальный участок струи воды являются источником интенсивного рентгеновского излучения, генерация которого связана с процессами кавитации и последующим возбуждением ударных волн. Частота рентгеновского излучения зависит от типа атомов на излучающей поверхности (для масла - корпус камеры, для струи воды - поверхность струи, для канала - атомы металла на поверхности) и возрастает с увеличением заряда атомов от 1 до 5 кэВ. Полная активность рентгеновского излучения в исследуемой установке в режиме свободного выхода струи превышает 0.1 Кюри. Впервые обнаружено, что воздействие на отдаленные экраны ударных акустических волн, которые формируются в воздухе в результате кавитации струи воды, приводит к генерации квазикогерентного направленного рентгеновского излучение с обратной стороны этих экранов. Пространственные параметры этого излучения зависят от формы и сечения экрана и от пространственных характеристик ударной волны.

В работе показано, что интенсивное мягкое рентгеновское излучение, наблюдаемое за пределами экспериментальной установки при электролизе и тлеющем разряде в рамках экспериментов LENR (Low Energy Nuclear Reactions или "ядерные реакции при низкой энергии"), имеют ту же ударно-акустическую природу и непосредственно не связаны с ядерными процессами.

Введение

Традиционно считается. что рентгеновское излучение, регистрируемое в лабораторных экспериментах без использования радиоактивных изотопов и источников высокого напряжения, однозначно подтверждает протекание ядерных реакций в данной системе. Метод регистрации такого излучения часто используется для идентификации LENR процессов в экспериментах, протекающих в закрытых камерах на основе процессов электролиза и насыщения металлогидридов в жидкостных ячейках, содержащих D_2O, или в системах на основе тлеющего разряда в атмосфере газообразного дейтерия. Расположение рентгеновских детекторов за пределами закрытой камеры позволяет оперативно (в реальном масштабе времени) контролировать LENR процессы. Такой контроль намного более эффективен по

сравнению, например, с регистрацией нейтронов, генерация которых в LENR ослаблена на много порядков по сравнению с аналогичными реакциями при более высокой энергии. Вместе с тем, детальный анализ экспериментов, проводимых в условиях, далеких от ядерных процессов, и связанных с кавитацией в быстрой струе жидкости, показал, что рентгеновское излучение, регистрируемое в LENR экспериментах, на самом деле может быть связано совершенно с другими явлениями и не свидетельствует о протекании ядерных реакций при низкой энергии. Эти эксперименты демонстрируют удивительную связь между различными областями физики и позволяют получить результаты, объединяющие гидродинамику, акустику, атомную физику и квантовую механику.

В настоящей работе представлены результаты исследования принципиально другого, неизвестного ранее метода генерации рентгеновского излучения, не связанного ни с частицами высокой энергии ни с радиоактивными изотопами. Механизм формирования рентгеновского излучения связан с кавитацией струи жидкости, вытекающей под давлением из узкого канала и до наших работ [1-4] был неизвестным.

В данной работе исследовано 2 типа жидкостей - машинное масло и вода. Процесс кавитации с использованием этих жидкостей связан с рядом очень специфических явлений, которые рассмотрены ниже. В работе также анализируется связь этих процессов с экспериментами по электролизу и тлеющему разряду в рамках проблемы LENR.

1. Генерация оптического и рентгеновского излучения при кавитации струи вязкой жидкости

В работах [1,2] были проведены исследования процессов, которые имели место при движении вязкой жидкости в состоянии кавитации, возникающей в машинном масле при его выходе под давлением из узкого диэлектрического канала внутрь герметичной рабочей (кавитационной) камеры. Схема используемой экспериментальной установки и ее общий вид представлены на рис.1.

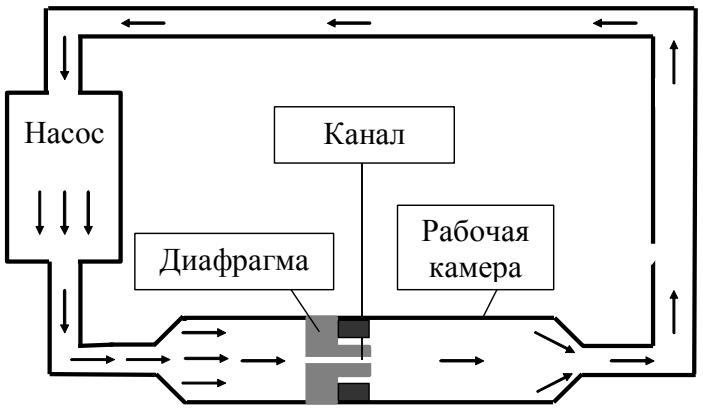


Рис. 1. Схема (слева) и общий вид экспериментальной установки для исследования радиационных процессов в струе машинного масла в состоянии кавитации

Объем машинного масла, циркулирующего по замкнутому контуру, равен 20 л. Цилиндрическая рабочая камера (на рис. 1 она показана стрелкой) имела длину 15 см, диаметр 8 см и была изготовлена из плексигласа с толщиной стенок около 3 см. В центре камеры находилась диэлектрическая перегородка, сквозь которую проходила диафрагма с тонким прямолинейным каналом диаметром около 1 мм и длиной 2 см. Конструкция установки позволяла проводить исследования в интервале давлений жидкости от 1 атм. до 100 атм. в пространстве перед каналом. Исследования режимов кавитации проводилось с помощью средств оптической регистрации пространства перед и после канала при разных давлениях рабочей жидкости.

Поэтапное изменение давления машинного масла приводило к изменению структуры и вида жидкости, выходящей из канала (см. Рис.2).

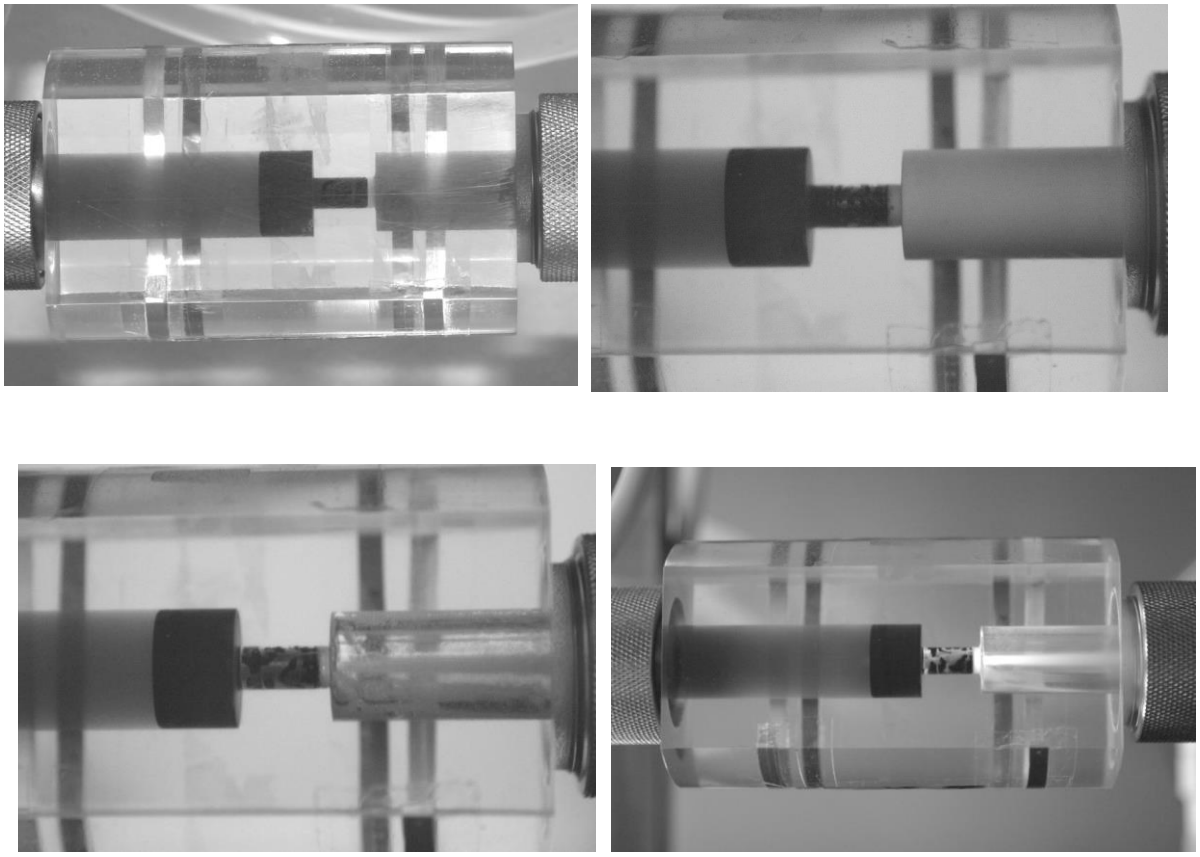


Рис.2. Режимы работы камеры с машинным маслом: верхний ряд (слева направо) - исходная жидкость при малом давлении P≤20-25 атм. и при давлении P≈30-40 атм., соответствующем началу процесса кавитации; нижний ряд - струя жидкости в состоянии кавитации при давлении P≈ 60-70 атм. и яркое свечение направленной струи жидкости с кавитационными пузырьками при давлении P≥ 80-90 атм.

В исходном состоянии и при небольшом давлении (менее 20-25 атм.) масла было достаточно прозрачным и имело темно-коричневый цвет, как до диафрагмы, так и после нее. При давлении около 30 атм. в объеме масла за выходным отверстием канала начинается процесс начальной турбулентности в виде вихрей, видимых невооруженным глазом. При возрастании давления до 40 атм. средний размер турбулентных вихрей становится очень маленьким, в результате чего веретенное масло в пространстве за каналом становится молочно-белым и похожим на густой туман.

Этот режим соответствует началу процесса формирования кавитационных пузырьков в масле, что связано с резким уменьшением внутреннего давления в начале и конце диафрагмы. При увеличении давления до 60 атм. происходил отрыв жидкости от стенок камеры и формирование направленной малорасходящейся струи, а при P>70-80 атм. возникало яркое бело-голубое свечение этой струи.

Было обнаружено [1], что это свечение не имело отношения к сонолюминесценции, которая имеет место, например, при акустическом стимулировании кавитации. Оно также не было связано с гипотетически возможным механизмом черенковского излучения, которое могло быть вызвано движением заряженных частиц, образуемых и ускоряемых в жидкости за счет появления разделенных электрических зарядов, возникающих на поверхности диэлектрического канала, поляризуемого движущимся машинным маслом. Это обстоятельство было выяснено при попытках изучить влияние сильного внешнего поперечного магнитного поля на характеристики свечения. Даже при напряженности поля 1000 Эрстед характер свечения не менялся.

Для выяснения механизма свечения изучались другие радиационные поля за пределами камеры. Было обнаружено (см. рис.3), что поверхность (внешняя стенка) камеры является источником перестраиваемого рентгеновского излучения. Основная часть исследований проводилась с использованием амплитудного кремниевого спектрометра рентгеновского излучения X-123 ("1-2-3 X-ray spectrometer", Amptek Inc).

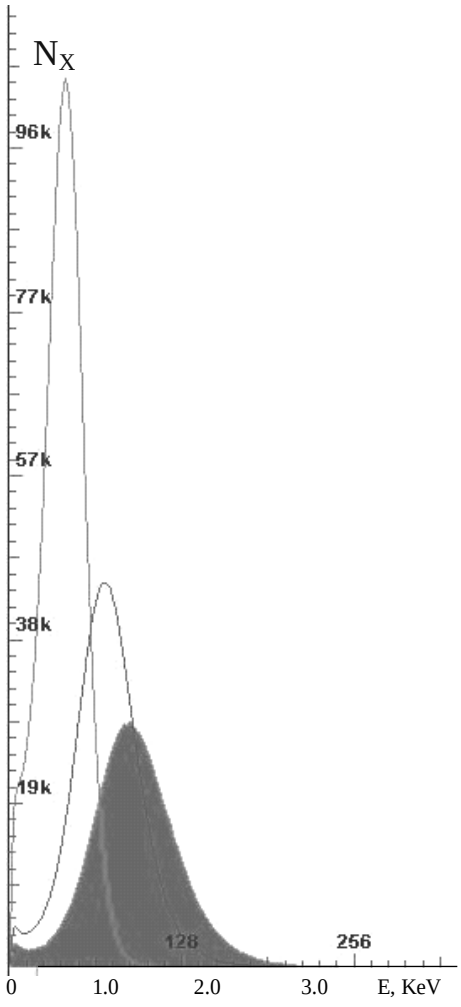


Рис. 3. Изменение спектра рентгеновского излучения поверхности кавитационной камеры при поэтапном увеличении давления масла (слева направо - 20, 40 и 60 атм).

Цифры у вертикальной оси соответствуют числу регистрируемых квантов в каждом из каналов спектрометра. Цифры выше горизонтальной оси определяют номер канала спектрометра, соответствующий энергии регистрации.

Излучение генерировалось только при сравнительно небольшом (в интервале P≈25-60 атм.) давлении жидкости, когда струя жидкости касалась внутренней стенки камеры. По мере увеличения давления частота максимума излучения смещалась в более жесткую область, а величина этого максимума падала. Оценки, проведенные на основе учета эффективности, регистрации излучения рентгеновским детектором показывают, что полная интенсивность рентгеновского излучения в рассматриваемой системе с кавитацией быстрой струи воды соответствует $Q \approx 2.5.10^9$ квант/с ≈ 0.1 Кюри.

При P>65-70 атм. рентгеновское излучение не регистрировалось. В результате уточняющих исследований было показано, что процесс генерации рентгеновского излучения непосредственно не связан с кавитацией струи жидкости, но является ее прямым следствием. Этот процесс связан с "встряхиванием"

или ионизацией атомов на внешней поверхности камеры (на границе раздела вещества камеры и окружающего воздуха) при внутреннем отражении очень короткого фронта (длина не более 1 нм) акустической ударной волны, возбуждаемой кавитацией, от внешней поверхности камеры. Такой процесс соответствует известному в квантовой механике методу возбуждения квантовой системы при действии на нее импульсного возмущения и рассчитывается в приближении нестационарной теории возмущений. Детальный расчет сценария такого процесса, который хорошо согласуется с результатами экспериментов, приведен в [2].

В частности, при быстром изменении скорости атома на поверхности (от 0 до v) вероятность возбуждения электронного перехода $100 \to 210$ описывается выражением

$$W_{100,210} = \left| \int_V \Psi^*_{100}(\mathrm{r})\Psi_{210}(\mathrm{r}) e^{imvz/h} dV \right|^2 = \frac{9}{32} \frac{\left(v/v_{100}\right)^2}{\left\{(9/4) + \left(v/v_{100}\right)^2\right\}^6}$$

Здесь $v_{100} = Ze^2/\mathrm{h} \approx 2.3*10^8 Z$ см/с - среднеквадратичной скоростью электрона в состоянии $\Psi_{100}(\mathrm{r},t)$, $a = \mathrm{h}^2/m_e e^2 \approx 5.10^{-9}$ см - боровский радиус, Z - заряд ядра атома.

Учитывая, что скорость движения атомов v на фронте ударной волны мала по сравнению с v_{100}, находим выражение для вероятности перехода $100 \to 210$

$$W_{100,210} \approx 2.2*10^{-3}\left(v/v_{100}\right)^2$$

Возбужденные атомы распадаются на переходе $210 \to 100$ с излучением кванта характеристического излучения с энергией $\mathrm{h}\omega_{210,100} = 3Z^2 m_e e^4/8\mathrm{h}^2$. Если принять для оценки экспериментально измеренное значение для скорости ударной волны v = 4.10^6 см/с, то получим выражение для вероятности возбуждения K_α линии излучения при ускорении одного атома $W_{100,210} \approx 4.10^{-12}/Z^2$. Если принять, что поверхностная концентрация таких атомов составляет $n^{-2/3} \approx 3.10^{15}$ см $^{-2}$, а период повторения ударных волн $T \approx 1$ мс (см. Рис.5 и 6), то средняя интенсивность рентгеновского излучения в среде с составит величину $J \approx W_{100,210} n^{-2/3}/T \approx 2.10^5$ квантов/ см^2 сек

Аналогичным образом можно оценить вероятность возбуждения других состояний в атомах, находящихся на поверхности камеры.

Полученные результаты свидетельствуют о возможности передачи энергии кавитационных пузырьков из объема струи быстро текущей жидкости, выходящей из тонкого канала, к внешней поверхности кавитационной камеры посредством формирования в ней ударных волн с последующим возбуждением ее атомов и испусканием рентгеновского излучения. При повышении давления интенсивность возникновения кавитационных пузырьков возрастает, но одновременно происходит сжатие струи жидкости и уменьшается эффективность передачи акустических волн к внутренней стенке камеры. Этот процесс объясняет смещение пика излучения в сторону больших энергий с одновременным уменьшением его амплитуды (рис.3). При дальнейшем повышении давления струя "отрывается" от стенок камеры, ударные волны в стенках камеры не возбуждаются, а внешнее рентгеновское излучение исчезает. В этом случае ударные волны, возбуждаемые в струе в результате многочисленных актов кавитации, отражаются от внешней поверхности самой струи. Этот процесс приводит к возбуждению атомных и молекулярных переходов в поверхности движущейся струи. Последующее излучение на этих переходах приводит

к яркому свечению струи как в оптическом, так и в рентгеновском диапазонах. Он не относится к сонолюминесценции и является новым видом свечения при кавитации.

Таким образом, эффект генерации рентгеновского излучения наблюдался только при сравнительно небольшом давлении, когда одновременно выполнялись два условия: а) формирование кавитационных пузырьков в объеме струи воды, б) касание пространственно расходящейся струи кавитирующей жидкости внутренней поверхности цилиндрических стенок камеры. При этом энергия ударных волн от центров кавитации передавалась через жидкость к внешней поверхности камеры, где и возникало излучение. Эта схема представлена на рис. 4.

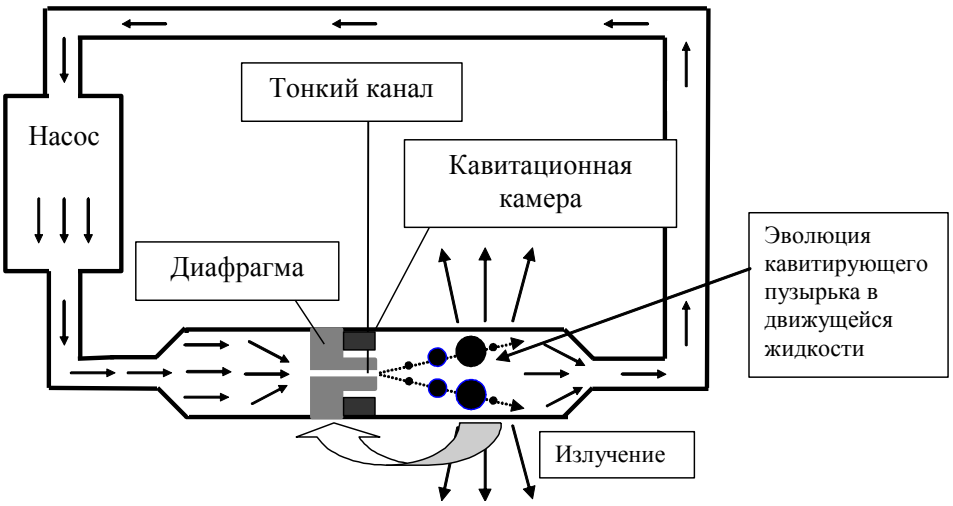


Рис. 4. Схема формирования рентгеновского излучения при кавитации струи жидкости с учетом положительной обратной связи ударных волн на процесс кавитации

Процесс формирования кавитационных пузырьков начинался как случайный процесс, аналогичный дробовому шуму, с флуктуационных зародышей в объеме жидкости при резком уменьшении давления, но с учетом обратного влияния ударных волн (фактически - положительной обратной связи) на параметры диафрагмы, формирующей процесс зарождения кавитационных пузырьков, он быстро переходил в режим автогенерации, аналогичный генератору Ван-дер-Поля. Эта положительная обратная связь символически показана фигурной стрелкой на Рис.4.

При возрастании давления жидкости возникали противоположные эффекты: повышение эффективности кавитации (что приводило к возрастанию амплитуды ударных волн и увеличению частоты рентгеновского излучения) и уменьшение угловой расходимости струи с одновременным ее "отрывом" от внутренней стенки камеры, что, естественно, вело к уменьшению интенсивности как передаваемых ударных волн, так и генерируемого излучения. При полном "отрыве" струи излучение отсутствовало. Особенность конструкции герметичной камеры и геометрия взаимного расположения струи жидкости и толстых стенок кавитационной камеры, окружающих струю, приводила к тому, что мягкое рентгеновское излучение, которое могло генерироваться внутри камеры на поверхности самой струи жидкости, не регистрировалось аппаратурой, расположенной вне пределов камеры. Этот механизм был подтвержден при исследовании ударных волн, которые регистрировались акустическим датчиком, расположенным на поверхности камеры (Рис.5) [2] и внутри нее (Рис.6).

Амплитуда этих колебаний превышала 300-400 А. Под действием этих волн происходит возбуждение и ионизация атомов на внешней поверхности кавитационной

камеры, а также частичное разрушение (эрозия) этой поверхности. Более интенсивные акустические импульсы были зарегистрированы внутри камеры с помощью специального "внутреннего" датчика (см. Рис.6) в аналогичной системе с камерой несколько меньшего размера. Акустическое давление в полости измерялось широкополосным датчиком, изготовленным на основе пьезопластинки толщиной 0.2 мм (резонансная частота 10 МГц) диаметром 8 мм. Чувствительность датчика ≈100 – 200 мВ/атм. Давление и температура масла в первой полости контролировались встроенными датчиками

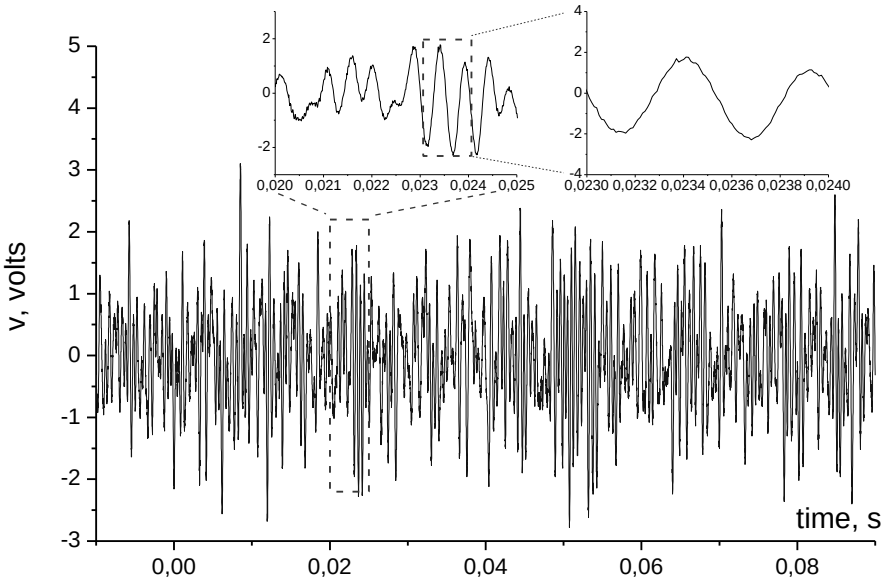


Рис.5. Спектр акустических импульсов, формируемых кавитирующим машинным маслом при давлении 37 атм на поверхности рабочей камеры

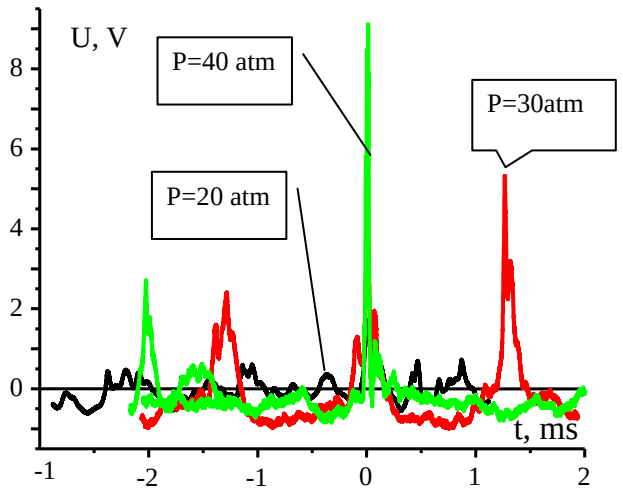


Рис.6. Акустические ударные волны внутри камеры при разном давлении масла

На рис. 7 представлены результаты измерения рентгеновского спектра в случае механического закрепления атомов меди на поверхности камеры специальным акустическим гелем. В этом случае максимум спектра излучения смещается от ≈1 кэВ (соответствующего оргстеклу) в область более высоких частот (около 3.5 кэВ).

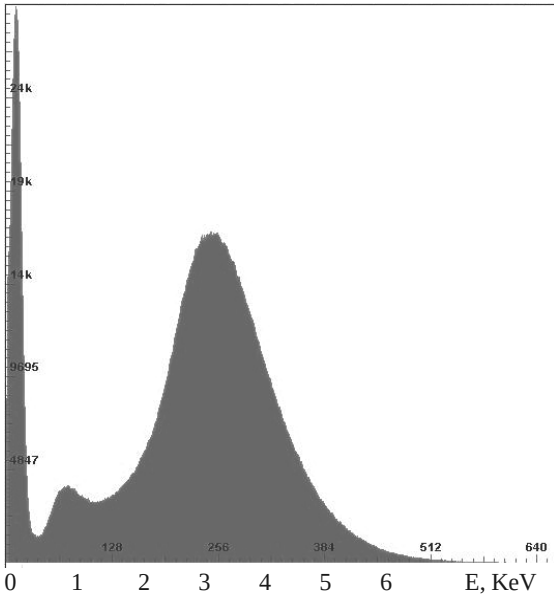


Рис. 7. Спектр рентгеновского излучения, регистрируемого за пределами камеры со струей масла при давлении 37 атм. и при наличии порошка меди, механически и акустически связанного с внешней поверхностью камеры.

В рамках такого сценария механизм свечения струи жидкости при сравнительно низком давлении масла связан со следующими эффектами. В режиме формирования направленной струи масла в состоянии кавитации, не соприкасающейся с корпусом камеры, ударные волны циркулировали внутри струи. Из-за малого радиуса струи амплитуда этих волн была большой. Взаимодействие этих волн с поверхностью самой струи вызывало возбуждение и ионизацию атомов на поверхности, что приводило к излучению. Рентгеновская компонента этого излучения не могла выйти за пределы камеры, а оптическая вызывала интенсивное свечение струи.

2. Генерация перестраиваемого рентгеновского излучения при кавитации струи воды, выходящей из металлического канала

Вторая часть исследований [3,4] была связана с оптимизацией процесса генерации рентгеновского излучения. Такая оптимизация предполагала переход к более естественной рабочей среде (воде) и к более фундаментальному изучению процесса генерации (в том числе и при использовании больших давлений жидкости).

Часть исследований радиационных процессов, сопутствующих формированию узкой высокоскоростной дозвуковой струи воды, проводилась на установке КМТ, предназначенной для гидродинамической (технологической) обработки разных материалов, включая ее резку. В штатном режиме эта установка обеспечивает высокоточную быструю резку прочных материалов толщиной до 2-4 см при давлении от 250 до 2000 атм. В данной работе режим кавитации на свободной струе воды исследовался в интервале давлений P≈250-600 атм. Начальный диаметр сверхзвуковой струи воды на выходе из канала можно было регулировать в интервале 0.3-1 мм. С повышением давления происходит естественное сжатие струи воды.

Для оптимизации процесса образования кавитационных пузырьков в струе воды

выходной канал внутри штока начинался от отдаленной внутренней сферической полости, куда вода поступала под большим давлением, и на протяжении 8 см до выхода постепенно расширялся (угол расхождения 5-7 градусов). Заданные размеры формируются с помощью сапфировых втулок с отверстиями заданного малого диаметра. Выходной узел установки с системой формирования высокоскоростной струи воды представлял тонкий канал внутри стального штока с внешним диаметром 14.2 мм (верхняя часть) и 10.6 мм (нижняя часть с наружной резьбой). При таких параметрах завершающая стадия процесса кавитации (быстрое "схлопывание" кавитационных пузырьков) в движущейся струе соответствовала области в конце канала и непосредственно за пределами канала (сразу после выхода струи в свободное пространство (в воздух)).

При исследования спектра излучения струи воды входное бериллиевое окно детектора располагалось на минимально доступном расстоянии (около 5 мм) от струи и на удалении 2-4 см от выходного отверстия канала в стальном штоке. В экспериментах было обнаружено, что струя воды, выходящая из канала в воздух, генерирует рентгеновское излучение, максимум спектра которого при давлении 600 атм соответствовал энергии около $E_x \approx 0.9$ КэВ (Рис.8, левые графики). Длина пробега этого излучения в воздухе не превышает $\langle L \rangle \approx$ 6-7 мм. При пробном увеличении давления воды до 1000 атм. этот максимум смещался от 0.9 КэВ до 1.1 КэВ. В процессе экспериментов проводились исследования зависимости спектра излучения от поворота оси детектора на небольшой угол и от расстояния. При удалении детектора от струи интенсивность регистрируемого рентгеновского излучения очень быстро уменьшалась и на расстоянии более 1.5 см оно не регистрировалось

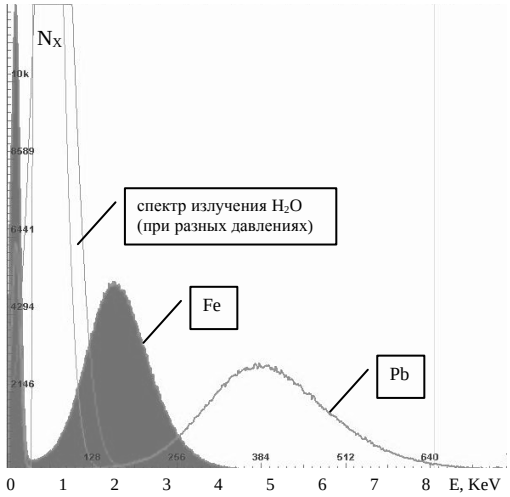


Рис. 8. Совместные спектры рентгеновского излучения воды, поверхности стального штока и свинцового покрытия этой поверхности в режиме кавитации струи воды

Далее были проведены исследования спектра излучения от внешней поверхности стального штока, внутри которого находится расширяющийся канал с быстро текущей водой, содержащей кавитационные пузырьки. Было обнаружено, что внешняя поверхность металлической (стальной) стенка штока, внутри которого находится цилиндрический канал, при том же давлении 600 атм. генерировала рентгеновское излучение с максимумом при с $E_x \approx 1.7$-1.8 кэВ (Рис. 8, график "Fe"). При нанесении на поверхность штока сплошного слоя порошка из мелкодисперсного свинца и обеспечении акустического контакта порошка с этой поверхностью максимум энергии

излучения смещался в область $E_x \approx 4.8$-5 кэВ (см. Рис.8, график "Pb").

Для увеличения достоверности регистрации и изучения пространственного распределения генерируемого рентгеновского излучения проводились контрольные исследования с помощью рентгеновских пленок. В экспериментах использовались два типа рентгеновской пленки - Medical X-Rayscreen CEA A3SE-645-41 (Швеция) и Kodak (Германия), результаты на которых оказались одинаковыми.

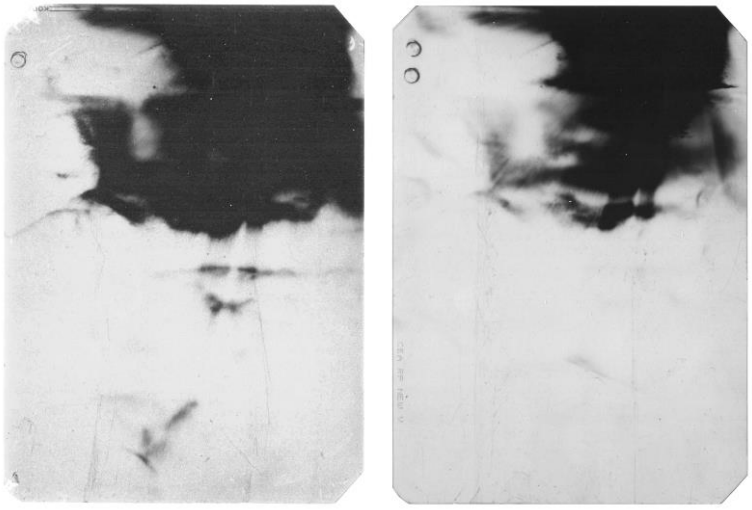


Рис. 9. Изображение на последовательно сложенных без зазора рентгеновских пленках, расположенные коаксиально с цилиндрическим штоком

Было проведено исследование излучения, генерируемого непосредственно около поверхности струи жидкости и выходного канала. Для этого 2 листа пленки помещались в общий пакет из светозащитной черной бумаги. Пакет сворачивался в форме цилиндра с радиусом $R \approx 3$ см и надевался со стороны выходного отверстия на всю длину штока. При таком расположении расстояние от внешней поверхности штока до пленки было равно $\Delta R_1 \approx 2.3$ см, а от центра струи воды - около $\Delta R_2 \approx 3$ см. На Рис.9 представлен вид пленок после экспонирования в течение 15 минут при P=600 атм и проявки.

Видно, что в области, находящейся около поверхности штока (верхняя часть снимков), существовало очень интенсивное рентгеновское излучение. Общие закономерности пространственного распределения этого излучения идентичны на обеих пленках. Энергию излучения можно наглядно оценить, сравнивая более слабое потемнение второй пленки, что связано с поглощением части излучения в объеме первой пленки.

Оценки, основанные на анализе степени поглощения рентгеновского излучения в объеме пленки толщиной около 0,15 мм, показывают, что энергия излучения соответствовала области около 2 кэВ, что полностью соответствует данным спектрометра, представленным на рис.9 (кривая "Fe").

Нижняя часть пленок оказалась практически чистой, что легко объяснить, поскольку средняя длина пробега $\langle L \rangle \approx$ 6-7 мм более мягкого излучение с энергией около

1 кэВ от кавитирующей струи воды оказывается намного меньше, чем расстояние от струи до пленки $\Delta R \approx 3$ см.

3. Комбинированные эффекты при взаимодействии рентгеновских и ударных акустических волн на границах раздела

Еще один цикл проведенных нами исследований был связан с обнаруженными аномалиями взаимного превращения рентгеновских и ударно-акустических волн .

Эксперименты проводились с использованием толстого стального экрана (толщина 3 мм), расположенного на расстоянии L=3 см от оси металлического штока, внутри которого проходил канал с кавитирующей водой. За экраном на расстоянии 1 см находились 2 пленки в общем светозащитном конверте (см. рис.10).

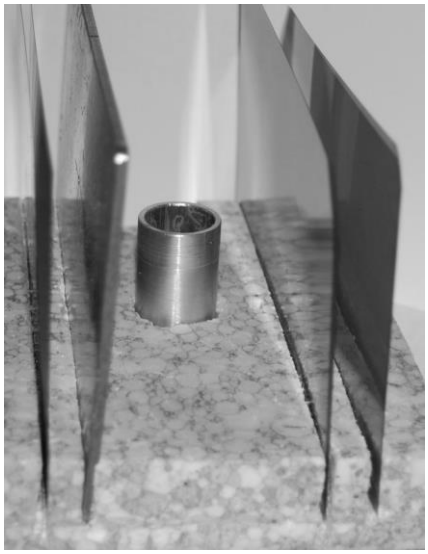


Рис.10. Взаимное расположение металлической трубы с водной струей (на ее месте на фотографии находится отрезок трубы) в состоянии кавитации, толстого экрана и расположенной за ним пары пленок в светозащитном конверте в левой части, а также двух пар аналогичных пленок, симметрично расположенных в правой части подставки на расстоянии 3 см и 4 см от центра канала.

Одна сторона экрана была покрыта старой краской (молотковой эмалью), в которой имелись отдельные дефекты (скол краски, царапины и др.), а другая была чистой.

Геометрия расположения источника ударной волны, экрана со слоем краски и пленок, расположенных за экраном, представлена на Рис.10. Две другие пары пленок в аналогичном светозащитном конверте были расположены симметрично (см. Рис.10) по другую сторону канала на таком же расстоянии 3 см и 4 см от оси. На этой фотографии труба в центре показывает место расположение металлического штока, внутри которого проходил канал с кавитирующей водой.

На Рис.11 представлен вид пленок после экспонирования в течение 30 минут работы установки при давлении воды 600 атм и последующей проявки.

Эксперимент проводился при ориентации экрана либо чистой, либо окрашенной стороной к источнику 1. Результаты этого эксперимента оказались парадоксальными.

Прежде всего, оказалось, что пленки, расположенные с правой стороны (см. Рис.10) после экспонирования оказались чистыми. Этот результат был ожидаемым, поскольку длина пробега квантов с энергией 2 кэВ была меньше расстояния от источника рентгеновского излучения до неэкранированных металлом пленок.

Из Рис.11а следует, что в случае ориентации толстой стальной пластины частично окрашенной стороной к пленкам изображение на обеих пленках формировалось в форме отдельных локализованных пятен, положение и конфигурация которых полностью совпадали. Эти пятна были вызваны одним и тем же потоком рентгеновского излучения. Малый размер и резкая граница пятен свидетельствовали о малой угловой расходимости потока рентгеновского излучения.

Разница в яркости регистрируемого облучения на первой и второй (задней) пленке

связана с поглощением части излучения в первой пленке. Оценки степени поглощения показывают, что пленки облучались достаточно интенсивным рентгеновским излучением с энергией около 2 кэВ. Это совпадает с параметрами излучения, регистрируемого около поверхности аналогичного по материалу стального штока при ударном воздействии, сопровождающем кавитацию.

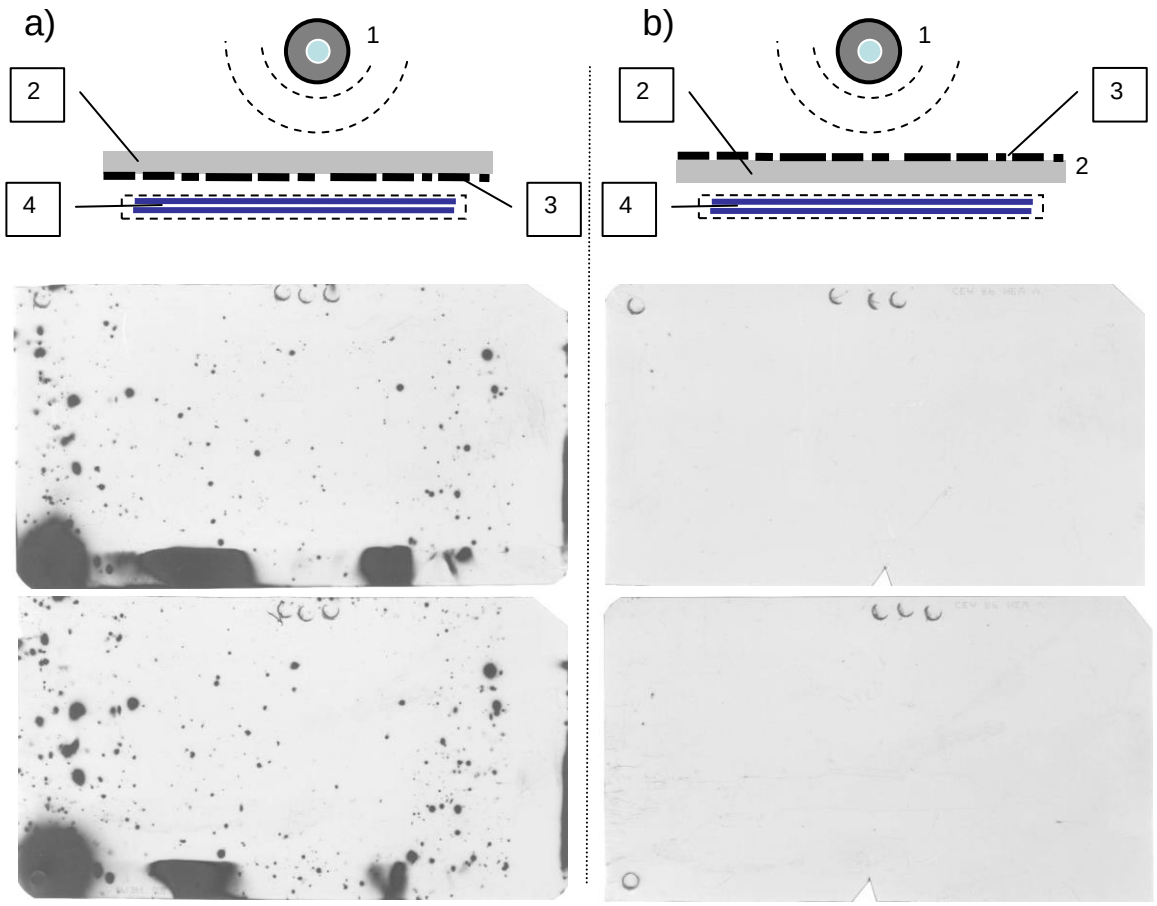


Рис. 11. Действие рентгеновского излучения на пленки 4, расположенные за толстым металлическим экраном 2 с неоднородным слоем краски 3 в случае ориентации частично окрашенной стороны экрана к пленкам 4 (a) и к источнику 1 (b).

С другой стороны, это излучение никак не могло попасть на пленки от штока, поскольку пленки находились за толстым экраном и, кроме того, были установлены на сравнительно большом расстоянии от поверхности штока (около 3.2 см) и от центра канала с водой (около 4 см), которое намного превосходило длину пробега рентгеновских квантов с этой энергией в воздухе. Это убедительно подтверждалось отсутствием изображения на пленках, симметрично расположенных по другую сторону источника излучения. Исходя из такого сопоставления фактов, очевидно, что источником регистрируемого малорасходящегося рентгеновского излучения с пространственным распределением в форме дискретно расположенных пятен малого размера является толстый экран. На этот экран со стороны источника действуют акустические ударные волны (рентгеновское излучение до него не доходит) с высокой степенью поперечной когерентности. Взаимодействие этих волн с поверхностью экрана формирует вторичные поперечно когерентные ударные волны внутри экрана. Эти

волны проходят объем экрана и отражаясь от обратной стороны, возбуждают на ней атомы. Распределенное по поверхности возмущение от каждой из волн взаимно когерентно и фазировано действием ударной волны. В итоге спонтанного распада этих взаимно фазированных источников происходит генерация рентгеновского излучения, характеризуемого значительной поперечной когерентностью. Качественно этот процесс похож на спонтанное сверхизлучение частично когерентной квантовой системы (см., например, [8]).

Если передняя и задняя поверхности экрана параллельны, то при падении плоской ударной волны генерируемая рентгеновская волна также будет квазиплоской. Этот процесс в символичном виде представлен на Рис. 12.

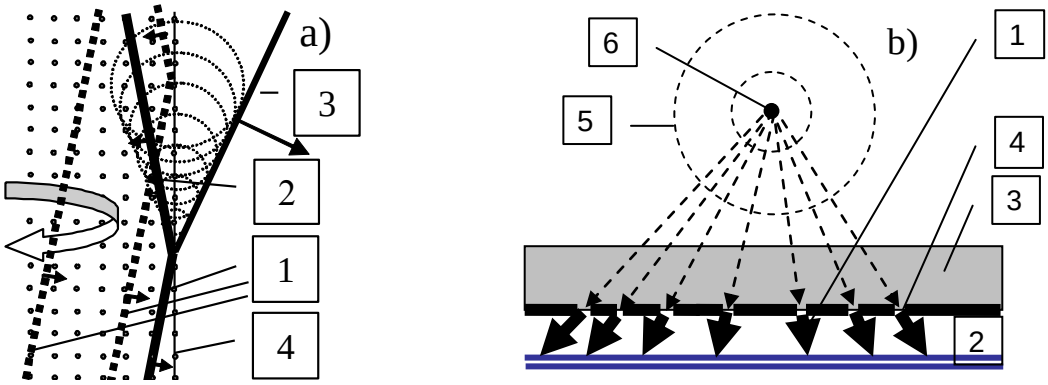


Рис. 12. a) - схема формирования вторичной рентгеновской волны 3, образуемой за счет внутреннего отражения 2 исходной ударной волны 1 от поверхности 4; b) - механизм формирования направленного рентгеновского 1 излучения на фотопленке 2, расположенной за толстым экраном 3, одна сторона которого была покрыта краской, но содержала отдельные чистые участки 4. Источниками излучения являлись ударные волны 5, идущие от поверхности кавитационного устройства 6.

Если начальная ударная волна будет иметь сферическую или цилиндрическую форму, что отражает геометрию источника конкретной ударной волны, то рентгеновская волна также будет близка к этим формам. Такая модель не противоречит основам как "обычной", так и рентгеновской оптики.

Если бы обратная поверхность экрана была атомарно чистой и идеально плоской, то фронт генерируемого рентгеновского излучения повторил бы фронт ударной волны в области этой поверхности и пленка, находящаяся за экраном, имела бы квазиоднородное потемнение, величина которого соответствовала бы изменению длины пробега рентгеновских квантов в разных направлениях между экраном и пленками. Однако эта поверхность была покрыта тонким слоем краски, которая: а) нарушала граничные условия при отражении ударной волны изнутри от задней поверхности, что ухудшало близость к критерию "импульсного встряхивания" атомов, необходимого для их эффективного возбуждения; б) сильно поглощала вторичное мягкое излучение, образующееся на границе металла.

Лицевая сторона экрана была очищена от краски. И только в тех местах, где слой краски на обратной стороне отсутствовал из за локального отсутствия краски, происходило формирование вторичных рентгеновских волн. Поскольку размеры этих участков были на много порядков больше длины волны рентгеновского излучения, то эти парциальные волны распространялись без учета углового дифракционного расширения. При этом угловое положение пятен на пленках определяется на основе

геометрической оптики. Конфигурация расположения малоразмерных дефектов окраски на поверхности экрана достаточно хорошо коррелирует с расположением пятен на пленках (с учетом углового фактора и флуктуаций положения центра ударных волн, связанных с кавитационными процессами).

При обратной ориентации экрана (окрашенной стороной в направлении источника) пленки оказались практически чистыми (см. Рис.11b). Этот результат также понятен и связан с тем, что наличие краски на "внутренней" поверхности приводит к очень малой вероятности возбуждение ударных волн внутри экрана, что приводит к невозможности генерации излучения на "внешней" поверхности.

Наличие интенсивных темных пятен на пленках в этой геометрии связано с тем, что нижняя часть поверхности экрана была очищена от краски и ей была придана форма слабосходящегося клина для фиксации в прорезях подставки. В пределах этой области вторичное мягкое излучение свободно испускалось с поверхности металла, что приводило к интенсивному потемнению пленок.

Обнаруженные эффекты свидетельствуют об открытии нового физического явления - возможности существования комбинированного акусто-рентгеновского взаимодействия с многократным преобразованием рентгеновских и акустических ударных волн на последовательно расположенных межфазных границах. Это, в частности, может приводить к формированию комбинированных акусто-рентгеновских линз и подобных систем для управления и фокусировки рентгеновских волн.

4. Объемная деструкция металлогидридов при насыщении водородом и механизм поверхностной генерации рентгеновского излучения в LENR экспериментах

Рассмотренные выше особенности генерации мягкого рентгеновского излучения поверхностью конденсированных сред (масло, вода, оргстекло, железо и др.) при воздействии на них внутренних ударных волн, образуемых при кавитации, позволяют прогнозировать появление аналогичных эффектов при формировании упругих и ударных волн, образуемых при растрескивании объема металлогидридов в процессе насыщения водородом или дейтерием.

Мягкое рентгеновское излучение многократно регистрировалось в LENR экспериментах на основе электролиза или тлеющего разряда. Наиболее подробно такое излучение исследовалось в работах [5-7], связанных с исследованием возможных ядерных реакций в ячейке тлеющего разряда на поверхности Pd катода в D_2 плазме. Спектр этого излучения представлен на рис. 13a. Интенсивность генерируемого рентгеновского излучения была оценена величинами $10^{13}...10^{14}$ см$^{-2}$с$^{-1}$ при средней энергии квантов 1.3...1.5 кэВ.

В этих же работах вначале было высказано предположение о том, что поскольку согласно данным экспериментов, генерируемое рентгеновское излучение характеризуется малой угловой расходимостью, то оно может быть связанным с лазерным эффектом, условия для которого создаются на поверхности Pd катода. С таким утверждением нельзя согласится, учитывая что для реализации рентгеновского лазера в диапазоне сравнительно мягкого излучения с энергией квантов $\hbar\omega \approx 1...3$ кэВ, для которого типичное время жизни вакансии на атомном уровне равно $\tau \le 0.1$ пс [8],

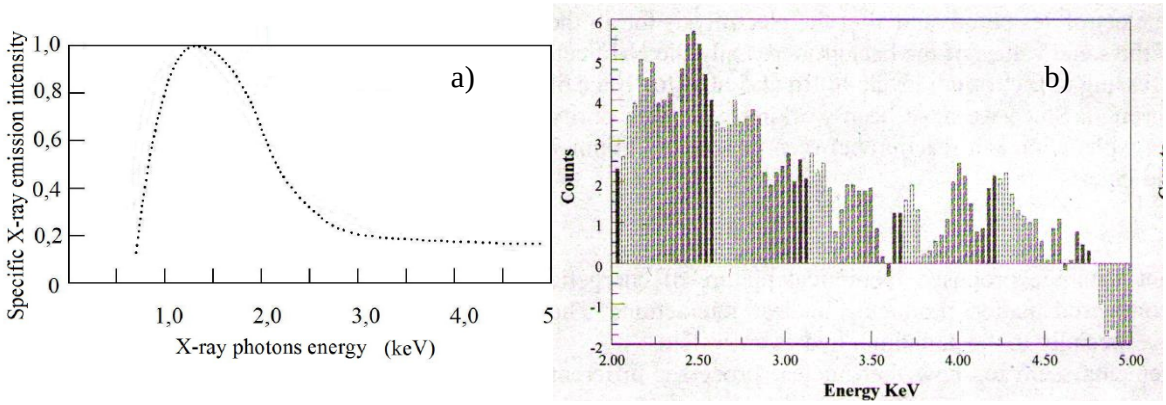


Рис.13. Спектр рентгеновского излучения, генерируемого поверхностью Pd катода при тлеющем разряде в атмосфере дейтерия (a) и около поверхности электролитической чейки при электролизе с никелевым катодом (b)

необходима пороговая мощность поглощаемой радиационной накачки $P_1 > \mathrm{h}\omega/\tau \approx 1$ мВт/атом (в случае твердотельной мишени это соответствует удельной мощности накачки $P \approx P_1 n \approx 10^{20}$ Вт/см^3), которую не может обеспечить даже рентгеновское излучение в эпицентре ядерного взрыва. Необходимо отметить, что в последней из этих работ [7], авторы сами отказались от концепции рентгеновского лазера, предполагая, что это излучение носит не индуцированный характер, а связано с некоторым гипотетическим механизмом взаимного фазирования возбуждаемых атомов.

Более того, в ряде работ (напр., [9,10]) рентгеновское излучение регистрировалось в условиях, не согласуемых с моделями LENR, в частности, при электролизе на основе легкой воды**.** Типичный спектр этого излучения представлен на Рис. 13b. Само появление и регистрация этого излучения за пределами толстостенной электролитической ячейки является некоторым парадоксом. При этом учитывая тот факт, что даже в воздухе рентгеновское излучение с энергией квантов 1...2 кэВ полностью затухает на расстоянии 1...2 см, а в конденсированных средах (стекло, сталь, водосодержащие жидкости и др.) длина пробега квантов не превышает единиц и десятков микрон.

Еще одной аномальной особенностью регистрируемого рентгеновского излучения была возможность очень сильного затягивания процесса генерации по отношению к режиму протекания тока (в случае электролиза убывающая по интенсивности генерация квантов наблюдалась даже через несколько часов, дней и недель после выключения тока). В случае тлеющего разряда интенсивная запаздывающая генерация наблюдалась в интервале до 0,1 сек.

Еще одна загадочная аномалия связана с практическим отсутствием зависимости спектра излучения от материала катода и типа газа. Аналогичное рентгеновское излучение в том же частотном интервале 1.3...1.5 кэВ наблюдалось в экспериментах с тлеющим разрядом в атмосфере H_2, D_2, He и даже Ar и Kr с использованием разных катодов (Al, Mo, Zr, Ti,W, Pd) [7].

Очевидно, что такое разнообразие условий эксперимента с практически идентичными итоговыми результатами требует поиска альтернативного универсального механизма генерации рентгеновского излучения, не связанного с протеканием ядерных реакций по возможному сценарию LENR .

Во всех этих экспериментах наблюдалась сильная деструкция катода с

образованием большого количества микротрещин, дислокаций и образованием очень сильной эрозии поверхности. Таких экспериментов достаточно много, нет оснований сомневаться в корректности их проведения и адекватности регистрации рентгеновского излучения, однако их интерпретация и предполагаемая их авторами однозначная связь с LENR процессами вызывает сомнение.

По нашему мнению, большинство из экспериментальных результатов по регистрации мягкого рентгеновского излучения никак не связано с ядерными реакциями и LENR процессами, а являются результатом ударной рентгеновской механоэмиссии, механизм которой был исследован в наших работах [1-4], а соответствующие эксперименты представлены выше. Разница состоит только в причине и конкретном механизме формирования ударных акустических волн.

В наших исследованиях эти волны возбуждались за счет механизма самоуправляемой кавитации быстрой струи жидкости, выходящей из тонкого канала. Наличие положительной обратной связи через корпус и стенки канала приводило к формированию взаимно коррелированных сгустков кавитационных пузырей, которые после процесса кавитации генерировали достаточно мощные ударные волны. Эти волны проходили сквозь жидкость и корпус и, воздействуя на атомы внешней поверхности, генерировали рентгеновское излучение. Из-за фазировки фронта ударной волны возбуждение или ионизация атомов на поверхности также была фазированой, что в итоге приводило к формированию рентгеновского излучения, которое характеризовалось значительной поперечной когерентностью. Естественно, что излучение такой фазированной плоскостью отличалось высокой угловой направленностью.

С большой вероятностью аналогичный механизм формирования направленного излучения реализовался в рассмотренных экспериментах с электролизом и тлеющим разрядом. Отличие состояло в механизме формирования ударных волн.

Есть веские основания полагать, что этот механизм связан с трещинообразованием в материале катода при интенсивной диффузии или насыщении ионами газа при электролизе или тлеющем разряде. Этот механизм может быть дополнительно усилен за счет взаимного влияния процессов образования разных микротрещин. Такой процесс обусловлен тем, что на начальной стадии локальное накопление ионов газа в каком либо месте матрице приводит к возрастающему механическому напряжению и формированию "зародыша" будущей микротрещины. Если в это же время недалеко от этого "зародыша" произойдет формирование другой трещины, то возникшая упругая волна будет усиливать механическое напряжение и стимулировать образование микротрещины из предкритического "зародыша". Этот процесс может носить лавинообразный характер и приводить к стимулированому трещинообразованию. Сложение этих локальных упругих волн может приводить к формированию интенсивной ударной волны, которая, отражаясь от внешней поверхности матрицы, возбуждает или ионизирует ее атомы и формирует рентгеновскую волну вне матрицы. В процессе последующей диффузии происходит формирование последующих микротрещин с генерацией очередной ударной волны. Такой процесс генерации интенсивных акустических импульсов на поверхности катода неоднократно наблюдался в экспериментах.

На Рис.14 представлены результаты измерения скорости регистрации интенсивных акустических импульсов, регистрируемых на обратной поверхности катода (сталь), выходящей на поверхность электролитической ячейки [12]. Из этих данных следует, что скорость образования акустических ударных волн зависит от тока и материала катода.

В металлогидридах с большим коэффициентом диффузии протонов (палладий, никель) эта скорость будет значительно больше, чем в стали и достигать величины $dN/dt \approx 10^4 - 10^5$ с$^{-1}$, что хорошо согласуется с данными [6,7] о регистрации около $10^4 - 10^5$ импульсов рентгеновской многофотонной генерации каждую секунду.

Если принять оценку полную вероятность $W \approx 10^{-12}$ возбуждения электронного состояния (ведущего к генерации рентгеновского кванта) при воздействии одиночной ударной волны на каждый атом на поверхности, полученную в [2], то плотность генерации рентгеновских квантов будет равна $Wn^{2/3} \approx 10^4$ (квантов/см^2 вспышку. Это соответствует полной активности катода площадью S

$J \approx S(dN/dt)Wn^{2/3} \approx (10^8 - 10^9)S$ (см^2) квантов/сек.

Здесь $n \approx 5.10^{22}$ см$^{-3}$ - объемная плотность атомов мишени. Эти величины, несмотря на приближенную оценку, хорошо согласуются с результатами экспериментов, в которых регистрировалось мягкое рентгеновское излучение.

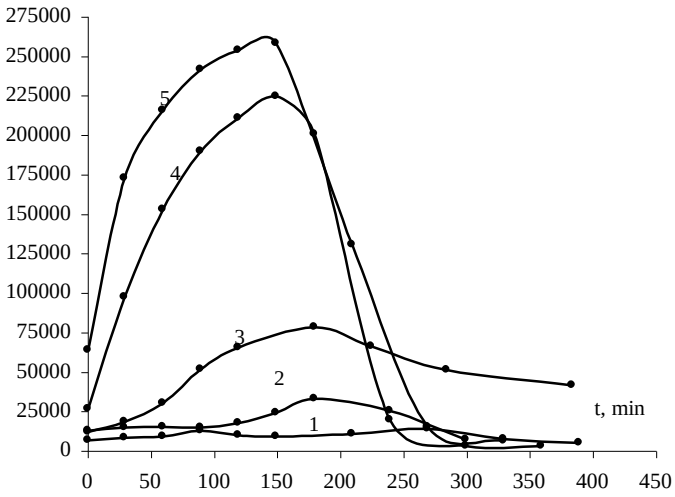


Рис.14.Зависимость скорости счета акустических импульсов dN/dt (импульсов за сек) от времени "наводораживания" (насыщения образцов стали ионами водорода) при плотности тока:
1) - 1 мА/см^2, 2) - 5 мА/см^2,
3) - 10 мА/см^2,
4) - 50 мА/см^2 (величина dN/dt уменьшена в 10 раз),
5) - 100 мА/см^2 (величина dN/dt уменьшена в 30 раз).

При выполнении такого ударно-акустического сценария малая угловая расходимость рентгеновского излучения, как и в случае кавитационного механизма, может быть связанной с пространственной синхронизацией процесса ударного возбуждения атомов на поверхности.

Аналогичным образом при выполнении такого сценария могут быть объяснены и многие другие парадоксы экспериментов с электролизом и тлеющим разрядом. В частности, неразрешимый парадокс о том, каким образом мягкое рентгеновское излучение могло выйти из объема закрытой ячейки с толстыми непрозрачными (сильнопоглощающими) стенками, решается очень просто - из объема на поверхность выходила ударная волна, которая на этой поверхности и генерировала излучение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корнилова А.А., Высоцкий В.И., Колдамасов А.И., Hyun Ik Yang, Denis B. McConnell, Десятов А.В. Генерация интенсивного направленного излучения при быстром движении струи жидкости сквозь узкие диэлектрические каналы. Поверхность. Рентген., синхротрон. и нейтрон. исслед., 2007, №3, с. 55-60.
2. Корнилова А.А., Высоцкий В.И., Сысоев Н.Н., Десятов А.В. Генерация рентгеновского излучения при пузырьковой кавитации быстрой струи жидкости в диэлектрических каналах. Поверхность. Рентген., синхротрон. и нейтрон. исслед., 2009, №4, с.17-26.
3. Корнилова А.А., Высоцкий В.И., Сысоев Н.Н., Литвин Н.К., Томак В.И., Барзов А.А.. Ударно-кавитационный механизм генерации рентгеновского излучения при кавитации быстрой струи воды. Вестник МГУ, серия "Физика, астрономия", 2010, №1, с. 46-50.
4. Корнилова А.А., Высоцкий В.И., Сысоев Н.Н., Литвин Н.К., Томак В.И., . Барзов А.А. Генерация интенсивного рентгеновского излучения при выходе быстрой струи воды из металлического канала в атмосферу. Поверхность. Рентген., синхротрон. и нейтрон. исслед., 2010, №12, с.53-63.
5. Липсон А.Г., Русецкий А.С.. Карабут А.В., Майли Дж. Усиление dd-реакции и генерация рентгеновского излучения в сильноточном импульсном тлеющем разряде в дейтерии с Ti-катодом при напряжении 0.8-2.45 кВ. ЖЭТФ, 2005, т.127, №6, с.1334-1349.
6. Karabut A.B., Karabut E.A.. Experimental results on Excess Heat Power, Impurity Nuclides and X-ray Production in Experiments with a High-Voltage Electric Discharge System. J. Condensed Matter Nucl. Sci., v.6 (2012) p.199-216.
7. Karabut A.B., Karabut E.A., Hagelstein P.L. Spectral and Temporal Characteristics of X-ray Emission from Metal Electrodes in a High-current Glow Discharge. J. Condensed Matter Nucl. Sci., 2012, v.6, p. 217–240.
8. Высоцкий В.И., Кузьмин Р.Н. Гамма-лазеры, Изд. МГУ, М., 1989.
9. Matsumoto T. Cold fusion experiments with ordinary water and thin nickel foil. Fusion Technology, 1993, v. 24, p.296-306.
10. Violante V., Tripodi P., Di Gioacchino D., Borelli R., Bettinali L., Santoro E., Rosada A., Sarto F., Pizzuto A., McKubre M., Tanzella F. X-Ray emission during electrolysis of light water on palladium and nickel thin films, Proceedings of ICCF-9, 2002, p.376.
11. Липсон А.Г., Русецкий А.С., Карабут А.В., Майли Дж. Усиление dd-реакции и генерация рентгеновского излучения в сильноточном импульсном тлеющем разряде в дейтерии с Ti-катодом при напряжении 0.8-2.45 кВ. ЖЭТФ, 2005, т.127, №6, 1334-1349.
12. Абрамов К. А., Бурнышев И. Н. Связь акустической эмиссии с водородопроницаемостью и степенью повреждаемости стали 08кп при электролитическом наводороживании. Химическая Физика и Мезоскопия, 2009, т. 10, №4, 475-481.

X-Ray Radiation at Cavitation of Liquid Streams and The Problem of X-Ray Identification of LENR

V.I.Vysotskii[1], A.A.Kornilova[2]

[1]Kiev National Shevchenko Univ., Kiev, Ukraine;
[2]Moscow State University, Moscow, Russia

In the article the problems of X-Ray generation at cavitation of liquid and during electrolysis, gas discharge, thermocycling etc are discussed. It has been found during detailed investigation that observed X-Ray radiation is related to cavitation processes in the liquid jet bulk and subsequent excitation of internal shock waves. Interaction of these shock waves with external surface atoms of water jet, metal tube or thick screen leads to external X-Ray generation. The frequency (energy) of X-radiation depends on the types of atoms on a radiating surface and increases with the increase of atoms.

It was shown that X-Ray phenomena observed at explosion of cavitation bubbles and connected with the interaction of cavitation induced shock waves with outer surface of working chamber or screen are similar to X-Ray phenomena, which take place during generation of similar shock waves at fast formation of numerous micro-cracks at loading and interaction of hydrogen or deuterium with metals matrix during electrolysis or gas discharge.

Анализ теории Widom-Larsen и возможности ее применения для оптимизации ядерных реакций при низкой энергии[1]

В.И. Высоцкий

Киевский национальный университет им. Т.Шевченко, Киев, Украина

Введение

Теоретическое обоснование важных экспериментальных результатов Rossi-Focardi (R-F) [1,2] обычно связывают с теорией Widom-Larsen (W-L) (см. [3-8]).

В то же время отсутствует детальный анализ особенности этой теории и возможности ее применения к реальным экспериментам ядерной физики, протекающим при низкой энергии. Некоторые аспекты такого анализа представлены ниже.

1. Особенности и проблемы реализации реакции обратного бета-распада

В работах [3,4] рассмотрен процесс оптимизации и ускорения ядерные реакций при низкой энергии с помощью реакции обратного бета-распада в области существования поверхностного плазмона на поверхности матрицы палладия или никеля.

Общий сценарий такого процесса основан на трех последовательных этапов:

- увеличение массы каждого из электронов, находящихся на поверхности матрицы, с помощью эффекта "одевания" (эффекта перенормировки) и формирование "тяжелых" электронов с $\Delta m_e > 0$ за счет пондеромоторного нелинейного действия переменного электрического поля поверхностного плазмона;
- преобразования протонов, которые существуют в виде сорбированных атомов водорода на той же поверхности матрицы палладия или никеля, в медленные нейтроны в процессе реакции обратного бета распада

$$e^- + p \to n + \nu,\ m_e \equiv m_e + \Delta W / c^2,\ \Delta W = \Delta m_e c^2 > |Q_{e^- p}|, Q_{e^- p} \approx -0.78\, MeV \qquad (1)$$

с помощью "одетых" тяжелых электронов (такой эффект возможен. если увеличение массы превосходит пороговое значение $\Delta m_e \geq m_n - m_p - m_e$, зависящее от разности масс покоя нейтрона и протона;

- поглощение этих медленных нейтронов в матрице и возбуждение безбарьерных ядерных реакций нейтронного захвата, деления ядра или стимулированного

[1]Статья является переработанным вариантом статьи, опубликованной в *Infinite Energy*, Issue 105 • Sept. /Oct. 2012, p.37-41.

нейтронами ядерного превращения

$$n +_z X^A \to_z X^{*A+1} \to_{z_1} Y^{A_1} +_{z-z_1} K^{A-A_1} + N\gamma + \Delta Q \to ... \qquad (2)$$

с выделением энергии реакции $\Delta Q > 0$.

Общая идея такого метода очень привлекательна. Ее идеологическая часть близка к известному процессу реакции обратного бета-распада, которая имеет место при нейтронизации звезд. Этот процесс стимулируется гравитационным коллапсом звезд с массой $M > 1.45 M_\otimes$ и приводит к формированию нейтронных звезд ($M_\otimes$ - масса Солнца). Очевидная причина процесса нейтронизации связана с увеличением энергии Ферми

$$W_F \equiv (3\pi^2)^{1/3} \mathrm{h} c n_e^{1/3} \geq (M_{(A,Z-1)} - M_{(A,Z)} - m_e)c^2$$

релятивистского электронного газа с возрастанием плотностью электронов выше порогового значения

$$n_e \geq m_e^3 c^3 / 3\pi^2 \mathrm{h}^3 \approx 10^{30}\ cm^{-3}$$

в процессе гравитационного коллапса.

Оба эти процесса (процесс W-L и процесс астрофизической нейтронизации (AN)) хотя и связаны с увеличением энергии электронов, но разными способами:

a) AN процесс связан с формированием релятивистских электронов с большим импульсом

$$p_e = \sqrt{\gamma^2 - 1}\, m_e c,\ \gamma \geq 1 + |Q_{e^- p}| / m_e c^2$$

и релятивисткой энергией $W_e = \gamma m_e c^2 \geq m_e c^2 + |Q_{e^- p}|$;

b) процесс W-L связан с формированием медленный "одетых" тяжелых электронов с малым импульсом $p_e << m_e c$, большой перенормированной массой и той же большой энергией

$$W_e = m_e^* c^2 \geq m_e c^2 + |Q_{e^- p}|.$$

AN процесс реален и играет очень важную роль в эволюции Вселенной.

Реальность проявления процесса W-L в экспериментах R-F будет обсуждена ниже.

Прежде всего, отметим, что процесс W-L, если он имеет место согласно рассмотренному выше сценарию, может наблюдаться не только в экспериментах Росси, но и в других подобных системах. В частности, исходя из процесса W-L, можно предсказать возможность аналогичной реакции ускоренного спонтанного ядерного деление изотопа $_{92}U^{235}$

$$n +_{92} U^{235} \to_{z_1} Y^{A_1} +_{92-z_1} K^{236-A_1-N} + Nn + \Delta Q,\ \Delta Q \approx 200\, MeV, N \approx 2-3 \qquad (3)$$

на поверхности гидрида природного урана за счет использования тех нейтронов, которые могут образовываться на поверхности урана в аналогичной реакции обратного бета-распада.

Природная концентрация изотопа $_{92}U^{235}$ равна $\eta = 0.72\%$. Если использовать оценку

$$w(e^- p \to n\nu) \approx 10^{13} cm^{-2} s^{-1}$$

из работы [4] для скорости образования из протонов медленных нейтронов при поверхностной плотности сорбированного водорода $N/S = 10^{16} cm^{-2}$, то можно получить оценку для поверхностной плотности мощности энерговыделения за счет этой реакции

$$P/S = w(e^- p \to n\nu)\eta \Delta Q \approx 300\ W/cm^2 \qquad (4)$$

Здесь

$$\eta = \frac{\eta\sigma_{nf}^{235}}{\eta\sigma_{nf}^{235}(1+\sigma_{n\gamma}^{235}/\sigma_{nf}^{235})+(1-\eta)(\sigma_{nf}^{238}+\sigma_{nf}^{238})} \approx 0.84$$

- вероятность одной реакции деления при взаимодействии медленного нейтрона с ядром урана;

$\sigma_{nf}^{238} \approx 0, \sigma_{n\gamma}^{238} \approx 2.8bn, \sigma_{n\gamma}^{235}/\sigma_{nf}^{235} \approx 0.19,\ \sigma_{n\gamma}^{235} > 1000bn$ - сечение реакций деления (n, f) и захвата (n,γ) изотопов $_{92}U^{235}$ и $_{92}U^{238}$ тепловыми нейтронами.

Активность сопутствующего гамма-излучения в такой "природной уран-водородном" системе может превышать величину $Q/S \geq 10^4\, Curie/cm^2$. Этот процесс должен протекать при помещении урана в атмосферу водорода.

Подобный процесс возможен и в воздухе. но его активность будет снижена пропорционально уменьшению концентрации водорода ($\alpha = 5.10^{-7}$) до величины $10^{-2}\, Curie/cm^2$ или $10^7\, bq/cm^2$, что тоже соответствует очень высокой активности.

Аналогичная или даже большая рентгеновская активность также должна регистрироваться в рассматриваемых процессах нейтронного захвата для любых металлогидридов. В частности, в экспериментах Росси при регистрируемой тепловой мощности $P \approx 10kW$ ожидаемая активность должна соответствовать фантастически большой величине $Q \geq 10^{17} - 10^{18}\, Bq \approx 3.10^7 - 3.10^7 Curie$.

Однако никто и никогда не регистрировал такие аномальные активности рентгеновского и гамма-излучения в реальных металлогидридах (включая эксперименты Росси и природные уран-водородные и уран-воздушные системы).

Основной вопрос состоит в том, возможны ли такие реакции обратного бета-распада в металлогидридах?

Проведенный ниже анализ показывает, что в условиях реального эксперимента метод Widom-Larsen является неэффективным и не может обеспечить наблюдаемые явления, включая результаты. получаемые в экспериментах Росси.

Малая вероятность такого процесса в металлических гидридах связана прежде всего с особенностями действия сильного переменного векторного потенциала. Присутствие такого переменного (периодического) потенциала приводит к формированию сильного электрического поля, которые действуют на электроны.

Действие пространственно однородной плоской электромагнитной волны приводит к ограниченным по амплитуде периодическим колебаниям электронов и усредненной перенормировке электронной массы.

Другой результат будет при действии пространственно неоднородного периодического поля (например, поля поверхностного плазмона или поля короткого лазерного импульса). В этом случае действие поля приводит не только к ограниченному периодическому движению электронов, но и к их ускорению и выталкиванию из области локализации поля.

Далее рассмотрим реальность физических процессов, которые имеют место в течение последовательных этапов реализации теории Widom-Larsen в применении к условиям экспериментов Росси.

2. Влияние движения электронов на электрическое поле поверхностных плазмонов в металлогидридах

В работах [3,4] было высказано предположение, что на поверхностные электроны металлогидридов действует сильное переменное электрическое поле $\vec{E}(\vec{r},t) = \vec{E}_0(\vec{r})\cos\Omega t$ с амплитудой и частотой

$$<|\vec{E}_0^{(\max)}|> \approx en_p^{2/3} \approx 10^{10} V/cm,\ \ \Omega = \omega_p \approx 10^{13} s^{-1},$$

генерируемое плазменными колебаниями ионов, концентрация которых равна n_p. Это поле является причиной изменения эффективной массы электронов.

В этих работах авторы неявно предполагали, что эти электроны изменяют свои характеристики (в частности, массу) за счет взаимодействия с полем, но сами не влияют на это поле и не изменяют его (например, за счет эффекта экранирования). Тем самым авторы без достаточного обоснования предположили, что переменное электрическое поле при наличии большого количества почти свободных электронов остается тем же, как в их отсутствии. Это - грубая ошибка.

Согласно общих принципов квантовой механики и квантовой статистики такое допущение соответствует условию идеальности вырожденного газа электронов, когда средняя кинетическая энергия электрона

$$\bar{T}_e = (3/5)E_F = \frac{3(3\pi^2)^{2/3}\hbar^2 n_e^{2/3}}{10m_e} \qquad (5)$$

намного превышает его среднюю потенциальную энергию

$$|\bar{V}_e| \equiv < Ze^2/r > = \frac{3Z^{2/3}e^2 n_e^{1/3}}{2}\left(\frac{4\pi}{3}\right)^{1/3} \qquad (6).$$

Это условие $\bar{T}_e >> |\bar{V}_e|$ удовлетворяется только в вырожденном нерелятивистском электронном газе с очень большой концентрацией

$$n_e >> \left(\frac{m_e e^2}{\hbar^2}\right)^3 Z^2 \approx 10^{25} Z^2\, cm^{-3} \qquad (7)$$

Однако в той же работе [4] (см. уравнение (24)) использовалось следующее выражение для плотности электронов:

$$n_e = 1/\pi a^3 \approx 3.10^{23}\, cm^{-3},$$

что соответствует противоположному условию $\bar{T}_e < |\bar{V}_e|$.

Более точный анализ подтверждает этот результат - согласно *теореме вириала* в атоме водорода имеет место соотношение $\bar{T}_e = 0.5|\bar{V}_e|$.

При нарушении условия идеальности газа электронов ситуация кардинально меняется по сравнению с предположениями, сделанными в [3,4]. В таком газе электроны движутся намного быстрее протонов и мгновенно реагируют на нарушение условия локального зарядового равновесия (локальной зарядовой нейтральности) при плазменных колебаниях протонов, смещаясь из положения равновесия и формируя дополнительное электрическое поле $-\vec{E}(\vec{r},t)$, которое полностью нейтрализует изменение поля $\vec{E}(\vec{r},t)$, вызванное движением протонов. Другими словами, реакция электронов на изменение поля ведет к адиабатической компенсации этого изменения поля, вызванного движением протонов. Из теории плазмы следует, что локальное зарядовое неравновесие в плазме может существовать не дольше, чем период $T_e = 2\pi/\omega_e$ плазменной частоты электронов

$\omega_e = \sqrt{4\pi n_e e^2 / m_e}$.

В металлах $T_e \approx (1...3)*10^{-16}\, s$, что в 100-1000 раз меньше, чем период $T_p = 2\pi / \omega_p$ плазменных колебаний тяжелых ионов (протонов) с частотой

$\omega_p = \sqrt{4\pi n_p e^2 / M_p}$.

Аналогичный эффект имеет место для колебаний поверхностных плазмонов.

При таком соотношении T_e и T_p все электроны в плазме и в металле всегда следуют за протонами, а само движение протонов близко к адиабатическому (т.е. ближнее окружение протонов всегда очень близко к равновесному).

Отсюда следует, что действительное электрическое поле в объеме ионных поверхностных плазмонов на много порядков (как минимум в

$\omega_e / \omega_p = \sqrt{n_e M_p / m_e n_p} >> 1$

раз) меньше, чем то значение

$<| \vec{E}_0^{(\max)} |> \approx e n_p^{2/3} \approx 10^{10} V / cm$,

которое прогнозируется в [3,4].

Дополнительное рассмотрение, которое проведено ниже и основывается на анализе метода вычислений $E_0^{(\max)}$, используемого авторами [4], также показывает, что это поле много меньше прогнозируемой величины $<| \vec{E}_0^{(\max)} |> \approx 10^{10} V / cm$.

В этой работе основная физическая модель базируется на представлении о протоне, находящемся в центре сферы со средней плотностью электрического заряда равномерно распределенных электронов $\rho_e = -en$. Это, фактически, стандартная ячейка Вигнера-Зейтца. которая обычно используется при анализе систем вырожденного электронного газа. Малое смещение u протона из центра этой сферы приводит к появлению электрического поля $\vec{E}(\vec{r})$ (см., [4], (22)), которое находится из уравнения Пуассона

$$div\vec{E}(\vec{r}) = 4\pi\rho_e,\ E(r) = \frac{4\pi}{3} r\rho_e = -\frac{4\pi}{3} enr,\ \vec{r} \equiv \vec{u} \qquad (8)$$

Амплитуда этого поля

$$| E(u) | = \frac{4e}{3a^3} u = E_{atom}(a)\left(\frac{4}{3}\right)\frac{u}{a},\ E_{atom}(a) = e / a^2 \approx 5.1*10^9 V / cm \qquad (9)$$

была вычислена в работе [4] с помощью формулы, определяющей плотность вероятности распределенного электронов в месте расположения протона (см., [4], (24) и (26))

$$n(r = 0) = | \Psi_{1s}(0) |^2 = \frac{1}{\pi a^3},\ a \equiv r_B = \frac{\hbar^2}{m_e e^2} = 5.3*10^{-9} cm \qquad (10)$$

Последующее вычисление электрического поля в работе [4] было проведено на основе формул (9) и (10).

Авторам работ [3.4] для оценки величины эффекта необходимо было провести анализ (9) с использованием конкретной величины смещения u, характерной для меиаллогидридов. Для этого они использовали данные, полученные из независимых экспериментов по рассеянию нейтронов на гидриде палладия. В этих экспериментах было определено, что амплитуда коллективных осцилляций протонов на поверхности палладия равна величине $\bar{u}_p \approx 2.2\, A$ [4]. При таком значении $\bar{u}_p$ электрическое поле,

появляющееся при смещении протона. было вычислено с использованием (9) и (10) (см., [4], (26)) и оно равно (см., [4],. (27))

$$|E(r=\bar{u}_p)|=E_{atomic}(a)\left(\frac{4}{3}\right)\frac{\bar{u}_p}{a}\approx 2.9*10^{10}V/cm \qquad (11)$$

Но это некорректная и ошибочная оценка!

Дело в том, что выражение (9) справедливо только для очень малого смещения протона $\bar{u}_p << a = 0.53A$ из центра ячейки Вигнера-Зейтца, т.к. основывается на оценке для концентрации электронов $n(r=0)$ in (10)!

Если же $\bar{u}_p > a$, то необходимо использовать более корректное (экранированное) выражение для средней плотности распределения электронов относительно сместившегося протона

$$|E(r\approx\bar{u}_p)|=-\frac{4\pi}{3}er\,|\Psi_{1s}(r)|^2\Big|_{\bar{u}_p}=-\frac{4e}{3a^3}\bar{u}_p e^{-2\bar{u}_p/\Lambda}=-E_{atomic}(a)\left(\frac{4}{3}\right)\frac{\bar{u}_p}{a}e^{-2\bar{u}_p/\Lambda} \qquad (12)$$

Здесь Λ - радиус электронного экранирования, равный одному из возможных значений в разных системах (атом, классический (больцмановский) электронный газ и вырожденный электронный газ):

$$\Lambda=\begin{cases}\Lambda_B=\mathrm{h}^2/m_e e^2=0.53A\ (atom);\\ \Lambda_D=\sqrt{kT/4\pi\bar{n}e^2}\ (classical\ Boltzman\ electron\ gas\ \ at\ kT>\varepsilon_F)\\ \Lambda_{TF}=\sqrt{\varepsilon_F/3\pi\bar{n}e^2}\ (degenerate\ electron\ gas\ at\ kT<\varepsilon_F)\end{cases} \qquad (13)$$

Для всех металлов (включая Ni) электроны проводимости находятся в виде вырожденного электронного газа, для которого энергия Ферми равна величине $\varepsilon_F\approx 4...6\ eV\approx 40000...60000K$. В этом случае радиус экранирования равен $\Lambda=\Lambda_{TF}\approx 0.6A$. При таких параметрах из (12) находим

$$|E(r\approx\bar{u}_p)|\approx 2.10^7\ V/cm\ ,$$

что в 1000 раз меньше, чем ошибочная оценка (11), полученная на основе некорректного анализа в работе [4], и никак не достаточно для формирования тех тяжелых "одетых" электронов, которые могут реализовать реакцию обратного бета-распада (1)!

При действии такого поля изменение энергии электрона (см.формулу(15) составит величину

$$\Delta m_e c^2=e^2|\vec{E}(\vec{r},t)|^2/2m_e\Omega^2\approx 3keV,$$

которая в 250 раз меньше, чем необходимо для осуществления этой реакции пороговая величина $|Q_{e^-p}|\approx -0.78MeV$!

3. Эффективность генерации нейтронов с помощью реакции обратного бета-распада при пондеромоторном действии электрического поля поверхностного плазмона

Из общих принципов релятивистской механики и электродинамики следует, что канонический 4-импульс $p_\mu=\{i\frac{\varepsilon}{c},\vec{p}\}$ заряда q при наличии 4-потенциала $A_\mu=\{i\varphi,\vec{A}\}$ преобразуется в соответствии с правилом

$$p_\mu \to p_\mu - \frac{q}{c} A_\mu .$$

В результате полная энергия электрона с зарядом $q = -e$, собственной массой m_e и механическим импульсом $\vec{p}$ в присутствии переменного электромагнитного поля имеет вид

$$W_{tot} = \left\{ (m_e c^2)^2 + \sum_{\mu=1}^{3} (p_\mu + \frac{e}{c} A_\mu)^2 c^2 \right\}^{1/2} \approx$$
$$\left\{ (m_e c^2)^2 + e^2 \,|\, \vec{A}(\vec{r},t) \,|^2 \right\}^{1/2} = \left\{ (m_e c^2)^2 + e^2 c^2 \,|\, \vec{E}(\vec{r},t) \,|^2 / \Omega^2 \right\}^{1/2} \qquad (14)$$

Здесь

$$\vec{A}(\vec{r},t) = \vec{A}_0(\vec{r}) \sin \Omega t$$

и

$$\vec{E}(\vec{r},t) = \frac{1}{c} \frac{\partial \vec{A}(\vec{r},t)}{\partial t} = (\Omega / c) \vec{A}_0(\vec{r}) \cos \Omega t \equiv \vec{E}_0(\vec{r}) \cos \Omega t$$

- соответственно, вектор-потенциал и электрическое поле генерируемое плазменными колебаниями ионов (протонов), расположенных на поверхности металла.

В такой системе изменение эффективной массы электрона из-за процесса "одевания" равно величине

$$\Delta m_e = W_{pond}(\vec{r},t) / c^2;$$

$$W_{pond}(\vec{r},t) \equiv \left\{ (m_e c^2)^2 + e^2 c^2 \,|\, \vec{E}(\vec{r},t) \,|^2 / \Omega^2 \right\}^{1/2} - m_e c^2 = \qquad (15)$$

$$\begin{cases} e^2 \,|\, \vec{E}(\vec{r},t) \,|^2 / 2 m_e \Omega^2 & if \;\; ec \,|\, \vec{E}(\vec{r},t) \,| / \Omega << m_e c^2; \\ ec \,|\, \vec{E}(\vec{r},t) \,| / \Omega & if \;\; ec \,|\, \vec{E}(\vec{r},t) \,| / \Omega >> m_e c^2 \end{cases}$$

Согласно данным [3,4] энергия пондеромоторного взаимодействия этого поля с электроном $W_{pond}(\vec{r},t)$ (15) намного превышает энергию связи

$$W_{coulomb} = -Ze^2 e^{-r/a} / r \qquad (16)$$

электрона с ядром и равна $W_{pond}^{(\max)} \approx 1 MeV$.

На первый взгляд кажется, что наличие электромагнитного поля с напряженностью $\vec{E}(\vec{r},t)$ всегда приводит к увеличению массы электрона. Однако действие поля приводит не только к увеличению энергии, но и к возможности появления силы, действующей со стороны поля на частицу.

Действие на электроны пространственно-неоднородной периодической пондеромоторной силы

$$\vec{F}_{pond}(\vec{r},t) = -\nabla W_{pond}(\vec{r},t) = -\frac{(ec/\Omega)^2 \nabla \,|\, \vec{E}(\vec{r},t) \,|^2}{2 \left\{ (m_e c^2)^2 + e^2 c^2 \,|\, \vec{E}(\vec{r},t) \,|^2 / \Omega^2 \right\}^{1/2}}, \qquad (17)$$

которая синхронизована с переменным электрическим полем $\vec{E}(\vec{r},t)$, приводит к их ускорению этих электронов их и выталкиванию из области возрастающего поля.

Такой эффект используется для формирования сгустков релятивистских электронов с энергией $T_e \geq 100 - 300 MeV$ при действии на твердотельную матрицу фемтосекундного лазерного импульса. В этом случае увеличение энергии электрона до величины $W_e = \gamma m_e c^2$ будет связано с увеличением релятивистского импульса $p_e = \sqrt{\gamma^2 - 1}\, m_e c$ частицы вместо прогнозируемого авторами [3,4] формирования

"одетого" электрона с энергией $W_e = m_e c^2$ и малым импульсом $p_e << m_e c$.

Альтернативный эффект увеличения эффективной массы этого электрона $m_e \to m_e$ без ускорения (без увеличения его импульса) при пондеромоторном нелинейном взаимодействии с электрическим полем (эффект "одевания") возможен только в случае пространственно-однородного переменного поля с постоянной амплитудой, в котором не возникает упорядоченной выталкивающая сила (17) и

$\vec{F}_{pond} \sim < \nabla |\vec{E}(\vec{r},t)|^2 > \equiv 0$.

В случае взаимодействия с поверхностным плазмоном, поле $\vec{E}(\vec{r},t)$ локализовано около поверхности и является предельно неоднородным в частности, оно может иметь вид, близкий к

$\vec{E}(\vec{r},t) = \vec{e}_x E_0 e^{-x n_p^{1/3}} \cos\Omega t$).

В этом случае выталкивающая пондеромоторная сила равна

$$F_{pond} \approx \frac{e c n_p^{1/3} |\vec{E}(\vec{r},t)|}{\Omega} \left\{ 1 - \frac{m_e^2 c^2 \Omega^2}{2e^2 |\vec{E}(\vec{r},t)|^2} \right\} if \ |\vec{E}(\vec{r},t)| > \frac{\Omega m_e c^2}{ec}$$

(18a)

и

$$F_{pond} \approx \frac{e^2 n_p^{1/3} |\vec{E}(\vec{r},t)|^2}{m_e \Omega^2} \left\{ 1 - \frac{e^2 |\vec{E}(\vec{r},t)|^2}{2 m_e^2 c^2 \Omega^2} \right\} if \ |\vec{E}(\vec{r},t)| < \frac{\Omega m_e c^2}{ec}$$

(18b) В случае действия на электрон неоднородного электрического поля

$E(\vec{r},t) = E_0 e^{-x n_p^{1/3}} \cos\Omega t$

с амплитудой $E_0 = \alpha \Omega m_e c^2 / ec$, удовлетворяющей условие (18b) при $\alpha << 1$, уравнение движения электрона имеет вид

$$m_e \frac{d^2 x}{dt^2} = F_0 e^{-2 x n_p^{1/3}} \cos^2 \Omega t, F_0 = \alpha^2 m_e c^2 n_p^{1/3} \qquad (19)$$

и характеризуется начальными условиями $x(0) = 0, dx/dt|_0 = 0$.

Рассмотрим особенности ускорения частицы в этом поле.

Прежде всего рассмотрим более простое уравнение для движения электрона при действии на него стационарного неоднородного поля $F_0 e^{-2 x n_p^{1/3}}$:

$$m_e \frac{d^2 x}{dt^2} = F_0 e^{-2 x n_p^{1/3}} \qquad (20)$$

Решение этого уравнения имеет вид

$\frac{dx}{dt} = \alpha c \sqrt{1 - \exp(-2 x n_p^{1/3})}$.

(21a)

В этом случае длительность смещения электрона на расстояние $n_p^{-1/3}$ (т.е., длительность выталкивания электрона из области действия пондеромоторной силы) равно

$$\tau = \int_0^{n_p^{-1/3}} \frac{dx}{dx/dt} = \frac{arcsh\sqrt{e}}{\alpha c n_p^{1/3}} \approx \frac{1.65}{\alpha c n_p^{1/3}}$$

(22a)

При $n_p \approx 3.10^{22} cm^{-3}$ и $\alpha = 0.1$ находим, что длительность этого движения очень

мала и равна $\tau \approx 2.10^{-17}\, s$, что в 10^4 раз меньше периода плазменных колебаний протонов $T_p = 2\pi / \omega_p$. В результате такой адиабатичности итоговое решение уравнения движения (19) аналогично соотношениям (21а) и (22а)

$$\frac{dx}{dt} \approx \alpha c\,|\cos\Omega t|\sqrt{1-\exp(-2xn_p^{1/3})}$$

(21b)

$$\tau = \int_0^{n_p^{-1/3}} \frac{dx}{dx/dt} \approx \frac{arcsh\sqrt{e}}{\alpha c n_p^{1/3}} \approx \frac{1.65}{\alpha c\,|\cos\Omega t|\, n_p^{1/3}}$$

(22b)

Следовательно, основным результатом пондеромоторного действия сильного неоднородного электрического поля $\vec{E}(\vec{r},t)$ поверхностного плазмона является ускорение как свободных электронов проводимости, так и связанных атомных электронов.

Рассмотрим эффективность реакции обратного бета-распада $n \to p\nu$, принимая во внимание наличие альтернативного процесса, связанного с ионизационными и радиационными потерями энергии ускоренных релятивистских электронов (потери на ионизацию атомов мишени и тормозное излучение). Этот альтернативный механизм авторы работ [3,4] не учитывали.

Вероятность каждого из этих каналов определяется соотношением сечений соответствующих процессов. Оценим эти сечения.

Длина пробега этих быстрых электронов, при которой вероятность реакции обратного бета-распада $n \to p\nu$ близка к 100%, определяется выражением

$$< l_{n \to p\nu} > \approx < v > \tau_{n \to p\nu}\ , \qquad (23)$$

в котором $\tau_{n \to p\nu} = 1/\Gamma_{n \to p\nu}$ - длительность реакции обратного бета-распада (см., [3], уравнения (29),(30)); $< v >$ - средняя скорость движение электрона на пути $< l_{n \to p\nu} >$.

Величина $\Gamma_{n \to p\nu}$ характеризует вероятность реакции обратного бета-распада и описывается выражением

$$\Gamma(n \to p\nu) \approx (G_F m_e^2 c/\mathrm{h}^3)^2 (m_e c^2/\mathrm{h}) \left(\frac{m_n - \Delta}{\Delta}\right)^2 \approx 1.2 * 10^{-3} \left(\beta - \beta_0\right)^2 s^{-1}; \qquad (24)$$

$$\beta = m_n / m_e,\ \Delta = M_n - M_p \approx 1.3 MeV/c^2$$

С другой стороны, ту же самую длину пробега можно определить, используя сечение $\sigma_{n \to p\nu}$ этой реакции $n \to p\nu$ и полную концентрацию n_t атомов (ядер) в мишени

$$< l_{n \to p\nu} > \approx 1/\sigma_{n \to p\nu} n_t \qquad (25)$$

Из последнего уравнения можно найти выражение для сечение $\sigma_{n \to p\nu}$ реакции

$$\sigma_{n \to p\nu} \approx \Gamma_{n \to p\nu} / n < v > \approx \left\{1.2 * 10^{-3} \left(\beta - \beta_0\right)^2 / n < v >\right\} cm^2 \qquad (26)$$

При использовании типичных параметров

$$n_t \approx 3 * 10^{22}\, cm^{-3},\ < v > \approx c/3 = 10^{10}\, cm/s, \qquad \beta - \beta_0 \approx 0{,}5$$

имеем

$$\sigma_{n \to p\nu} \approx \Gamma_{n \to p\nu} / n < v > \approx 10^{-36}\, cm^2 = 10^{-12}\, bn, \qquad (27)$$

$$< l_{\bar{e}p\to n\nu} > \approx 3*10^{13}\, cm \qquad (28)$$

Полученное сечение нейтронизации $\sigma_{\bar{e}p\to n\nu}$ в $10^{14}-10^{15}$ раз меньше сечения ионизации и радиационных потерь (X-Ray bremsstrahlung)

$\sigma_{ion.rad.loss} = 1/n_t < l_{ion.rad.loss} >$.

В частности для электрона с энергией около $0.8\,MeV$ средняя длина пробега, вызванная наличием ионизационных и радиационных потерь в Ni или Pd матрицах, равна $< l_{ion.rad.loss} > \approx 1...2\ mm$, откуда следует выражение для сечения этих потерь

$$\sigma_{ion.rad.loss} \approx (3-1.5)*10^{-22}\, cm^{-2} = 300-150\, bn \qquad (29)$$

В результата, при заявленной авторами поверхностной плотности тяжелых электронов, связанной с наличием поверхностных протонов $N/S = 10^{16} cm^{-2}$, максимально возможная эффективность генерации нейтронов на поверхности металлогидридов за счет реакции обратного бета-распада намного меньше заявленной в [4] величины (см., уравнение (31), в котором

$w(\bar{e}p \to n\nu) \approx 10^{13} cm^{-2} s^{-1}$ при $\beta - \beta_0 \approx 0.5$)

и равна очень малому значению

$$w(\bar{e}p \to n\nu) \approx 1.2*10^{13}\left(\beta-\beta_0\right)^2 \frac{\sigma_{\bar{e}p\to n\nu}}{\sigma_{ion.loss}}\ cm^{-2}s^{-1} \le 0.03\ cm^{-2}s^{-1}, \qquad (30)$$

которое в 10^{17} раз меньше, чем прогнозировали авторы работ [3,4].

4. Проблема дополнительной локализованной энергии, необходимой для генерации тяжелых электронов

В соответствии с теорией Ферми слабого взаимодействия скорость (эффективность) реакции of $\bar{e}p \to n\nu$ определяется величиной (см, [3], уравнения (29),(30))

$$\Gamma(\bar{e}p \to n\nu) \approx (G_F m_e^2 c/\mathrm{h}^3)^2 (m_e c^2/\mathrm{h})\left(\frac{m_{\bar{e}}-\Delta}{\Delta}\right)^2 \approx$$
$$\approx 7*10^{-3}\left(\frac{m_{\bar{e}}-\Delta}{\Delta}\right)^2 s^{-1} \approx 1.2*10^{-3}\left(\beta-\beta_0\right)^2 s^{-1} \qquad (31)$$

При заявленной авторами [4] поверхностной плотности тяжелых электрон-протонных пар $N/S = 10^{16} cm^{-2}$ эффективность реакции образования нейтронов за счет поглощения электронов на поверхности металлогидрида равна (см., [4], уравнение (31))

$$w(\bar{e}p \to n\nu) \approx 1.2*10^{13}\left(\beta-\beta_0\right)^2 cm^{-2}s^{-1} \qquad (32)$$

Для формирования такой поверхностной концентрации тяжелых ("одетых") электронов необходима дополнительная локализованная энергия с поверхностной плотностью

$$W/S \ge (m_{\bar{e}}-m_e)c^2(N/S) \ge 1.3*10^{16}\, Mev/cm^2 \approx 2*10^3\, J/cm^2, \qquad (33)$$

локализованная объемная энергия

$$(W/S)n_p^{1/3} \ge 10^{24}\, Mev/cm^3 \approx 10^{11}\, J/cm^3, \qquad (34)$$

локализованная поверхностная мощность

$$P/S \approx w(e^- p \to n\nu)(m_e - m_e)c^2 \approx 2*10^{13}\, MeV/cm^2 \approx 3W/cm^2 \qquad (35)$$

и локализованная объемная мощность

$$(P/S)n_p^{1/3} \approx 10^{21}\, MeV/cm^3 \approx 3*10^8\, W/cm^3. \qquad (36)$$

Очевидно, что источники такой локализованной энергии и мощности на поверхности металлогидридов отсутствуют!

Для локализации и концентрации такой энергии и мощности требуются системы, нарушающие условие термодинамического равновесия и закон возрастания энтропии, т.е. необходимы устройства типа *вечного двигателя* или *демона Максвелла*!

В реальных условиях это невозможно и реальная концентрация энергии будет определяться законами термодинамики и распределением Больцмана.

В частности, тепловая энергия этих N/S атомов водорода, локализованных на поверхности, равна

$$(3kT/2)N/S \le 4*10^{-5}\, J/cm^{-2} \qquad (37)$$

Реальное максимальное количество тяжелых электрон-протонных пар с необходимой дополнительной энергией

$$E \ge (m_n - m)c^2 \ge 0.8\, MeV$$

при тепловой энергии каждого протона $kT \approx 0.025...0.075 eV$ $(T = 300...900\, K)$ в рассматриваемой системе очень мало и равно величине

$$N^*/N = \int_{(m_n - m)c^2}^{\infty} \frac{1}{kT} e^{-E/kT} dE = e^{-(m_n - m)c^2/kT} \approx (10^{-14000000}...10^{-4500000}) \to 0,\ N^*/S \to 0 \qquad (38)$$

Такое ничтожное количество возможных тяжелых электронно-протонных пар не позволяет объяснять ни один из наблюдавшихся эффектов.

Выводы

Проведенный анализ показал, что теория Widom-Larsen, которая связана с реакцией обратного бета-распада в переменном электрическом поле поверхностных плазмонов в реальном металлическом гидриде, очень идеализирована. Она не учитывает важные особенности взаимодействия электронов с сильными неоднородными переменными поверхностными электрическими полями в конденсированных средах и не способна объяснить результаты экспериментов Rossi-Focardi в металлических гидридах.

В принципе, такой метод реализации реакции обратного бета-распада может быть более эффективным в области действия однородной плоской электромагнитные волны [9] очень высокой интенсивности $J \ge c\,|E_0^{(\max)}|^2/4\pi \approx 10^{20}\, W/cm^2$ в однородном веществе. Такие лазерные фемтосекундные импульсы получают с использованием явления компрессии.

К сожалению, электромагнитные поля такого сжатого оптического лазерного пульса очень неоднородны, поскольку сам метод их получения связан с многократным дисперсионным сжатием достаточно коротких наносекундных импульсов. По этой причине взаимодействие этого пульса с любыми материальными средами приводит к появлению пондеромоторной силы, которая действует на все электроны и ускоряет их до релятивистской энергии (см., например. [10]).

Тот же эффект ускорения электронов имеет место при взаимодействии сравнительно мягких электромагнитных волн (например, действие излучения инфракрасного лазера) с металлической поверхностью в геометрии, обсужденной в [7]. В этом случае поверхностное электромагнитное поле будет неоднородным из-за эффекта полного отражения. Следует отметить, что в случае взаимодействия стационарного жесткого излучения гипотетического рентгеновского или гамма-лазера (см., [11]) с тонким слоем среды, процесс поверхностного отражения отсутствует, электромагнитное поле будет однородным и, следовательно, эффект пондеромоторного ускорения будет отсутствовать, что может привести к увеличению вероятности реакции обратного бета-распада и. соответственно, увеличению вероятности нейтронизации. Детальный анализ показывает, что хотя такой эффект принципиально возможен, но реализовать его крайне сложно, как из-за отсутствия рентгеновского или гамма-лазера, так и из-за того, что использование более жесткого излучения резко снижает эффективность процесса "одевания" электрона (согласно (15) дополнительная нелинейная энергия электрона $W_{pond}(\vec{r},t)$ резко снижается при увеличении частоты излучения $)\Omega$.

Возможно, что модель W-L может быть более эффективной в полностью ионизированных системах, содержащих только очень плотный вырожденный релятивистский электронный газ с голыми ядрами и с малыми ионизационными потерями или в полностью ионизованной космической плазме низкой плотности. Эффективность процесса W-L может быть увеличенной, в частности, в очень сильном магнитном поле (включая системы, способные генерировать такие поля при взрыве проволочек [4,8] или в процессе пинч-эффекта при протекании очень сильного электрического тока).

Подводя итого можно отметить, что модель W-L непригодна для объяснения процессов, протекающих в экспериментах Росси.

По нашему мнению наиболее оптимальный метод оптимизации низкой энергии ядерные реакции связан с формированием когерентных коррелированых состояний взаимодействующих частиц в нестационарных потенциальных ямах без увеличения полной энергии этих частиц. Этот механизм обеспечивает очень резкое увеличение исходной ничтожно малой прозрачности потенциальных барьеров при малой энергии в $10^{40}-10^{100}$ и больше раз [12-16] и может быть эффективно применен к различным экспериментам (например, [17-19] и экспериментам Rossi-Focardi [1,2]).

Литература

1. John Michell. Rossi's eCat. Free Energy, Free Money, Free People. Xecnet, 2011.
2. Andrea Rossi, “Method and apparatus for carrying out nickel and hydrogen exothermal reaction”, United States Patent Application Publication (Pub. No.: US 2011/0005506 A1, Pub. Date: Jan. 13, 2011).
3. A.Widom, L.Larsen. *European Phys. Jour.*, V. C46,107 (2006).
4. Y. N. Srivastava, A. Widom, L. Larsen. *PRAMANA. Journal of Physics,* V.75, No.4, 617 (2010).
5. A.Widom, L.Larsen. Theoretical Standard Model Rates of Proton to Neutron Conversions Near Metallic Hydride Surfaces (arXiv:nucl-th/0608059v2 25 S ep 2007).
6. A. Widom , L.Larsen. Nuclear Abundances in Metallic Hydride Electrodes of Electrolytic Chemical Cells (arXiv:cond-mat/0602472 v1 20 Feb 2006).

7. A. Widom, L.Larsen. Absorption of Nuclear Gamma Radiation by Heavy Electrons on Metallic Hydride Surfaces (arXiv:cond-mat/0509269 v1 10 Sep 2005)
8. A. Widom, Y. N. Srivastava, L. Larsen. Energetic Electrons and Nuclear Transmutations in Exploding Wires (arXiv: nucl-th/0709.1222v1 8 Sep 2007).
9. L.D.Landau, E.M.Lifshitz. The Classical Theory of Fields, Sects.17 and 47, Prob.2 (Pergamon Press, Oxford, 1975)
10. V.I.Vysotskii, S.V.Adamenko, V.A.Stratienko, N.G.Tolmachev. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A, V. 455, #1, 123 (2000).*
11. V.I.Vysotskii, R.N.Kuzmin. Gamma-Ray Lasers, Moscow, Moscow State Univ. Publ. House, 1989. (Оригинал: В.И.Высоцкий, Р.Н.Кузьмин. Гамма-лазеры, М., Изд. МГУ, 1989).
12. V.I. Vysotskii, S.V.Adamenko. *Technical Physics*, 2010, Vol. 55, No. 5, 613–621 (2010). (Оригинал: В.И.Высоцкий, С.В.Адаменко. Коррелированные состояния взаимодействующих частиц и проблема прозрачности кулоновского барьера при низкой энергии в нестационарных системах. Журнал технической физики, т.80, №5, с. 23-31, 2010).
13. V.I. Vysotskii, S.V.Adamenko. Proceedings of ICCF-16, 2011, India.
14. V. I. Vysotskii, M. V. Vysotskyy, S. V. Adamenko. *Journal of Experimental and Theoretical Physics*, Vol. 114, No. 2, pp. 243–252 (2012). (Оригинал: В.И.Высоцкий, М.В.Высоцкий, С.В.Адаменко. Особенности формирования и применения коррелированных состояний в нестационарных системах при низкой энергии взаимодействующих частиц. Журнал экспериментальной и теоретической физики, т. 141, с. 276-287 (2012).)
15. V. I. Vysotskii, S. V. Adamenko. Low energy subbarrier correlated nuclear fusion in dynamical systems. Journal of Condensed Matter Nuclear Science, v.8, p.91-104, 2012.
16. V. I. Vysotskii, S. V. Adamenko , M. V. Vysotskyy. Journal of Experimental and Theoretical Physics, Vol. 115, No. 4, pp. 551–566 (1012). (Оригинал: В.И.Высоцкий, С.В.Адаменко, М.В.Высоцкий. Формирование коррелированных состояний и увеличение прозрачности барьера при низкой энергии частиц в нестационарных системах с демпфированием и флуктуациями. Журнал экспериментальной и теоретической физики, т. 142, №4(10), с. 627-643 (2012).)
17. Controlled Nucleosynthesis. Breakthroughs in Experiment and Theory, (Editors S.V.Adamenko, F.Selleri, A.van der Merwe), Springer, 2007.
18. V.I. Vysotskii, A.A. Kornilova. Nuclear fusion and transmutation of isotopes in biological systems. "MIR" Publ. House, Moscow, 2003.
19. V.I. Vysotskii, A.A. Kornilova. Nuclear transmutation of stable and radioactive isotopes in biological systems, Pentagon Press, India, 2010.

The Analysis of Widom-Larsen Theory and Possibilities of its Application for Lenr Optimization

V. I. Vysotskii

Kiev National Shevchenko University, Kiev, Ukraine

In the work the quantitative dynamical analysis of the possibility of application of WIDOM-LARSEN theory to real LENR experiments are presented. The analysis has shown that the Widom-Larsen theory, which is connected with the inverse reaction of beta-decay in variable electric field of surface plasmon in real metal hydride, is very idealized. It does not consider the important features of interactions of electrons with strong non-uniform variable surface electric fields in condensed matter. It is unsuitable for description of both Rossi-Focardi experiments and other LENR experiments in metal hydrides.

Твердотельный пластиковый трековый детектор CZ: регистрационные характеристики для протонов

Л.Л. Кашкаров[1], С.В. Стовбун[2], А.М. Занин[2], А.И. Михайлов[2]

[1]Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, leokash@mail.ru
[2]Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН, s.stovbun@yandex.ru

Введение

Применение твёрдотельных пластиковых трековых детекторов (ТПТД) типа CN-85 при исследовании ядерной компоненты (группы C,N,O) солнечных космических лучей (СКЛ) впервые [1] привело к наблюдению на поверхности облученных в открытом космосе химически травимых неглубоких треков-питов. Эти короткопробежные треки могли быть образованы при торможении низкоэнергетичных ядер легких элементов, входящих как в состав первичного падающего потока СКЛ, так и вторичных продуктов ядерного взаимодействия с веществом ТПТД. Однако природа наблюдаемого эффекта и его количественное описание в этой работе не рассматривались. В дальнейшем аналогичные треки-питы наблюдались при проведении экспериментов по изучению процессов холодной трансмутации ядер [2,3]. При этом были использованы ТПТД типа CR-39, отличающиеся более высокой чувствительностью к регистрации самых легких ядерных частиц – протонов.

Для рассмотрения наблюдаемых эффектов в работах [4-8] был предложен механизм ядерного взаимодействия гипотетических низкоэнергетичных нейтральных Эрзионов. В рамках этой модели при попадании Эрзионов в органическое вещество ТПТД в результате каталитических циклических ядерных реакций обмена генерируются ядра отдачи (H, C, N, O), вдоль длины пробега которых формируются следы торможения, травимые затем в виде короткопробежных треков-питов. Последующие затем более детальные трековые исследования [9-14], направленные для проверок этой гипотезы, подтвердили основные положения эрзионной модели формирования легких заряженных частиц.

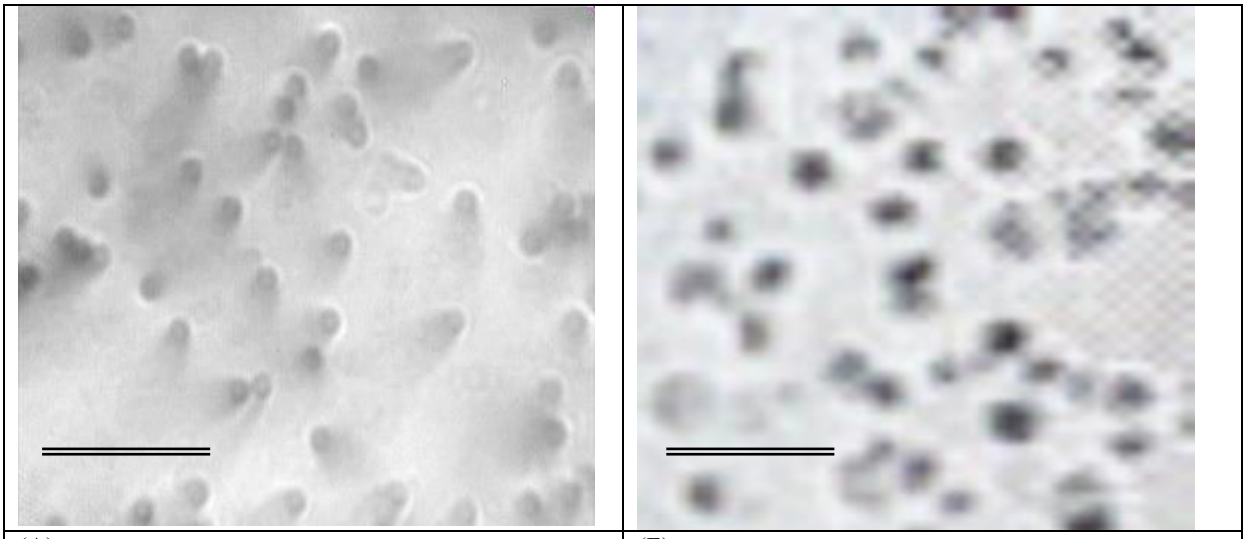
При проведении указанных исследований большое значение приобретают регистрационные характеристики различных типов ТПТД, применяемых для исследования низкоэнергетичных ядерных частиц. Одним из наиболее перспективных для регистрации этих частиц ТПТД является разработанный в последние годы ТПТД типа CZ [15-17]. В настоящей работе приводится рассмотрение основных регистрационных параметров этого трекового детектора с учетом задач, связанных с регистацией треков от низкоэнергетичных ядер изотопов водорода и гелия.

Регистрация протонов

Образование химически травимых треков вдоль следов торможения протонов и низкоэнергетичных легких ядер отдачи, образуемых в веществе ТПТД нейтронами, изучалось с 70-х годов прошлого столетия (см. ссылки в [18]). В этих работах применялся ПТД типа LR-115, изготовляемый на основе нитроцеллюлозы.

Сравнительно низкая чувствительность этих ТПТД не позволяла регистрировать треки, образуемые непосредственно протонами. В связи с этим для измерения потока быстрых нейтронов использовались треки, образуемые ядрами отдачи углерода, азота и кислорода, входящих в состав вещества используемого ТПТД. После того, как в 1978 г. впервые был изготовлен ТПТД типа CR-39 (поликарбонат на основе аллил-дигликоль-карбоната [19], в работах [20] и позднее (см., напр., [21]) были идентифицированы треки, относящиеся к индуцируемым нейтронами ядрам отдачи водорода, входящего в состав этого ТПТД.

В 1992 г. на основе аллил-дигликоль-карбоната группой сотрудников Института химической физики им. Н.Н. Семенова РАН и Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, был создан новый ТПТД, названый трековым детектором типа “CZ” [15-17]. В результате применения специально разработанной, не связанной с термическим воздействием, методики полимеризации для ТПТД CZ были получены значительно улучшенные по сравнению с предшествующим аналогом ТПТД CR-39 регистрационные характеристики. Наиболее существенным для регистрации треков от протонов, является очень низкая скорость (V_G) стравливания не нарушенного вещества с поверхности пленки этого ТПТД. Прецизионные измерения V_G для CZ дали величину (0.75 ± 0.05) мкм·час$^{-1}$, что по сравнению с V_G для CR-39, выпускаемых различными фирмами, оказалось ниже в 2-3 раза. Это привело к соответствующему возрастанию основного регистрационного параметра треков − отклика $\varepsilon = \{(V_T/V_G) - 1\}$, характеризующего чувствительность к регистрации данным ТПТД наиболее легких ядер водорода. При этом химически травимая максимальная величина длины остаточного пробега протонов в CZ составляет около 7 микрон. На рисунке 1 приведены микрофотографии треков, образованных протонами в ТПТД CZ.



(А) (Б)

Рис. 1. Микрофотографии треков, образованных протонами с энергией 200 и 400 кэВ в ТПТД CZ, наблюдаемых с помощью электронного сканирующего (А) JEOL и оптического (Б) NU-2 с CCD-камерой WAT-902B микроскопов. Указаны отрезки шкалы, равные 5 мкм

Исследуемые образцы и условия проведения облучения

С целью разработки и опробования возможности применения ТПТД типа CZ для регистрации и изучения треков, образуемых протонами, были проведены эксперименты с использованием ядерной D(γ,n)p-реакции расщепления дейтрона высокоэнергетичными гамма-квантами. В качестве содержащих дейтерий мишеней использовались: металлическая пластинка ванадия, концентрация имплантированного в поверхностный слой дейтерия в которой составляла ~10^{-4} ат. %. Пластинка ванадия (V) толщиной ~ 0,2 мм, располагалась в сборке с пленками ТПТД CZ. Схема облучаемой гамма-квантами сборки показана на рис. 2. Кроме пластинки V в сборке находилась толстая (~ 0,8 мм) пленка полиэтилена (ПЭ), предназначенная для формирования протонов, образуемых в D(γ,n)p -реакции, происходящей на ядрах атомов дейтерия, входящего в состав (CH_2) естественной смеси изотопов водорода вещества ПЭ. Таким образом, пленка ПЭ с известным содержанием дейтерия использовалась в данном эксперименте в качестве калибровочной мишени.

Обе стороны поверхности каждой пленки ТПТД маркировались согласно их ориентации относительно направления падающего пучка гамма-квантов: сторона, направленная к падающему пучку («лиц», лицевая сторона) и по его направлению («обр», обратная сторона). ТПТД №№ 1 и 2 контактировали с пленкой ПЭ, ТПТД №№2 и 3 находились в контакте с пластинкой ванадия (V) и ТПТД №№3 и 4 контактировали между собой. Т.о., регистрация треков на каждой из сторон различных ТПТД позволяла выявлять и идентифицировать треки, относящиеся к разным источникам. Исходя из схемы расположения пластинок ТПТД, пленки ПЭ и мишени V, на соответствующих поверхностях ПТД регистрировались треки, образованные, главным образом, протонами D(γ,n)p-реакции, протекающей на ядрах дейтерия, находящихся в составе как ПЭ мишени, так и вещества самих ТПТД типа CZ.

Кроме протонов D(γ,n)p-реакции, по всей толщине пластинок ТПТД под воздействием нейтронов и протонов этой реакции формируется фон короткопробежных (длиной в 1-2 мкм) треков, образуемых ядрами отдачи водорода и углерода. Таким образом, в проводимом эксперименте оказалось возможным регистрировать целый набор различных легких ядер, а, исходя из расположения пластин ТПТД в облучаемой сборке, проводить количественную оценку их вклада. Параметры и относительный выход треков от указанных источников детально рассматриваются ниже.

Собранная таким образом сборка, упакованная в алюминиевую фольгу, помещалась под воздействие пучка гамма-квантов, образуемых при тормозном излучении электронов с энергией E_e = 3 МэВ. Максимальная энергия гамма-квантов E_γ = 3 МэВ. Пробные сеансы облучения проводились при токе электронов 50-100 мкА в течение 60-100 мин.

Химическое травление треков, наблюдаемых на облученных поверхностях пластинок ТПТД, проводилось в водном 6N растворе NaOH при температуре (70±1)^{o}C в течение 3, 6, 12 и 24 часов. По этапное травление, после каждого из которых на разных сторонах поверхности ТПТД проводились измерения плотности треков с определенными геометрическими параметрами, позволило получить наиболее точные количественные данные об основных источниках наблюдаемых треков.

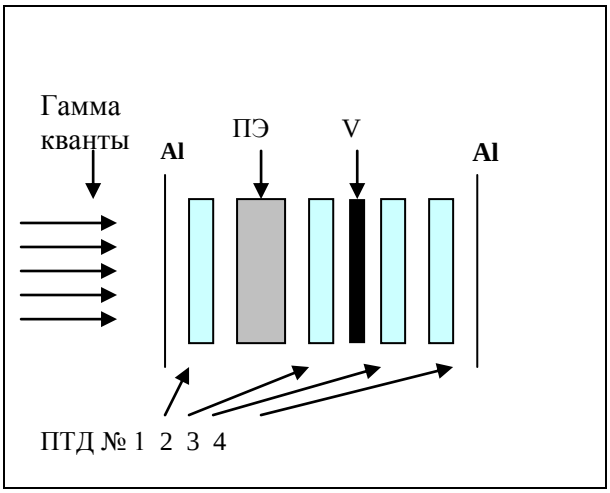


Рис. 2. Схема расположения полиэтиленовой пленки (ПЭ), металлической пластинки ванадия (V) и пластинок ПТД CZ, регистрирующих протоны D(γ,n)p-реакции, при облучении пучком гамма-квантов. Al – упаковочная алюминиевая фольга

«Выход» и параметры треков, образуемых протонами D(γ,n)p – реакции при облучении ПЭ пленки (CH_2) гамма-квантами с энергией E ≅ 3 МэВ

Для определения «выхода» треков, образуемых протонами D(γ,n)p реакции на дейтерии, входящем в состав исследуемого вещества, проводилось измерение плотности треков с определенными параметрами, травимых на лицевой стороне поверхности ТПТД, контактирующей с этим веществом. Плотность треков регистрировалась после облучения сборки потоком гамма-квантов с определенным флюенсом и энергией. Результаты подсчета плотности треков, травимых в течение 3 – 24 часов на лицевой стороне поверхности ПТД №2, обращенной к ПЭ пленке, приведены на Рис. 3.

Основными параметрами регистрируемых треков, по которым проводится идентификация ядер, являются их длина (L), диаметр (D) и скорость травления треков в длину (V_T). Соотношение последней со скоростью травления радиационно не нарушенной поверхности ПТД (V_G) определяет величину отклика $\varepsilon = (V_T/V_G) - 1$. характеризующую данный ТПТД .

Кривые, приведенные на рис. 3, указывают на изменение плотности треков для трех групп. Две из них с диаметрами D = (2.5 ± 1) и (4.5 ± 1) мкм и длиной L = (4 ± 2) мкм относятся к трекам, образованным протонами. Распределения величин D и L первой из этих групп треков в процессе поэтапного травления приведены на рис. 4. Таким образом, плотность треков от протонов, травимых на разной глубине ТПТД, равна сумме этих двух групп, отвечающих протонам с остаточной величиной энергии в интервале E ≤ 400 кэВ.

В третью группу входят короткопробежные (L ≤ 2 мкм) треки – ямки с диаметром D = (6.0 ± 1.0) мкм, источником которых являются ядра отдачи углерода, входящего в состав вещества ПТД CZ.

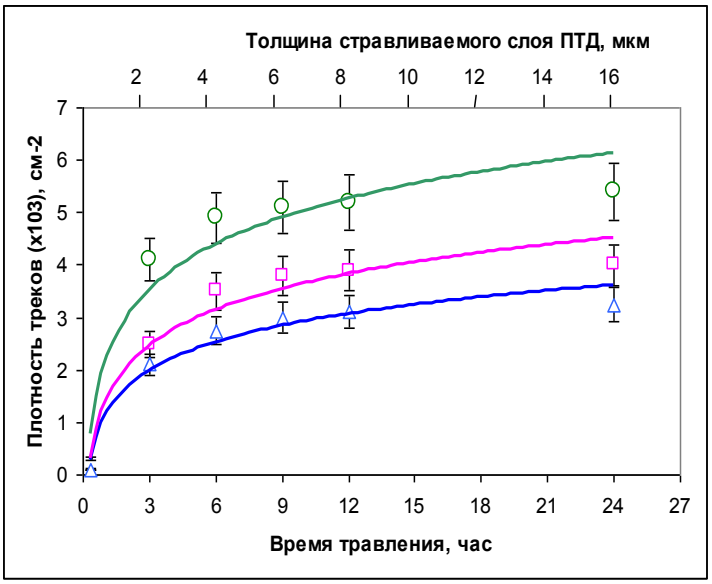
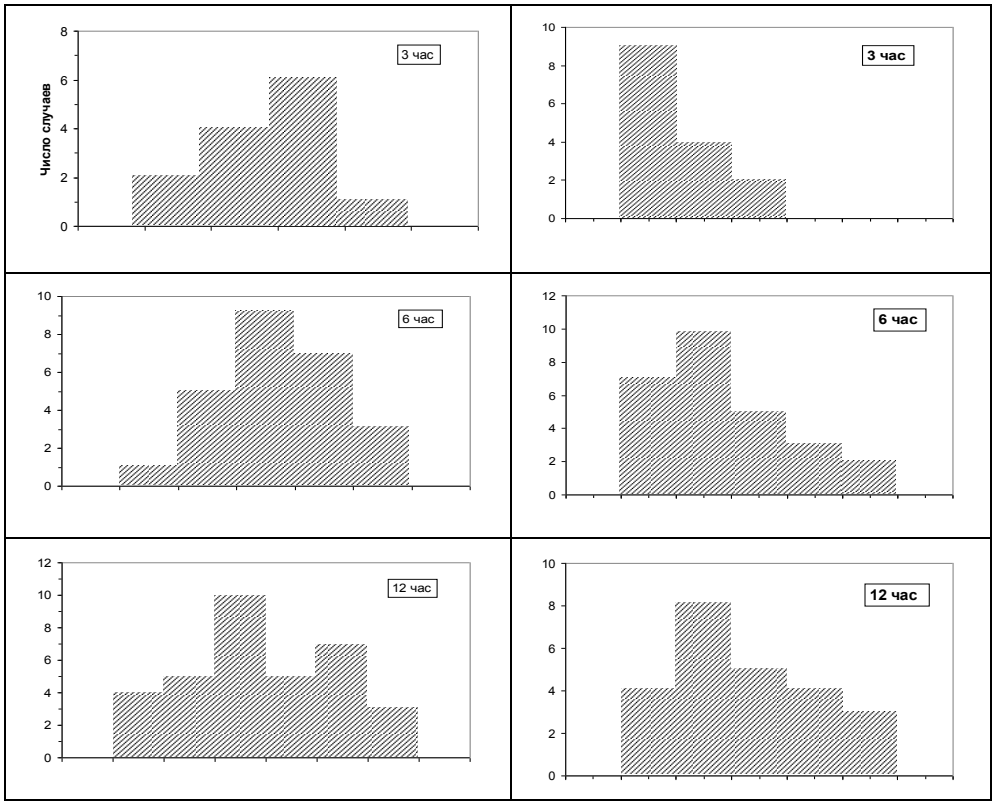


Рис. 3. Плотность треков разного диаметра, наблюдаемых на поверхности ПТД №2 и образованных: (а) Протонами D(γ,n)p - реакции при облучении ПЭ пленки гамма-квантами с максимальной энергией $E_{\gamma,max}$ = 3 МэВ, (△) – D = (2.5 ± 1.0) мкм; (○) – D = (4.5 ± 1.0) мкм; и (б) Ядрами отдачи углерода, входящего в состав вещества ПТД CZ, (□) – D = (6.0 ± 1.0) мк

Как видно из рис. 3, плотность треков каждой из трех выделенных групп после 6 часов травления остается практически постоянной, что указывает на формирование этих треков за счет потока высоко энергичных протонов D(γ,n)p - реакции, вылетающих из ПЭ мишени по направлению падающего пучка гамма-квантов.



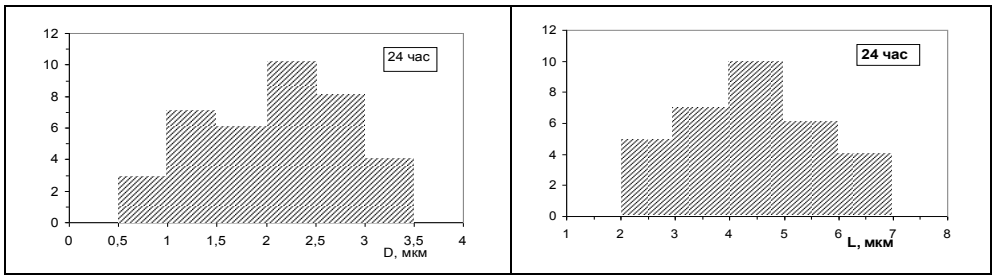


Рис. 4. Распределение величин диаметра (D) и длины (L) треков на поверхности ПТД CZ, образованных протонами D(γ,n)p - реакции при облучении ПЭ пленки (CH_2) пучком γ-квантов с энергией E=3 МэВ тормозного излучения электронов (ток 100 мкА, время экспозиции 100 мин) в зависимости от времени травления

На рис. 5 приведена зависимость длины пробега протонов от их энергии в веществе ПЭ, используемая при оценке выхода протонов из толстой пленки этой мишени.

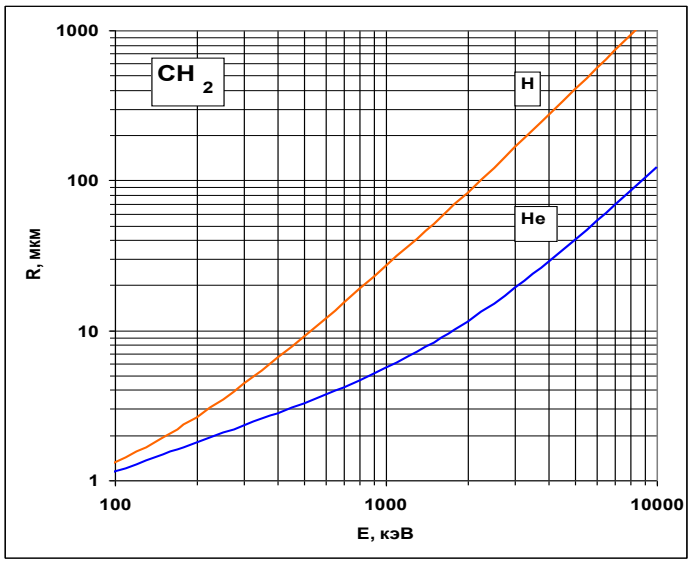


Рис. 5. Длина пробега протонов и альфа-частиц в полиэтилене (CH_2, плотность d = 0.79 г·см$^{-3}$).) в зависимости от их энергии в интервале (0,1 – 10) МэВ

Следует отметить, что ядра отдачи углерода, кроме протонов, могут формироваться также под действием нейтронов D(γ,n)p - реакции.

Результаты калибровочных измерений ПТД CZ, облучаемых протонами с энергией E < 1 МэВ, показали, что при стандартных условиях травления этого детектора за первые 3 часа выявляются треки длиной L = (3 – 5) мкм и диаметром D ≅ 2 ± 0,5 мкм.

Для количественной оценки травимой длины треков от протонов разной энергии в ПТД CZ выполнены расчеты зависимости удельных потерь их энергии при торможении в веществе ТПТД CZ с использованием программного пакета SRIM 2003 [22]. Вычисления проведены для вещества ТПТД CZ, аналогичного по химическому составу ТПТД CR-39: $C_{12}H_{18}O_7$ при плотности d = 1.30 г/см^3. Из результатов расчета, приведенных на рис. 6, следует, что максимальное значение энергии протонов, соответствующее верхней границе формирования химически травимого участка длины пробега протонов, равно $E_{р,макс}$ = (450 ± 50) кэВ. При этом максимальное значение полной травимой длины остаточного пробега протонов составляет $R_{р,макс}$ = (6,5 ± 0,5)

мкм, что соответствует максимальной полной травимой длине остаточного пробега альфа-частиц $R_{\alpha,макс}$ = (18 ± 2) мкм.

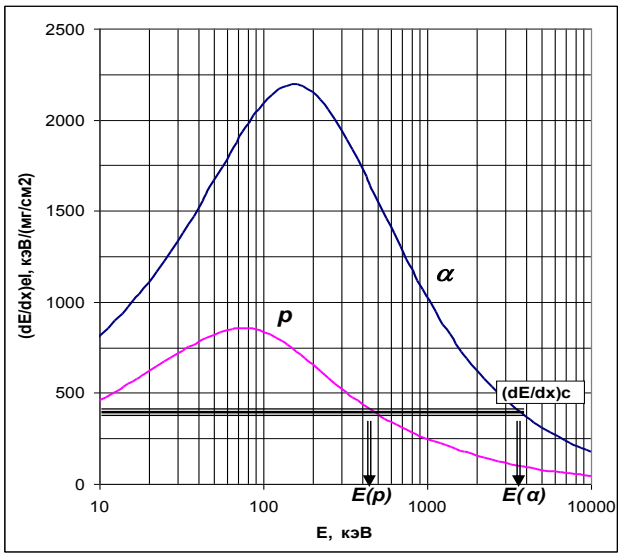


Рис. 6. Удельные потери энергии на ионизацию протонов и альфа-частиц при торможении в веществе ТПТД CZ ($C_{12}H_{18}O_7$, плотность d = 1.30 г·см$^{-3}$). Критическая величина удельных потерь энергии $(dE/dx)_c \cong (450 \pm 50)$ кэВ·мг$^{-1}$·см^2

Таким образом, основной составляющей наблюдаемых треков с длиной L ~ (2 – 7) мкм и диаметром D ≅ (2 – 5) мкм, травимых в приповерхностном слое лицевой поверхности ТПТД №2, являются треки протонов D(γ,n)p-реакции на дейтерии, входящем в состав водорода ПЭ калибровочной мишени.

«Выход» и параметры треков, образуемых протонами D(γ,n)p - реакции при облучении пластинки ТПТД CZ гамма-квантами с энергией E ≅ 3 МэВ

Треки от протонов D(γ,n)p – реакции, протекающей на дейтерии в составе водорода ТПТД CZ, могут наблюдаться только, начиная с эффективной глубины ~ (40 ± 20) мкм от лицевой поверхности каждого из используемых ПТД, соответствующей длине пробега протонов с энергией ~ (1.5 ± 0.5) МэВ в веществе ПТД CZ. Зависимость длины пробега протонов от их энергии при торможении в веществе ПТД CZ приведена на рис.7.

Так как химически травимые сравнительно короткие ($L_{макс} \cong 7$ мкм) участки полной длины пробега протонов с энергией E ~ (1.5 ± 0.5) МэВ формируются в конце их пробега перед остановкой, то, как видно из графика рис. 7, минимальная глубина от поверхности ТПТД, на которой могут образоваться треки, составляет не меньше ~ 20 микрон. При этом, величина энергии, взятой для этой оценки, соответствует средним значениям энергии протонов, образующихся в D(γ,n)p-реакции под действием гамма-квантов с энергией ~ 3 МэВ.

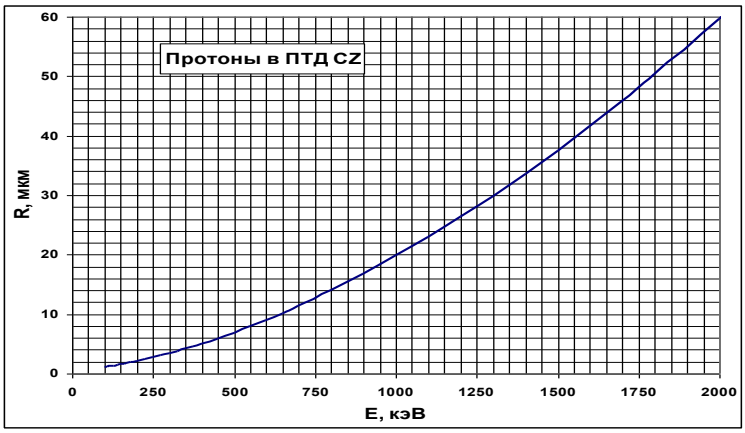


Рис.7. Пробег протонов в веществе ПТД CZ ($C_{12}H_{18}O_7$, плотность d = 1.30 г·см$^{-3}$)

«Выход» треков, образуемых протонами D(γ,n)p - реакции, на дейтерии, имплантированном в состав мишени - пластинки ванадия, облученной гамма-квантами с энергией E ≅ 3 МэВ

Для регистрации треков от протонов D(γ,n)p-реакции, происходящей на дейтерии, имплантированном в состав вещества металлической пластинки ванадия, необходимо, чтобы энергия протонов, вылетающих из поверхности пластинки ванадия, не превышала порогового значения $E_{пор}$ ≅ 500 кэВ (см. рис. 5). Исходя из графика зависимости длины пробега протонов в ванадии от их энергии, приведенного на рис. 8, толщина приповерхностного слоя пластинки ванадия, соответствующая $E_{пор}$, составляет всего около 3 микрон. Это существенно снижает эффективность применения трекового метода регистрации протонов, образующихся, в частности, в ванадиевой металлической мишени.

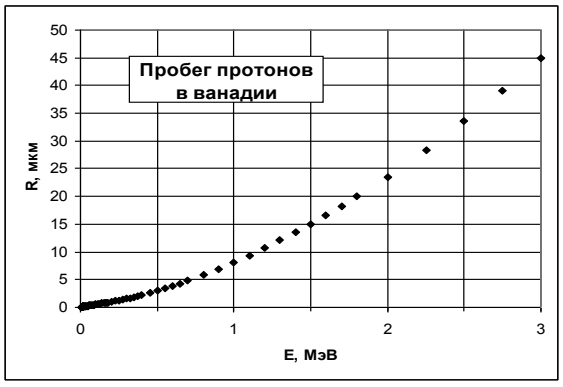


Рис. 8. Пробег протонов в металлическом ванадии (плотность d = 5.9 г·см$^{-3}$) в зависимости от их энергии

Результаты экспериментального измерения дейтерия по трекам от протонов D(γ,n)p-реакции

В табл. 1 приведены результаты измерения плотности треков, образуемых протонами D(γ,n)p-реакции в ПТД CZ сборной колонки (см. рис. 2), облученной гамма-квантами с энергией $E_\gamma \cong 3$ МэВ при токе пучка тормозных электронов 100 мкА и экспозиции в течение 100 мин.

Таблица 1. Результаты измерения треков от протонов D(γ,n)p-реакции, образуемых в ТПТД CZ сборной колонки (см. рис. 2), облученной гамма-квантами с энергией $E_\gamma \cong 3$ МэВ

ПТД №	Сторона	Число(*) треков	Площадь(**) $см^2$	Плотность треков, $см^{-2}$	Примечание (***)
1	“лиц”	12	0,40	30 ± 9	фон треков, аналогичных трекам от протонов
	“обр”	94	0,02	$(4,7\pm0,5)\cdot10^3$	треки от протонов D(γ,n)p-реакции в веществе ТПТД CZ №1
2	“лиц”	159	0,02	$(8,0\pm0,8)\cdot10^3$	треки от протонов D(γ,n)p-реакции в веществе ПЭ-мишени
	“обр”	82	0,02	$(4,1\pm0,4)\cdot10^3$	треки от протонов D(γ,n)p-реакции в веществе ТПТД CZ №2
3	“лиц”	32	0,60	53 ± 10	треки от протонов D(γ,n)p-реакции на дейтерии в веществе мишени - ванадия
	“обр”	89	0,02	$(4,5\pm0,5)\cdot10^3$	треки от протонов D(γ,n)p-реакции в веществе ТПТД CZ №3
4	“лиц”	97	0,02	$(4,9\pm0,5)\cdot10^3$	треки от протонов D(γ,n)p-реакции в веществе ТПТД CZ №3
	“обр”	85	0,02	$(4,3\pm0,5)\cdot10^3$	треки от протонов D(γ,n)p-реакции в веществе ТПТД CZ №4

(*) Регистрация треков после травления всех ТПТД в течение 12 часов.

(**) Суммарная площадь для регистрации треков $S = n\cdot s$, где n – число просмотренных полей зрения в оптическом микроскопе при 900-кратном увеличении, s – площадь одного поля зрения, равная $s = (200\times200)$ мкм $= 4\cdot10^{-4}$ $см^2$.

(***) Указан основной источник треков от протонов, регистрируемых на каждой из сторон ТПТД CZ.

Исходя из известного содержания дейтерия в естественной смеси изотопов водорода (D/H = 0,0148 ат. %), в табл. 2 приведены результаты оценки относительных

величин плотности треков, соответствующих протонам D(γ,n)p – реакции и измеренных для ТПТД CZ, ПЭ и ванадиевой мишени.

Табл. 2. Соотношение концентрации дейтерия и регистрируемой плотности треков от протонов D(γ,n)p-реакции для ПЭ, ТПТД CZ и мишени металлического ванадия

Вещество пластинки	Концентрация(*) дейтерия, $см^{-3}$	$R_{эфф}$, (**) мкм	Число атомов D в слое толщиной $R_{эфф}$	Плотность треков от протонов D(γ,n)p-реакции	
				трек·$см^{-2}$	относительная величина
ПЭ	$1{,}014\cdot10^{19}$	12	$1{,}217\cdot10^{16}$	$8{,}0\cdot10^{3}$	1
ПТД CZ	$0{,}760\cdot10^{19}$	9	$0{,}684\cdot10^{16}$	$4{,}4\cdot10^{3}$ (***)	$\sim 5{,}5\cdot10^{-1}$
Ванадий	$0{,}704\cdot10^{17}$	3	$0{,}210\cdot10^{14}$	$2{,}3\cdot10^{1}$ (****)	$\sim 3\cdot10^{-3}$

(*) Для ТПТД CZ и ПЭ указаны значения, соответствующие содержанию дейтерия в естественной смеси изотопов водорода. Концентрация имплантированных в ванадиевую пластинку ионов дейтерия равна $\sim 10^{-4}$ ат. %.

(**) $R_{эфф} = 1/4\ R_p$, где R_p – средняя величина длины пробега протонов в данном веществе с энергией в интервале $\Delta E \cong (500 – 1500)$ кэВ.

(***) Средняя величина для обратных сторон четырех ТПТД CZ (см. табл. 1) сборной колонки.

(****) Плотность треков на лицевой стороне ТПТД №3 за вычетом фона, регистрируемого на лицевой стороне ТПТД №1.

Как следует из приведенных данных, плотность треков, относящихся по своим параметрам к протонам с энергией в интервале $\Delta E \cong (100 \div 500)$ кэВ и наблюдаемых на разных сторонах пленок ТПТД CZ, регистрирующих протоны D(γ,n)p-реакции, соответствуют концентрации дейтерия в составе вещества как исследуемой пластинки ванадия, так и калибровочной ПЭ пленки.

Выводы

Результаты, представленные в табл. 1 и 2. показывают, что независимо от высокой ($\sim 1\cdot10^{-2}$ ат.%) концентрации дейтерия в веществе ТПТД CZ на лицевой стороне каждой детектирующей пластинки треки образуются практически только за счет протонов, вылетающих с поверхности пластинок исследуемого вещества, расположенных перед ними по направлению падающего пучка гамма-квантов. Фоновое значение плотности треков, наблюдаемое на лицевой стороне 1-й пластинки ТПТД, непосредственно контактирующей с алюминиевой фольгой, не превышает ~1% от плотности треков, связанной с дейтерием, находящимся в веществе ТПТД CZ и регистрируемой на обратной стороне каждой пластинки.

Из полученных данных следует, что для используемой в проведенном эксперименте величины потока гамма-квантов, соответствующей току пучка тормозящихся электронов I = 100 мкА и времени экспозиции ~100 мин, от протонов D(γ,n)p-реакции на дейтерии для ПЭ-пленки наблюдаемая плотность треков равна ~

800 трек·см$^{-2}$. В тех же условиях облучения для дейтерия, имплантированного в металлическую пластинку ванадия, регистрируется около 200 трек·см$^{-2}$.

Список литературы

1. Grigorov N.L., Alekseev N.V., Tretyakova Ch.A. et al "Detection of the Fluxes of 5-20 MeV/nucleon Medium Nuclei at Altitudes of 300-400 km in the Earth's Vicinities", 20-th International Cosmic Ray Conference Proceedings, Moscow, Nauka, 1987, SH-session, Vol.3, p. 264-266.
2. Oriani R.A. & Fisher J.C., "Energetic Charged Particles Produced in the Gas Phase by Electrolysis", Proc. ICCF-10, 567-575 (2003).
3. Oriani R.A. & Fisher J.C., "Detection of Energetic Charged Particles During Electrolysis", Proc. ICCF-10, 577-584 (2003).
4. Бажутов Ю.Н. «Новая интерпретация результатов эксперимента по регистрации нейтронов при электролизе с газовым разрядом на аноде в водных растворах», Материалы 14-й Российской Конференции по Холодной Трансмутации Ядер Химических Элементов и Шаровой Молнии, Москва, 2008, 30-36.
5. Бажутов Ю.Н., Верешков Г.М., Кузьмин Р.Н., Фролов А.М. «Интерпретация холодного ядерного синтеза с помощью катализа эрзионов», Сборник «Физика плазмы и некоторые вопросы общей физики», ЦНИИМаш, 1990, с. 67-70.
6. Бажутов Ю.Н., Верешков Г.М. «Новые стабильные адроны в космических лучах, их теоретическая интерпретация и возможная роль в катализе холодного ядерного синтеза», Препринт № 1, ЦНИИМаш, 1-56, 1990.
7. Bazhutov Y.N., Sapozhnikov Y.A., Tretyakova C.A., "Cosmic Space Erzions Search on the Satellite Orbit" Abstract on the 21st European Cosmic Ray Symposium in Košice, Slovakia, 9-12 September 2008, P. 137-138, http://ecrs2008.saske.sk .
8. Бажутов Ю.Н., Сапожников Ю.А., Третьякова Ч.А.. «Обнаружение в космосе следов эрзион - ядерных взаимодействий в твёрдотельных пластических детекторах». Тезисы доклада на 30-й Всероссийской конференции по космическим лучам, Санкт-Петербург, 2-7 июля 2008 г., с. 75.
9. Bazhutov Y.N., Kashkarov L.L., Kulikauskas V.V., Sapozhnikov Y.A., Tretyakova C.A. Cosmic Space Erzions Observation on the Satellite Orbit. Abstracts of 31st International Cosmic Ray Conference, July 7-15, 2009, Lodz', Poland.
10. Bazhutov Y.N., Kashkarov L.L., Kulikauskas V.V., Sapozhnikov Y.A., Tretyakova C.A. Discovery of Erzion Nuclear Reactions Tracks (Pits) in Plastic Solid-State Detectors, Exposed in Space. Abstracts of 15th International Conference on Condensed Matter Nuclear Science, Roma, Italy, October 5-9, 2009.
11. Bazhutov Y., Kashkarov L., Kulikauskas V., Sapozhnikov Y.A., Tretyakova C.A., Discovery of Specific Tracks (Pits) in Plastic Solid-State Track Detectors in Space, Abstract on the 22st European Cosmic Ray Symposium in Turku, Finland, 3-6 August 2010, Helsinki 2010, P. 252-253.
12. Bazhutov Y., Kashkarov L., Tretyakova C., "Observation of Pit Swarms in Plastic Solid State Track Detectors, Exposed in Space", Abstract on the 22st European Cosmic Ray Symposium in Turku, Finland, 3-6 August 2010, Helsinki 2010, P. 256-257.
13. Бажутов Ю.Н., Кашкаров Л.Л., Третьякова Ч.А. «Исследование особенностей следов, наблюдаемых в пластических твёрдотельных детекторах, экспонированных в космосе», Материалы 16-й Российской Конференции по Холодной Трансмутации Ядер и Шаровой Молнии, Москва, 2010, с. 24-30.

14. Bazhutov Y.N., Kashkarov L.L., Kulikauskas V.V., Sapozhnikov Y.A., Tretyakova C.A., “Observation of Pits & Pits Swarms in Plastic Solid State Detectors, Exposed in Space and their Erzion Interpretation”, Abstract on the 16-th International Conference on Condensed Matter Nuclear Science in Chennai, India, 6-11 February 2011, Chennai 2011, P. 100.
15. Kashkarov L.L., Stovbun S.V., Perelygin V.P. Registration characteristics of the new CZ-type nuclear track detector. Rep.on the Workshop SSNTD, Dubna, JINR, E7-93-61. 1992. P.44-45.
16. Kashkarov L.L., Stovbun S.V., Perelygin V.P. Track parameters for the accelerated ^{20}Ne ions in the new CZ-type SSTD. Nucl. Tracks Radiat. Meas. 1993. V.22. No 1-4. P. 129-130.
17. Kashkarov L.L., Vlasova I.E. Experimental investigation of the alpha-particles registration efficiency for CZ nuclear track detector. Radiat. Meas. 1995. V. 25. No 1-4. P. 177-178.
18. Дюррани С., Балл Р. Твердотельные ядерные детекторы (Перевод с англ. под ред. В.П. Перелыгина) М.: Энергоатомиздат, 1990.
19. Cartwright B.G., Shirk E.K. and Price P.B. A nuclear track recording polimer of unique sensitivity and resolution. Nucl. Instrum. Meth. 1978. V. 153. P. 457-460.
20. Khan H.A., Brandt R., Khan N.A., Jamil K. Track-registration and development characteristics of CR-39 plastic track detector. Nucl. Tracks. 1983. V. 7. No 3. P. 129-139.
21. Giacomelli1 G., L. Patrizii, V. Popa, P. Serra., V. Togo. New results from exposures of CR-39 nuclear track detectors. Radiation Measurements. 1997. V. 28, Iss. 1–6, P. 217–222.
22. Ziegler J.F., Blersack J.P. and Littmark U. The Stopping and Range of Ions in Solids. 1985. Pergamon Press, NY, Oxford.

Solid State Plastic Track Detector of the Cz Type: Registration Characteristics for Protons

L.L. Kashkarov[1], S.V. Stovbun[2], A.M.Zanin[2], A.I. Mikhailov[2]

[1] Vernadsky Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry RAS, leokash@mail.ru
[2] Semenov Institute of Chemical Physics RAS, s.stovbun@yandex.ru

The track-etch rate (V_T) of the CZ solid state plastic track detector (SSPTD) for the proton registration has been measured. The bulk-etch rate of CZ $V_G = (0.75 \pm 0.05)$ μm/hour is by two-three times lower than for CR-39 SSPTD. Corresponding response parameter $\varepsilon = \{(V_T/V_G) - 1\}$ is sufficiently enough for the protons and the low-energy light recoil nuclei detection. These studies show that 6N NaOH solution at 70°C represent the optimum etching conditions for CZ. Geometry track parameters for the protons of different energy in the range of $E \leq 400$ кэВ are shown. It is suggested that the protons of D(γ,n)p-reaction are registered with high efficiency.

Плотные молекулы и структура «железа» Вачаева, полученного им из воды в специальном электрическом разряде

А. И. Лаптухов

Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова РАН (ИЗМИРАН). г. Троицк, Москва. laptukhov@izmiran.ru

При некоторых упрощающих предположениях численными методами найдено решение стационарного уравнения Шрёдингера, описывающее структуру плотной молекулы O_3H_6 с девятью неразличимыми внешними общими электронами в самосогласованном электрическом поле атомных ядер и электронов. Молекула O_3H_6 отличается от комплекса воды $(H_2O)_3$ по структуре и плотности. Рассчитанные энергия связи и размер такой плотной молекулы позволяют предположить, что полученный А.В. Вачаевым в больших количествах (сотни килограммов!) твёрдый порошок с необычными и ценными свойствами представляет собой плотные молекулы O_3H_6 или подобные им. Стандартные методы масс-спектрометрического анализа показали, что порошок состоит, в основном, из «железа». Он получен при необычном электрическом разряде через простую воду на ряде установок «Энергонива». Доказательство существования в природе плотных молекул открывает путь к решению не только безопасной энергетической проблемы человечества, но и проблемы получения из воды материалов с весьма ценными свойствами.

Введение

В установке Вачаева «Энергонива» при получении из воды 300 кг твёрдых веществ (из них 214 кг~$2\cdot10^{27}$ атомов «железа», 20 кг «марганца») выделялась 3.2 МВт-час=11520 МДж энергии [1,2]. Это означает, что при образовании одного атома твёрдого вещества (например, «железа») выделялась энергия ~25 эв. При ядерных процессах образования настоящего железа Fe^{56} из трёх ядер кислорода O^{16} и восьми ядер водорода (протонов) выделилась бы энергия ~100 Мэв [3], т.е. в 4 миллиона раз больше. При скорости образования твёрдых веществ в установке «Энергонива» 90÷1800 г/мин [1,2] выделяемая при образовании настоящего железа мощность составляла бы гигантскую величину ~$1\div20\cdot10^{11}$Вт. При этом небольшая установка Вачаева взорвалась бы или испарилась. Поэтому энергетика процесса Вачаева в установке «Энергонива» не ядерная, а неизвестная пока новая атомная, похожая на химическую, но не химическая, так как никакими обычными химическими реакциями из воды (из водорода и кислорода) нельзя получить твёрдые вещества в таких больших количествах. Так как при сгорании 1 кг водорода выделяется энергия 143 МДж, то при образовании одной молекулы воды выделяется энергия 3 эв. Для сравнения при сгорании 1 кг бензина выделяется 46 МДж (точнее от 44 до 47 МДж) (ср. также с приведённой выше ~25 эв на один «атом железа»).

Приведём цитату из газеты «Аргументы и факты» №51, 2009 г. Полученный Вачаевым «серый порошок переплавили в тёмно-серую цилиндрическую болванку (*на фото профессор Крымский держит её в руке*). Не только распилить её, но даже поцарапать не удавалось никакими инструментами. Разрезать болванку смогли лишь электроискровым методом». Это красноречиво говорит о большой ценности твёрдого порошка, получаемого в качестве побочного продукта при производстве энергии из воды на установках Вачаева серии «Энергонива» [1,2].

Теперь становится понятно, почему в опытах Вачаева не наблюдается типичные при ядерных реакциях радиоактивность и гамма кванты с энергией порядка Мэв. Их нет потому, что нет ядерных реакций.

На основе этого можно предположить, что из атомов водорода Н и кислорода О в природе в принципе возможно образование не только молекул жидкой воды H_2O или твёрдого льда, но и существенно более плотных образований, например, «железа» $(O_3H_6)\neq(H_2O)_3$ или (O_3H_8) с атомными массами как и у обычного железа: 54 и 56, соответственно. Энергия связи между атомами Н и О в таком «железе» существенно выше, чем у молекулы воды H_2O. Это, по-видимому, и является источником энергии, выделяемой в разряде Вачаева в реакторе «Энергонива». Если это предположение соответствует реальности, то тогда можно говорить о существовании в природе, наряду с химическими реакциями с типичной энергией E_t~1 эв и ядерными с E_t~1 Мэв, также электрон–ядерных реакций [4,5] с E_t~1 кэв и атомных с E_t~10 эв. В атомных реакциях не получаются как новые обычные атомные ядра, так и электрон-ионные ядра [4,5] с типичными энергиями образования порядка Мэв и кэв, соответтственно. Структура «железа» (O_3H_6) это не объединение трёх слабосвязанных молекул воды $(H_2O)_3$ с плотностью вещества равной плотности воды, а нечто приблизительно на порядок более плотное. Гипотетическое образование (O_3H_6) условимся называть плотной молекулой, в отличие от обычной молекулы H_2O или комплекса молекул $(H_2O)_3$. Плотные молекулы «железа» (O_3H_6) и (O_3H_8) состоят из обычных ядер кислорода О и водорода Н (протонов), но их электронная структура сильно отличается от электронной структуры комплекса из трёх молекул воды $(H_2O)_3\neq(O_3H_6)$. При анализе плотных молекул стандартными масс-спектрометрическими методами будут регистрироваться частицы, которые, по современным представлениям, будут трактоваться как обычные атомы или молекулы с большими массами, образовавшиеся в результате якобы низкоэнергетических трансформаций атомных ядер. Цель этой работы в обосновании изложенной выше гипотезы на основе приближенных решений уравнения Шредингера.

В связи с изложенной выше гипотезой представляет интерес следующее сообщение [6]. Лоренс Фрид и его коллеги из американской национальной лаборатории Лоуренса Ливермора рассчитали на компьютере новое, очень странное, состояние воды и воспроизвели его в лабораторных условиях. В так называемом суперионном фазовом состоянии атомы кислорода в воде оказываются прочно замороженными в кристаллической решетке, но атомы водорода при этом остаются подвижными, как в газе, путешествуя свободно по всему кристаллу с высокой скоростью. Супериионное состояние было предсказано ранее. Авторы предполагают, что в таком виде вода существует в глубинах планет-гигантов: при температуре в тысячу градусов Цельсия и давлении в сто тысяч атмосфер. Фрид попробовал воспроизвести суперионную воду в лаборатории, сжимая обычную воду между алмазными наковальнями и одновременно нагревая ее инфракрасным лазером. Снимая данные о вибрации молекул воды, исследователи могли видеть, что их фазовое состояние изменилось на какое-то необычное. Но, уловив эту границу, экспериментаторы не могли точно сказать - что

именно происходит по другую её сторону. Для этого им понадобился суперкомпьютер и неделя машинного времени. Фрид и его команда рассчитали поведение 60 молекул воды в таких условиях и нашли, что они разрушаются, а атомы, которые образовывали эти молекулы, действительно формируют суперионную фазу - более плотную, чем лед, твердую, как железо, но не являющуюся ни льдом, ни жидкостью, ни газом в обычном понимании. Высокая электропроводность суперионной воды может быть ответственна за мощные магнитные поля Урана и Нептуна, добавили исследователи [6]. Способ расчета, исходные уравнения и предположения в [6] не сообщаются.

Постановка задачи и упрощающие предположения

Потенциалы ионизации атомов кислорода и водорода очень близки: 13.614 эв и 13.596 эв, соответственно. Поэтому представляется вполне возможным, что при некоторых условиях (например, при очень сильном сжатии) в комплексе из трех молекул воды $(H_2O)_3$ внешние электроны трех атомов кислорода и электроны шести атомов водорода образуют общее электронное облако, в котором все 9 электронов неразличимы. Будем рассматривать ядро атома кислорода с оставшимися семью электронами как частицу с электрическим зарядом +e и массой m_O=16 а.е.м. Три таких частицы и 6 протонов расположены в вершинах куба и в его центре. Три частицы O^+ расположены на одной из 4-х диагоналей куба со стороной a, а шесть протонов – в остальных вершинах куба, около которого можно описать сферу радиуса $R_0=a\sqrt{3}/2$. На каждую частицу с зарядом $+e$, находящуюся в вершине куба, со стороны других восьми частиц действует кулоновская сила отталкивания. Элементарный расчет показывает, что вектор этой силы можно записать в виде:

$$\mathbf{F}_{eff} = \frac{Z_{eff} e^2}{R^3}\mathbf{R}, \quad Z_{eff} = 1+\frac{1}{4}+\frac{3}{4}\left(\sqrt{3}+\sqrt{\frac{3}{2}}\right) \cong 3.4676, \quad \mathrm{U}_{\mathrm{eff}} = \frac{Z_{eff} e^2}{R} \qquad (1)$$

где $\mathbf{R}$ – радиус вектор, проведённый из центра куба к любой из 8 частиц на его вершинах. U_{eff}- потенциальная энергия, соответствующая силе $\mathbf{F}_{eff}=-\nabla U_{eff}$. Облако из 9 электронов расположено в объеме куба и за его пределами таким образом, чтобы действующая со стороны этого облака сила притяжения уравновешивала бы силу отталкивания (1).

Для расчета распределение электронного заряда надо решать уравнение Шредингера в этой сложной системе частиц. При описании атомов с $N \geq 2$ электронами в современной нерелятивистской квантовой механике используются Ψ функции, зависящие от $3N$ пространственных координат и времени. При этом предполагается, что точечный электрон с номером n имеет радиус-вектор $\mathbf{r}_n(x_n, y_n, z_n)$ с соответствующими компонентами в пространстве R_n. Пространства R_n и R_m разные, независимые друг от друга, если $n \neq m$. Строго говоря, понятие расстояния между двумя точками, которые находятся в разных пространствах, не имеет смысла. Тем не менее, при расчете потенциальной энергии взаимодействия электронов с ядром атома и между собой используется обычное понятие расстояния между точечными электронами в виде $\rho_{nm} = |\boldsymbol{r}_n - \boldsymbol{r}_m|$, которое справедливо только в том случае, если точки с радиус векторами $\boldsymbol{r}_n$ и $\boldsymbol{r}_m$ находятся в одном и том же пространстве R_0, а не в независимых пространствах R_n и R_m. В этом есть некоторая некорректность, нелогичность и внутренняя противоречивость [7] такой теоретической модели. Кроме того, аналитически решать уравнение Шредингера в многомерных пространствах очень

тяжело (практически невозможно). Решение же методом последовательных приближений дает в первом приближении для потенциала ионизации атома гелия величину 20,4 эВ [8], что плохо согласуется с результатом опыта, а именно, 24,58 эВ [9]. Поэтому для практических расчетов как энергетических спектров, так и потенциалов ионизации многоэлектронных атомов и ионов весьма желательно иметь свободную от внутренних противоречий теорию, изложение которой опубликовано в работе [7]. В рамках теории [7] N электронов описываются не одной Ψ функцией в 3N-мерном пространстве, а N функциями Ψ_n, $n=1,2,...N$ в обычном трехмерном пространстве в самосогласованном электрическом и магнитном полях всех частиц и внешних источников. На основе теории [7] рассчитаны потенциалы ионизации атома гелия и двухэлектронных ионов Li^+, Be^{++}, B^{+++} и т.д. и получено хорошее согласие с опытом: U(He)=24.978 (24.58), U(Li^+)=75.982 (75.619), U(Be^{++})=154.206 (153.85), U(B^{+++})=259.6435 (259.298) и т.д. Здесь в круглых скобочках приведены экспериментальные значения потенциалов ионизации в единицах эв, взятые из [9]. Видим, что согласие этой теории с экспериментальными данными существенно лучшее, чем на основе классической квантовой механики многоэлектронных систем.

Но даже в более простой теории [7], рассматриваемая задача для облака из 9 электронов все еще очень сложная. Поэтому сделаем упрощающее предположение: вместо 8 точечных зарядов на сфере радиуса R_0 в вершинах куба со стороной a с суммарным электрическим зарядом $+8e$ будем рассматривать равномерно размазанный по сфере радиуса R_0 электрический заряд $+8e$ с поверхностной плотностью $8e/(4\pi R_0^2)$. Это предположение позволит нам свести задачу к приближению сферической симметрии, что сильно упростит решение задачи. В рамках этого приближения потенциал электрического поля всех N=9 ионов и протонов аппроксимируется простой формулой:

$$\Phi_i = \frac{e}{R} + Z_1 e\left(\frac{\theta(R-R_0)}{R} + \frac{\theta(R_0-R)}{R_0}\right), \quad Z_1 = N-1 \qquad (2)$$

Здесь $\theta(X<0)=0$, $\theta(X>0)=1$ – функция Хевисайда, R- расстояние от центра сферы радиуса R_0 до произвольной точки. Наконец, в плотном облаке все 9 электронов будем считать неразличимыми, то есть соответствующие им функции Ψ_n, $n=1,2,...N$ будем считать одинаковыми: $\Psi_n(R)=\Psi(R)$, $n=1,2,...9$. Тогда поставленная задача в рассматриваемых приближениях на основе теории [7] сводится к решению следующей системы уравнений:

$$\frac{\eta^2\Delta\Psi}{2m\Psi} = -E - e\Phi_i - e\Phi_e, \quad \Delta\Phi_e = 4\pi e Z_1\Psi^2, \quad Z_1 = 8 \qquad (3)$$

Здесь ħ- постоянная Планка, m- масса электрона, Δ- оператор Лапласа, Φ_e – электрический потенциал $Z_1=8$ электронов, действующий на один рассматриваемый электрон с нормированной на единицу волновой функцией Ψ, Φ_i– функция, задаваемая формулой (2). Параметр $Z_1=8$ означает, что влияние электрического поля рассматриваемого электрона на самого себя не учитывается также как и в атоме водорода. Постоянная $E=-Э<0$ характеризует энергию связи электрона с рассматриваемой системой из многих частиц, энергия однократной ионизации которой равна $Э>0$. По сути дела, (3) – это уравнение Шредингера для одного из девяти электронов, находящихся в электрическом поле девяти ионов с потенциалом Φ_i и в самосогласованном электрическом поле остальных восьми электронов.

Граничные условия для нелинейных дифференциальных уравнений (3) имеют вид:

$$\Psi_{R=0} = \Psi_0, \Psi_{R\to\infty} \to 0, \quad \Phi_{eR=0} = \Phi_{e0}, \left(\frac{d\Phi_e}{dR}\right)_{R=0} = 0, \Phi_{eR\to\infty} \to \frac{-Z_1 e}{R} \quad (4)$$

Нелинейная система уравнений (2)-(3) содержит четыре параметра: Ψ_0, Φ_{e0}, E и R_0. Постоянная Ψ_0 находится из условия нормировки $<\Psi^2>=1$, где угловые скобки $< >$ обозначают интегрирование по всему трехмерному пространству. Постоянную Φ_{e0} можно найти из условия $R\Phi_e(R\to\infty)\to -Z_1 e$. Параметр E определяется из условия существования конечного во всем пространстве решения. Постоянную R_0, характеризующую размер системы, мы должны выбрать такой, чтобы полная сила, действующая на все квазиточечные положительно заряженные частицы, находящиеся на сфере радиуса R_0, со стороны всех электронов и остальных ионов была бы равна нулю. Только тогда рассматриваемая система из многих частиц может находиться в равновесии. В силу рассматриваемого сферически симметричного приближения это условие сводится к тому, чтобы для электрического заряда Q_e облака из 9-ти электронов внутри сферы радиуса R_0 было бы справедливо равенство:

$$Q_e \equiv -9e\int_0^{R_0} 4\pi R^2\Psi^2 dR = -Z_{\text{eff}}\, e, \quad \int_0^{\infty} 4\pi R^2\Psi^2 dR = 1 \qquad (5)$$

При этом остальной электрический заряд электронного облака $-(9- Z_{eff})e$ находится вне сферы радиуса R_0 и в силу сферической симметрии суммарная сила этого заряда, действующая на любую частицу на сфере R_0, равна нулю. Это обусловлено тем, что для произвольного сферически-симметричного распределения заряда электрическое поле в любой точке R_0 зависит только от суммарного электрического заряда, находящегося внутри сферы радиуса R_0.

Метод решения задачи и результаты расчета

Нелинейная система дифференциальных уравнений (3) с граничными условиями (4)-(5) при учете (2) решалась численно методом Рунге-Кутта четвертого порядка [10]. Вблизи особой точки R=0 решение записывалось в виде:

$$\Psi(R\to 0)\to \Psi_0 - \Psi_1 R - \Psi_2 R^2, \quad \Phi_e(R\to 0)\to \Phi_{e0} + \Phi_{e2} R^2 \qquad (6)$$

При подстановке (6) в (3) получим

$$\Psi_1 = \frac{\Psi_0}{a_B}, \quad a_B \equiv \frac{\eta^2}{me^2}, \quad \Phi_{e0} = \frac{e}{a_B}\left(1 - \frac{8a_B}{R_0} + \frac{3a_B^2\Psi_2}{\Psi_0}\right) - \frac{E}{e}, \qquad (7)$$

$$\Phi_{e2} = 4\pi e Z_1 \Psi_0^2 / 6$$

Далее вместо параметров Ψ_0, Φ_{e0}, E, R_0 удобно задавать Ψ_0, Ψ_2, E, R_0, тогда Φ_{e0} легко определить по формуле (7). Удобно также перейти к безразмерным величинам, измеряя расстояние R, энергию E, потенциалы Φ_e и Φ_i и функцию Ψ в единицах a_B, $E_u \equiv \hbar^2/(ma_B^2) = me^4/\hbar^2$, $\Phi_u \equiv e/a_B$ и $\Psi_u \equiv (1/a_B)^{3/2}$, соответственно. При этом в формулах (3) и всюду ниже можно формально считать $\hbar=1, m=1, e=1$.

Так как часть граничных условий задается в пределе $R\to\infty$, то прежде всего этот предел мы должны аккуратно рассчитать. С этой целью задаем пробные значения

параметров $\Psi_0>0$, $\Psi_2>0$, E, R_0 и с учетом (6)-(7) решаем уравнения (3) на конечном интервале $0<R<R^*$. Возможны два варианта зависимости кривой $\Psi(R)$: с ростом R функция $\Psi(R)$ уменьшается и в некоторой точке R_m становится отрицательной $\Psi(R_m)<0$ или достигает минимума $\Psi(R)>0$, $d\Psi(R)/dR=0$ и далее начинает расти: $d\Psi(R)/dR>0$. Если $\Psi(R_m)<0$, то величину постоянной $\Psi_2>0$ надо уменьшать с некоторым конечным шагом $h>0$. При этом точка R_m будет удаляться от начальной $R=0$. Уменьшение параметра Ψ_2 надо проводить до тех пор, пока не реализуется случай $\Psi(R)>0$, $d\Psi(R)/dR>0$. В этом случае надо вернуться на один шаг к предыдущему значению Ψ_2 и уменьшить величину шага h в, например, 10 раз. После этого продолжать расчеты с уменьшенным значением шага h, пока значение шага h не станет меньше, например, 10^{-12}. Тогда с точностью до 12 знаков мы найдём параметр $\Psi_2>0$, при котором решение с заданными фиксированными значениями трех остальных параметров $\Psi_0>0$, E и R_0 существует на большом интервале $0\le R\le R^*$ и удовлетворяет условиям: $\Psi(R)>0$, $d\Psi(R)/dR<0$, $\Psi(R\to R^*)\to 0$. Далее подбираем величину Ψ_0, чтобы удовлетворить второму условию (5) с точностью до 6-7 знаков. После этого для найденных таким образом $\Psi_0>0$ и $\Psi_2>0$ при пробных значениях E и R_0 вычисляем предел $C^*\equiv\Phi_e(R)+(Z_1+1)e/R$ при $R\to R^*$ и убеждаемся, что, начиная с некоторых значений $R<R^*$, величина C^*, как и следовало ожидать, постоянна, но, как правило не равна нулю. Тогда вместо прежней величины E вводим новую $E^*\equiv E+eC^*$ и, не изменяя ранее найденных величин Ψ_2 и Ψ_0, вычисляем новое значение Φ_{e0} по формуле (7). Далее убеждаемся, что потенциал $\Phi_e(R)$ в пределе $R\to R^*$ стремится к нулю по закону $\Phi_e(R)\to -(Z_1+1)e/R$ или $R\Phi_e(R)\to -(Z_1+1)e$. Таким образом можно получить из граничных условий (4) и второго условия (5) значения трех искомых параметров Ψ_0, Ψ_2 и E при заданном пробном значении R_0. Наконец, последний параметр R_0 можно найти из первого условия (5) методом подбора для разных проб. Это хотя и громоздкая процедура, но с одним параметром вполне преодолимая. Окончательно, рассматриваемая задача имеет решение:

$$-E\equiv Э=29.806 \text{ эв}, \qquad R_0=0.832a_B=4.403\cdot 10^{-9} \text{ см}$$

Для тетраэдра со стороной a, вписанного в сферу радиуса $R=0.25a\sqrt{6}$, имеем: эффективный заряд $Z_{eff5}=1+3\sqrt{6}/8=1.9186$, $Э_5=21.37$ эв, $R_0=0.947a_B$. Для шести частиц, расположенных на осях X, Y, Z в точках ±R и одной частицы в точке X=0, Y=0, Z=0, имеем: $Z_{eff7}=1.25+\sqrt{2}=2.6642$, $Э_7=26.01$эв, $R_0=0.865\ a_B$.

Выводы

1. Полученное А.В. Вачаевым [1,2] в электрическом разряде из воды «железо» с необычными свойствами и с энергетикой ~30 эв на один «атом железа», вполне возможно представляет собой плотную молекулу $O_3H_6\neq(H_2O)_3$ с размером $4.4\cdot 10^{-9}$ см. Для усиления скорости образования из воды твёрдого порошка в своих опытах Вачаев добавлял (часто, но не всегда) в движущуюся воду значительное количество (~10%) твердого порошка различных железосодержащих руд. Поэтому надо иметь в виду, что в полученном им порошке вполне естественно могут быть в значительном количестве и атомы обычного железа из применяемых им рудных добавок.

2. В природе между химическими процессами с энергией ~3 эв и ядерными с энергией $\sim\alpha m_p c^2\sim 8$ Мэв, $\alpha=e^2/(\hbar c)=1/137$, по-видимому, есть ещё два вида процессов с

энергиями ~$\alpha m_e c^2$~4 кэв (электрон-ионные ядра) [4,5] и ~$\alpha^2 m_e c^2$~30 эв (плотные молекулы с электронной жидкостью). Это новый тип молекул (см. также [6]). Тогда это революция в получении новых материалов и энергии из обычной воды и других простых веществ!

3. Принято считать, что ядро Земли жидкое и состоит из расплавленного железа. С учётом полученных выше результатов естественно предположить, что существенная часть жидкого ядра нашей богатой водой планеты состоит не только из обычного железа Fe, но и из плотных молекул «железа» O_3H_6 (см. также [6]), которое может образовываться там естественным образом (с выделением энергии) при сжатии обычной воды давлением выше 10^7 атм.

Автор благодарит А.А. Просвирнова за сообщение очень интересной информации [6] о необычном состоянии воды.

Литература

1. Метод Вачаева – Иванова. В кн. Взаимопревращения химических элементов / Под ред. В.Ф. Балакирева, В.В. Крымского. Екатеринбург: УРО РАН, 2003.
2. Патент № 2096846 РФ, МКИ G 21 G 1/00, H 05 H 1/24. Способ получения элементов и устройство для его осуществления. / Вачаев А.В., Иванов Н.И., Иванов А.Н., Павлова Г.А. Заявл. 31.05.94 //Изобретения. 1997. №32. С.369.
3. Валантэн Л. Субатомная физика: ядра и частицы. Т.1. М. Мир. 1986. 272 с.
4. Лаптухов А.И. Электрон-ионные ядра с размером ~10^{-10} см и низкоэнергетическая трансформация атомов// Инженерная физика. №4. 2012. С. 20-30.
5. Лаптухов А.И. Проявление новых атомных образований, новой силы и энергии, электронной энергетики в экспериментах Адаменко С.В., Вачаева А.В., Солина М.И. и в шаровых молниях// Материалы 17-й Российской конференции по холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии. М. 2011. С. 87-105.
6. http://www.dancegid.com/arts/tech/3068.html
7. Лаптухов А.И., Лаптухов В.А. Квантовая механика многоэлектронных атомов и ионов// Прикладная физика. №1. 2012. С.5-11.
8. Яворский Б. М., Детлаф А. А. Справочник по физике. — М. Наука. 1971. 939 с.
9. Таблицы физических величин: Справочник/Под ред. акад. И. К. Кикоина. М. Атомиздат. 1976.
10. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике. М. Наука. 1978. 832 с.

Dense molecules and structure of Vachaev's "iron", received by him from water in the special electrical discharge

A.I. Laptukhov

Pushkov's institute of terrestrial magnetism, ionosphere and radio wave Propagation RAS, Troitsk, Moscow. laptukhov@izmiran.ru

At some simplifying assumptions the numerical methods find the decision of the stationary Schrodinger's equation, describing structure of a dense molecule O_3H_6 with nine indistinguishable external common electrons in the self-consistent electrical field of nucleus of atoms and electrons. The dense molecule O_3H_6 differs from a complex of water $(H_2O)_3$ on structure and density. The computed binding energy and size of such dense molecule allow to assume, that received by A.V. Vachaev in large quantities (hundred kilograms!) the solid powder with unusual and valuable properties represents dense molecules O_3H_6 or similar by them. The standard methods of the mass-spectrometric analysis have shown that the powder consist basically of "iron". It is received at the unusual electrical discharge through simple water on a number of installations "«Energoniva". The proof of existence in a nature of dense molecules opens a way to the decision not only safe non-nuclear power problem of mankind, but also problem of reception from water of materials with very valuable properties.

Экспериментальное наблюдение высокоэнергетического излучения “омагниченных” веществ

Г.И.Дьяконов[1], Ю.И.Малахов[2], Н.Ф.Перевозчиков[3] В.Ф.Шарихин

[1]НИВЦ МГУ, г.Москва, Россия, dgi@itn.ru
[2]НИУ МЭИ, г.Москва, Россия, yumalakhov@yandex.ru
[3]МФТИ, г.Долгопрудный, Россия, n125252p@rambler.ru

Проведена серия экспериментов по регистрации высокоэнергетического излучения, источниками которого являются различные вещества (жидкости, оптически прозрачные стёкла, лёд, снег) предварительно выдержанные в стационарном неоднородном магнитном поле и при одновременном воздействии на них рассеянного солнечного излучения. В дальнейшем этот процесс мы будем называть “омагничиванием”. Продолжительность “омагничивания” обычно составляла 7–15 суток. В течение указанного времени магниты и исследуемый образец вещества оставались круглосуточно в неизменном положении. Затем образец извлекался из магнитного поля и на него направлялось излучение маломощного лазера (P~1мВт), работавшего в видимом диапазоне, λ=(630 – 650) нм в непрерывном режиме. Воздействие лазерного излучения на “омагниченный” образец приводило к эмиссии высокоэнергетического излучения из его объёма, регистрация которого осуществлялась в основном стандартной, чёрно-белой фотоплёнкой. В последующем применялась и цветная фотоплёнка.

Основанием считать излучение высокоэнергетическим, послужил факт механического повреждения этим излучением не только фотоплёнки, но и тонких слоёв алюминия, нанесённых на стеклянную подложку. Повреждения фотоплёнки наблюдались в виде яро выраженной деформации её основы и наличия сквозных отверстий – проплавлений [5] , а слоёв алюминия – в его испарении с поверхности подложки. Помимо перечисленного, имеются надёжно установленные факты прохождения высокоэнергетического излучения сквозь металлические тонкие пластины.

Источником высокоэнергетического излучения помимо “омагниченных” веществ могут быть дуговой разряд в проточной воде и высокочастотный индукционный разряд в аргоне при атмосферном давлении, что так же подтверждено экспериментально.

Введение

Настоящая работа является продолжением ранее выполненного цикла исследований [1-5], где все эксперименты проводились с “омагниченной” водой. Схема ранних экспериментов показана на рис.1. Все последующие эксперименты с жидкими веществами, стеклом, снегом и льдом выполнялись по такой же схеме. В дальнейшем будем называть её стандартной.

Стационарное неоднородное магнитное поле создавалось двумя магнитами из сплава NeFeB с индукцией магнитного поля на поверхности 0,6 Тл. Размер одного

магнита 40x40x60 мм^3, а расстояние между ними 30 мм. При работе с жидкими веществами, между магнитами располагалась цилиндрическая стеклянная кювета диаметром D=28 мм и длиной L=100 мм. Торцевые окна кюветы изготовлены из прозрачного кварца с областью пропускания от 180 нм и до 905 нм. Здесь ультрафиолетовая и красная границы определялись характеристиками спектрофотометра, который использовался для записи коэффициентов пропускания. На самом деле коэффициент спектрального пропускания окон шире.

После завершения "омагничивания" кювета извлекалась из магнитного поля и на неё направлялся лазерный пучок света. Обычно лазер формирует световой пучок, диаметр которого на выходе около 1,5 мм. В первой серии экспериментов именно такой пучок и напрвлялся вдоль оси цилиндрической кюветы. Продолжительность воздействия лазерного излучения на "омагниченную" воду составляла 30 минут. В последующем с помощью внешней оптической системы диаметр лазерного пучка был увеличен до 25 мм. При этом лазерное излучение заполняло весь объём кюветы, а не малый цилиндрический вдоль её оси, что привело к заметному увеличению интенсивности выходящего из неё высокоэнергетического излучения.

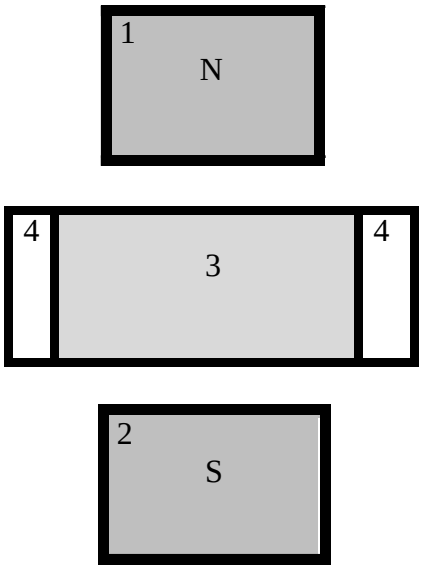


Рис.1. Схема расположения магнитов 1, 2, кюветы 3 с кварцевыми окнами 4.

Регистрация излучения, как отмечено выше, осуществлялась с использованием стандартных фотографических плёнок. Использовались как узкие фотоплёнки с перфорацией и без неё шириной 35 мм, так и широкие (60 мм) без перфорации различных типов : чёрно-белые и цветные.

Опыт показал, что нет необходимости использовать непременно высокой чувствительности фотоплёнки. Прежде всего приобретаемая фотоплёнка не должна иметь большого срока хранения с момента её выпуска, а сами условия хранения – при пониженной температуре.

В наших экспериментах использовались фотоплёнки чувствительностью 1000, 400 и 100 ед. по шкале ГОСТ. Основное требование к фотоплёнке – мелкое зерно и отсутствие вуали, что при дальнейшем анализе изображений станет весьма важным фактором, т.к. среди следов взаимодействия высокоэнергетического излучения много таких, размеры которых имеют величину от 0,5 до 10 мкм.

1. Результаты экспериментов с "омагниченной" водой

Итак, "омагничивание" воды происходило по стандартной схеме. В принципе эксперименты с водой и другими жидкостями можно проводить в любое время года. Однако в зимний период с декабря и по февраль, эффективность "омагничивания" заметно уменьшается.

Под эффективностью понимается количество следов на фотоплёнке, образующихся в результате взаимодействия высокоэнергетического излучения с фотоэмульсией и плотность почернения этих следов.

Снижение эффективности “омагничивания” в зимний период времени можно объяснить малой продолжительностью светового дня и низким расположением Солнца над горизонтом. Поэтому кювету с водой приходилось выдерживать в магнитном поле до 15 суток. Это обстоятельство подтверждает, что “омагничивание” непосредственно связано с солнечным излучением, о чём достаточно подробно написано в [1].

Дополнительным аргументом правильности этого вывода служит тот факт, что “омагничивание” воды и других веществ не происходило при искусственном освещении, не происходило и в светоизолирующем боксе, т.е. в условиях полного отсутствия какого-либо освещения.

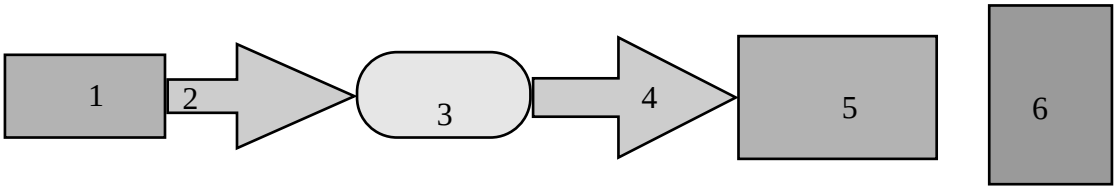


Рис.2. Схема опыта по регистрации высокоинтенсивного излучения

После извлечения кюветы из магнитного поля она подвергалась воздействию лазерного излучения. Исходный световой пучок 2 He-Ne лазера 1 направлялся на двухлинзовый расширитель 3. Отношение диаметра светового пучка 4 на выходе расширителя к диаметру пучка на его входе 2 равно отношению соответствующих фокусных расстояний линз. Далее световой пучок взаимодействовал с “омагниченной” водой 5. За кюветой, на продолжении её геометрической оси, располагалась фотоплёнка 6. Ось катушки, на которую намотана фотоплёнка, расположена перпендикулярно оси цилиндрической кюветы. Фотоплёнка заправлялась в стандартную фотокассету из полистирола. Применялись и стальные кассеты. Для более надёжной защиты фотоплёнки от лазерного излучения и рассеянного оптического излучения, присутствующего в лаборатории, использовалась дополнительная экранировка плёнки – алюминиевая фольга и светонепроницаемый пластмассовый пенал. Подобная защита надёжно экранировала от оптического излучения, но не препятствовала прохождению высокоэнергетического. К настоящему времени не найдено материалов, речь идёт о разумной толщине экранирующих пластин, которые эффективно поглошали бы это излучение. Обнаружено только частичное ослабление в различных средах – металлах, диэлектриках, полупроводниках. Это ослабление обусловлено как отражением излучения на границах раздела сред, так и поглощением излучения. Именно поглощение приводит к появлению следов на фотоплёнке.

Следы воздействия высокоэнергетического излучения довольно легко отделить от следов внешней световой засветки и от рентгеновского излучения. Следы от рентгеновского излучения, для которого стандартная фотокассета и дополнительная защита частично прозрачны, начинались на первом слое и прослеживались на последующих с уменьшающейся плотностью почернения в соответствии с законом Бугера. Взаимодействие высокоэнергетического излучения носит принципиально иной характер. Следы от него с равной вероятностью обнаруживались на самых различных участках фотоплёнки.

Основной отличительной особенностью излучения “омагниченной ” воды, позволяющей отделить это излучение от всех других известных излучений, является

конфигурация следов его взаимодействия с фотоплёнкой. Наблюдается множество следов самых различных конфигураций – точки, круги, овалы, прямые линии, пересекающиеся линии, криволинейные участки, цепочки, размеры которых могут быть самыми различными от 0,5 мкм до 300 мкм, [3],[5].

Самыми крупными объектами, которые наблюдались невооружённым глазом, это полукольца и грибообразные образования, состоящие из кольцеобразного фрагмента и шлейфа. Одно из многочисленных образований представлено на рис.3. Плотность почернения фрагментов может быть самой различной. Наблюдались кольцеобразные фрагменты и без шлейфа. Однако появление только одного шлейфа без кольцеобразной структуры не было зафиксировано.

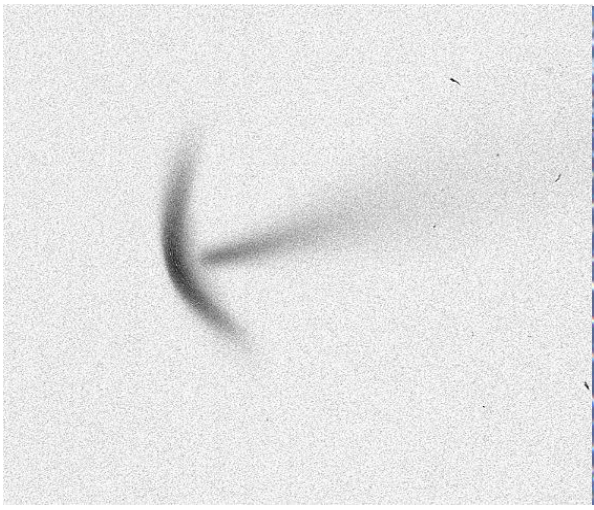


Рис.3. Общий вид грибообразного следа

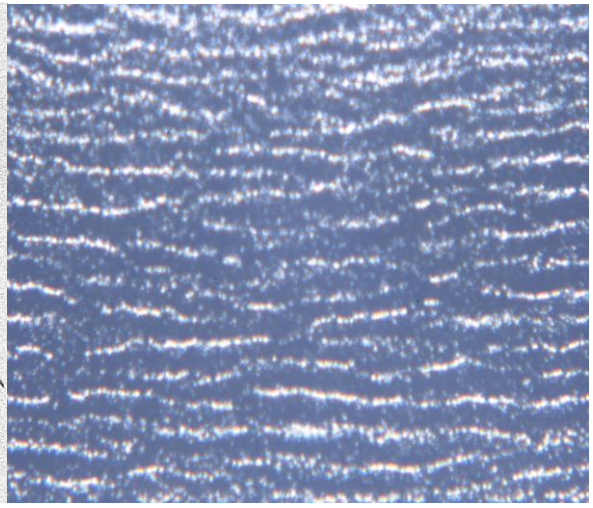


Рис.4. Тонкая структура кольцеобразного фрагмента

Размер изображения на рис.3 в пределах 8–10 мм. Изображение на рис.4 – результат анализа следов с использованием микроскопа МБИ, при оптическом увеличении х140. Регистрация изображения осуществлялась специализированной цифровой камерой серии ДСМ. Наблюдается регулярная волокнистая структура с поперечным размером волокна ~ 20 мкм и расстоянием между волокнами ~ 80 мкм. На рис.5 фрагмент кольцеобразной структуры при увеличенн х 280.

На рис.3 негативное изображение следа, а на рис.4 и 5 позитивное. Кроме тонкой структуры грибообразного следа, при определённой интенсивности излучения, т.е. при большой плотности почернения, наблюдаются деформация фотоплёнки и сквозные отверстия. Оценка энергии, идущей на тепловое воздействие, близка к 1 Дж.

На рис.6 показан один из редких снимков, на котором зафиксирована значительная деформация с плавлением поверхности широкоформатной фотоплёнки, что свидетельствует о большой энергии излучения. Условия, при которых получен этот снимок, изложены в параграфе *3. Дуговой разряд в воде.*

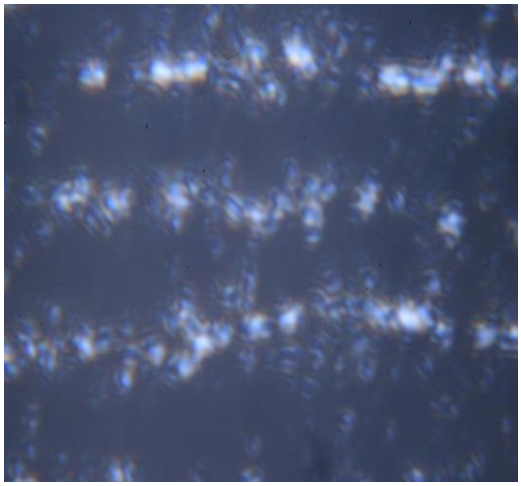


Рис.5. Кольцеобразный фрагмент при большом увеличении микроскопа



Рис.6. Сильная деформации поверхности широкой фотоплёнки

Дополнительное экспериментальное подтверждение тому, что высокоэнергетическое излучение вызывает тепловые эффекты, подтверждает эксперимент с испарением алюминиевой плёнки с поверхности стекла. Анализ поверхности, подвергшейся воздействию, выполнен на интерференционном микроскопе в лаборатории АМФОРА. Один из результатов анализа поверхности показан на рис.7.

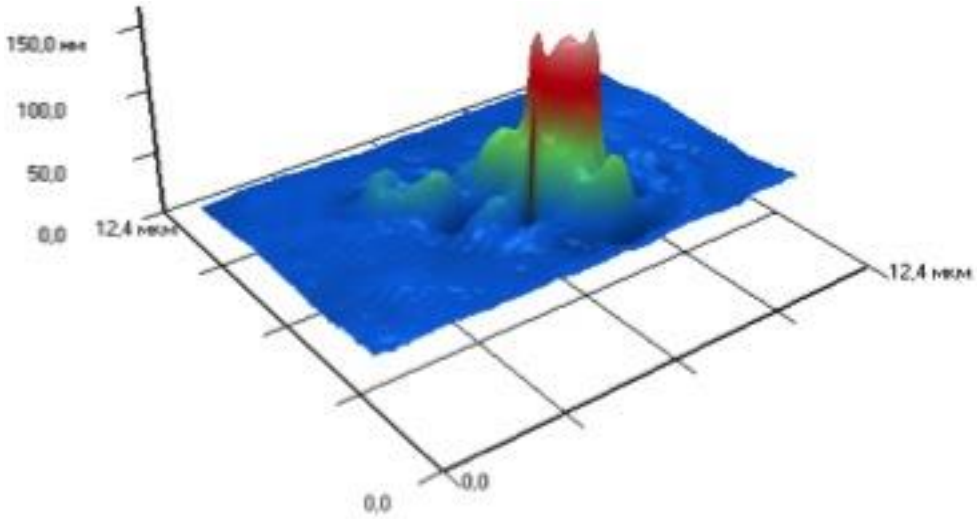


Рис.7. Изменение состояния поверхности алюминиевой плёнки в результате воздействия на неё высокоэнергетического излучения

2. “Омагничивание” вазелинового масла

По стандартной методике выполнены эксперименты с вазелиновым маслом. Обнаружено высокоэнергетическое излучение по своим проявлениям тождественное излучению “омагниченной” воды. Наблюдалось и некоторое отличие, прежде всего в эффективности “омагничивания”, которая оказалась значительно выше, нежели для воды. Появились сложные и крупные изображения на фотоплёнке – грибообразные и объекты типа полуколец, вытянутых в цепочку. Зафиксированы цепочки, содержащие до 10 полуколец и эллипс, имеющий контур, состоящий из двух тонких линий с зазором между ними.

В процессе “омагничивания” в кювете с маслом появились признаки, вероятно, химической реакции: беловатые непрозрачные включения, ориентированные в поперчном направлении по отношению к силовым линиям магнитного поля.

3. Дуговой разряд в воде

Эксперимены с дуговым разрядом в воде выполнен на установке В.Г. Певгова. Анодно – катодный узел установки представляет собой узел коаксиально-конической конструкции с форсункой для прокачки воды. Установка работала на переменном токе. Максимальная мощность 20 КВт, максимальный разрядный ток 5 А. Разряд происходил в воздушно-паровой смеси.

Выполнена большая серия экспериментов с целью обнаружения высокоинтенсивного излучения, т.к. имелись данные о том, что при электролизе в водных растворах солей, регистрируются своеобразные следы на фотоплёнках.

В нашем эксперименте стабильно наблюдались многочисленные следы,которые воспроизводили практически всё, что было получено в экспериментах с “омагниченными” водой и маслом. Наблюдалось множество грибообразных изображений, подобных тем, которые показаны на рис.3. Отчётливо проявлялась тонкая структура, см. рис.4. и ярко выраженные повреждения фотоплёнки, показанные на рис.6, не говоря уже о множестве отверстий малого диаметра, в среднем около 6 мкм.

Таким образом, излучение, сопутствующее сильноточному разряду в воздушно-паровой смеси, тождественно высокоэнергетическому излучению “омагниченных” воды и масла.

4. Высокочастотный разряд в аргоне при атмосферном давлении

Использовался высокочастотный индукционный разряд при атмосферном давлении в струе аргона. Колебательная мощность 1000 Вт. Контур настроен на частоту 27,5 МГц. Фотоплёнка в пластмассовой кассете помещалась в цилиндрический металлический экран и располагалась на расстоянии одного метра от факела.

На фотоплёнке обнаружены следы, подобные тем, которые характерны для высоэнергетического излучения. Однако число следов и плотность почернения фотоэмульсии заметно меньше, нежели в предыдущих экспериментах. Имеются мелкие следы по рабочему полю фотоплёнки и следы на перфорации.

5. “Омагничивание” стекла

В работах [1], [2] изложены основные положения и физическая модель, объясняющая процессы, происходящие при “омагничивании” воды. Из этой модели следует, что способностью к “омагничиванию” кроме воды должны обладать любые оптически прозрачные в спектральном интервале 300 – 400 нм среды. Эксперименты с водой и маслом подтвердили это предположение.

Следующим подтверждением стали результаты экспериментов с “омагничиванием” различных стёкол. В магнитном поле выдерживалась свободная от воды кювета и другие образцы – сплошные цилиндры (15х50) мм из стекла марки К8, цветное стекло, органическое стекло (20х30х60) мм. Продолжительность “омагничивания” составляла 10 дней. После извлечения образцов из магнитного поля и воздействия на них лазерного излучения наблюдались следы, подобные зафиксированным ранее в экспериментах с водой и маслом. Однако количество следов меньше, а плотность их почернения ниже, нежели для воды в кювете.

6. Эксперименты со льдом, снегом и талой водой

Серия экспериментов, результаты которых будут изложены ниже, проведены без использования “омагничивания”. Использовались свежевыросшие сосульки снятые с крыши, снег и талая вода.

Эксперименты проведены в конце марта 2012г. Сосульки снимались с участков крыши обращённых как на южную сторону, так и на северную.. Материал крыши – мягкая черепица, т.е. немагнитный материал. Длина сосулек после относительного выравнивания их торцов составляла 100 – 150 мм, при среднем диаметре ~20 мм. На один из торцов напрвлялось излучение лазера. В данном случае не было необходимости использовать расширитель лазерного пучка, т.к. из-за неоднородности льда излучение рассеивалось по всёму объёму сосульки. На другом конце сосульки, на продолжении её оси, на расстоянии 50 мм от торца располагалась кассета с фотоплёнкой. После облучения в течение 30 минут фотоплёнка проявлялась.

В итоге получены следующие результаты. При облучении сосулек снятых *с южной* части крыши, на фотоплёнке появились крупные грибообразные следы, полукольца, мелкие фрагменты и проплавления. При облучении сосулек снятых *с северной* части крыши не было заметных следов. Северная сторона крыше всегда находилась в тени.

Эксперименты со снегом были аналогичны экспериментам с сосулькой. Свежий снег насыпался небольшой горкой на деревянный столик и облучался лазером. На фотоплёнке имеется множество следов.

Эксперимент с талой водой заключался в том, что вода от тающего снега на южной стороне крыши собиралась в стеклянную кювету и подсвечивалась лазером. На фотоплёнке присутствуют следы.

Эксперименты со льдом и снегом проводились поздно вечером непосредственно на улице при температуре -6^0С за пределами города. Эксперименты с талой водой выполнены так же поздно вечером, но при нулевой температуре.

Полученные результаты в значительной степени оказались неожиданными и показали, что лёд и снег, находившиеся в естественных условиях могут быть источником высокоэнергетического излучения без какого-либо дополнительного “омагничивания”. В дальнейшем эти опыты будут продолжены.

Обращаем внимание на условия проведения опытов. Выполнены они в удалённом от города месте, в котором практически отсутствуют атмосферные и электромагнитные загрязнения типичные для городских условий.

7. Воздействие магнитного поля на высокоэнергетическое излучение “омагниченной ” воды

Идея этого эксперимента предельно проста. Если стационарное неоднородное магнитное поле приводит к накоплению некоторой субстанции в оптически прозрачных жидкостях и твёрдых телах и которая проявляет себя в дальнейшем при слабом оптическом воздействии на “омагниченный” образец в виде излучения, оставляющего следы на фотоплёнке, то следует ожидать, что и магнитное поле будет воздействовать на высокоэнергетическое излучение.

Для проверки этого предположения необходимо было выполнить одну простую процедуру – после завершения “омагничивания” извлечь кювету с водой и установить её между лазером и магнитами, а непосредственно за ними расположить кассету с фотоплёнкой. Схема такого опыта приведена на рис.8.

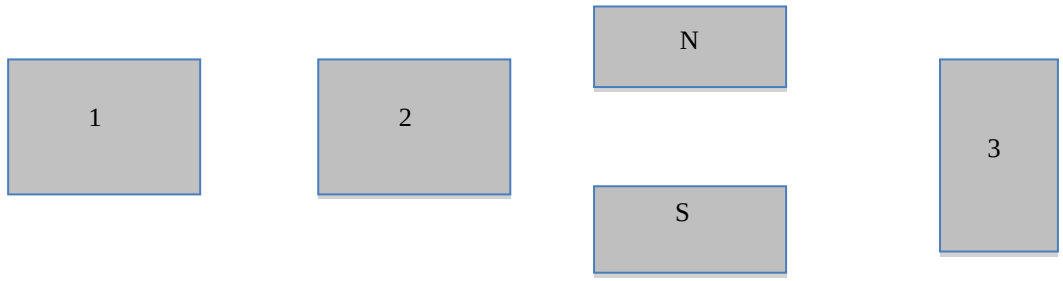
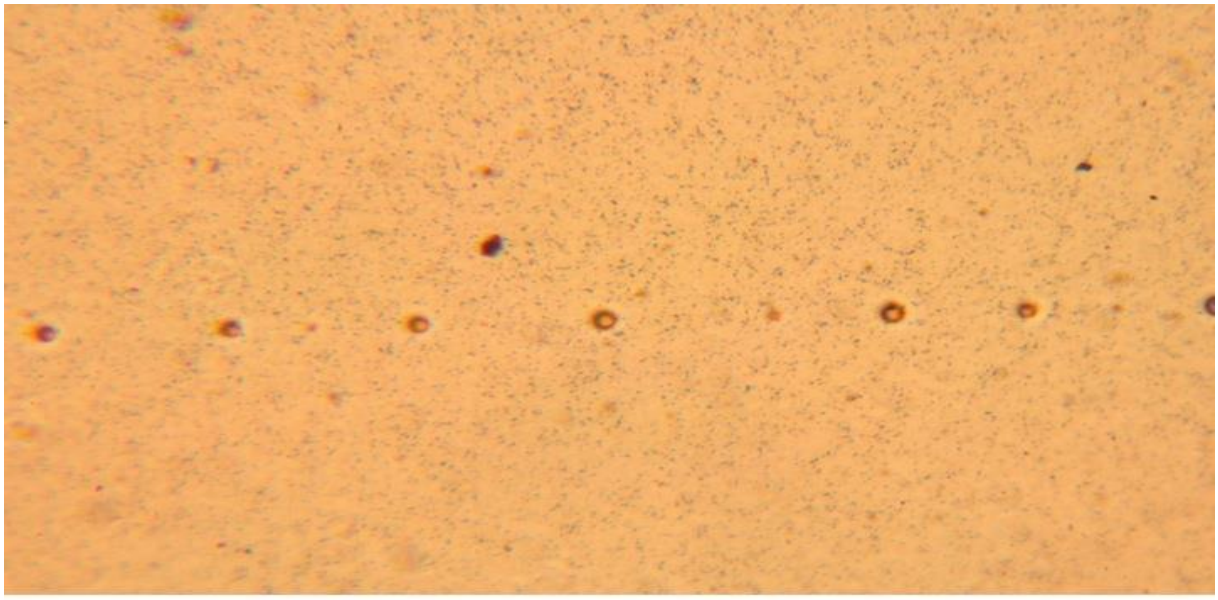


Рис.8. Схема взаимного расположения лазера 1, кюветы с “омагниченной водой” 2, магнитов N, S, кассеты с фотоплёнкой 3

Расстояние между кюветой и магнитами 50 мм, между магнитами 30 мм и расстояние между магнитами и кассетой с фотоплёнкой 50 мм. Продолжительность воздействия лазерного излучения на воду 30 минут. Эксперимент повторялся неоднократно в июле – августе 2012г. Результат был неизменным, а именно, *грибообразных и иных крупного масштаба следов на фотоплёнках не обнаружено*. *Зато обнаружено множество фрагментов, имеющих микронные размеры.* Большинство из них имеют упорядоченную структуру. Некоторые изображения приводим ниже.



Цепочка последовательно расположенных фрагментов. Среднее расстояние между фрагментами 90 мкм, а их диаметр 8 мкм. Общая протяжённость всей цепочки 1.2 мм. Фотоплёнка расположена за магнитами.

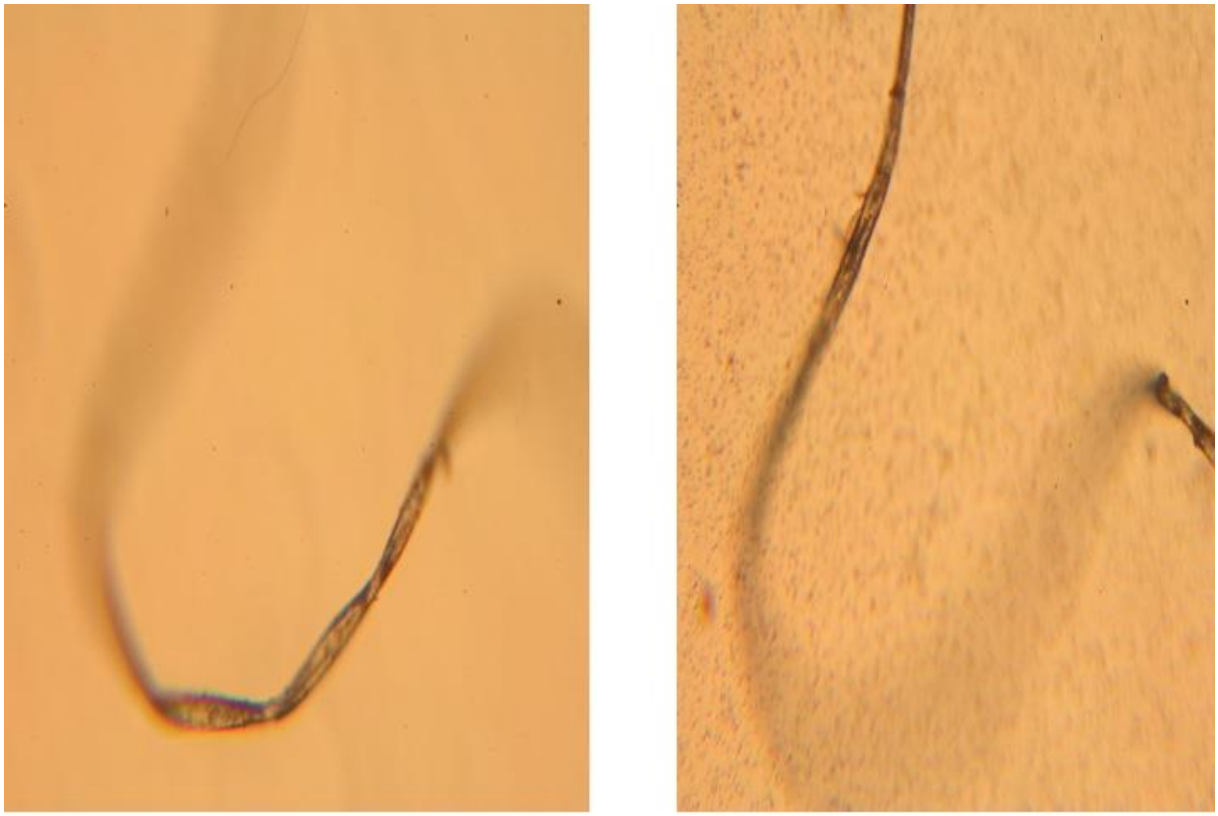
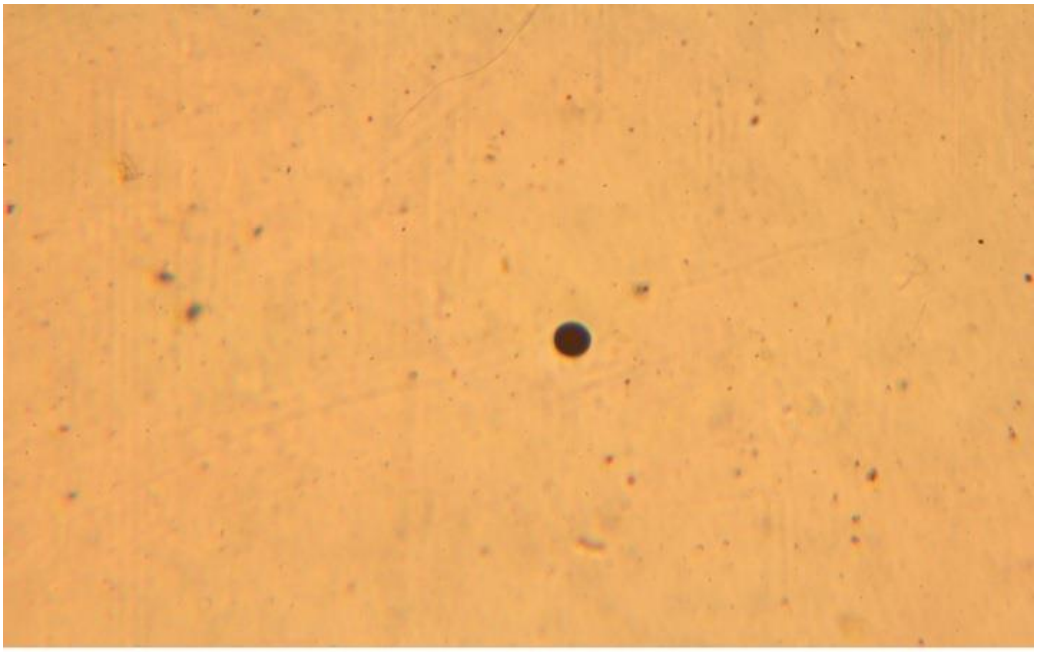


Иллюстрация взаимодействия излучения по глубине фотоэмульсии



Редкие одиночные фрагменты. Высокая плотность почернения.
Диаметр изображения 21 мкм.

Здесь приведена незначительная часть следов. Общая характерная деталь – практически все они расположены упорядоченно, длина упорядоченных следов около 1 мм. Обнаружение таких следов на поверхности фотоплёнки требует выполнения весьма кропотливой работы. Необходим микроскоп с цифровой камерой и большое терпение.

Этот результат экспериментально подтверждает, что высокоэнергетическое излучение из воды обладает магнитным моментом и внешнее магнитное поле может видоизменить его пространственную структуру, превратить в мелкомасштабные упорядоченные образования.

Воздействие внешнего электрического поля на высокоэнергетическое излучение не выявлено. Максимальная напряжённость электрического поля не превышала в наших опытах 10 КВ/см.

Заключение

Рассмотренные в данной работе экспериментальные результаты проведены в разных лабораториях и в разное время. Многие эксперименты неоднократно дублировались.

Общий вывод, который следует из этих экспериментов, заключается в том, что в природе существует ранее неизвестная субстанция. Эта субстанция заполняет всё, и лишь в определённых условиях проявляется в виде излучения, которое мы в нашей работе назвали высокоэнергетическим. Это излучение наблюдается в процессах разной природы, в том числе в сильноточных дуговых стационарных и импульсных разрядах [6], при исследовании анодноплазменного электролиза [7], сильноточном тлеющем разряде [8], в экспериментах по обнаружению микролептонов [9] и при “омагничивании” воды, масла, стекла, льда и снега. Следует ещё раз отметить, что снег, лёд и талая вода сами по себе, без внешнего “омагничивания” могут быть источником высокоэнергетического излучения.

Обращаем внимание на следующее обстоятельство. Грибообразные следы на фотоплёнке могут образоваться при её деформации. Следы типа “протектора”, и “гусеничные” могут возникнуть на фотоплёнке при её неоднократном сматывании и не иметь никакого отношения к непосредственному воздействию высокоэнергетического излучения из “омагниченной ” воды или электрического разряда. Однако, есть различия в структуре изображений таких следов, что позволяет достаточно уверенно отождествить их происхождение.

Литература

1. Евмененко В.В., Малахов Ю.И., Шарихин.Ф В.//. Исследование взаимодействия лазерного излучения с омагниченной водой. Труды VIII Международной научно – технической конференции “Оптические методы исследования потоков”, Москва, Россия, 28 июня – 1 июля 2005г. С. 373 – 376.
2. Евмененко В.В., Малахов Ю.И., Шарихин В.Ф. Омагничивание воды и концепция массивных фотонов // Труды III Международной конференции “Электромагнитное излучение в биологии”, Калуга, 2005. С.89-92.
3. Евмененко В.В., Малахов Ю.И., Перевозчиков Н.Ф., В.Ф.Шарихин В.Ф. Необычные физические явления, наблюдаемые при взаимодействии лазерного излучения с омагниченной водой. С.86-93. Проблемы холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии// Материалы 18-й Российской конференции по холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии. 4-11 сентября 2011г., Криница, Краснодарский край; Сб. Материалов. М.: МАТИ, 2012. 208 с.
4. Дьяконов Г.И., Малахов Ю.И, Перевозчиков Н.Ф., Шарихин В.Ф. Экспериментальное наблюдение излучения, сходного с излучением омагниченной воды, в процессах разной природы. С.38. Проблемы холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии: Программа и Тезисы 19-й Российской конференции по холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии. Криница, Краснодарский край, 3-10 сентября 2012г. – М.:МАТИ, 2012,-56с.
5. Перевозчиков Н.Ф., Дьяконов Г.И., Малахов Ю.И., Шарихин В.Ф. Регистрация высокоэнергетического излучения из “омагниченной ” воды, экспонированной рассеянным солнечным светом. С.9-14. VI Международный конгресс “Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине”, ISBN5-86456-007-3, СПб, 2012. www.biophys.ru/archive/congress2012/prog-p26.pdf
6. Уруцкоев Л.И., Ликсонов В.И. Экспериментальное обнаружение "странного" излучения и трансмутация химических элементов // Прикладная физика. 2000. №4. С.83-100.
7. Бажутов Ю.Н., Егоров О.К., Кошкаров Л.Л. Новые результаты ядерных исследований анодноплазменного электролиза. С.37-47. Проблемы холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии//Материалы 18-й РКХТЯиШМ. Криница, Краснодарский край, 4-11 сентября 2011г. – М.: МАТИ, 2011г, -227 с.
8. КарабутА.Б. Исследование энергетических спектров рентгеновского излучения из твёрдотельной среды катода во время горения сильноточного тлеющего разряда и после выключения тока разряда. С.60-75. Проблемы холодной трансмутации ядер

химических элементов и шаровой молнии//Материалы 17-й РКХТЯиШМ.Дагомыс, Сочи, 26 сентября – 3 Октября 2010г. – М.:МАТИ,2010. -256 с.
9. Савельев Г.Ф. Эксперименты по обнаружению микролептонов. С.326-329. XLVII Всероссийская конференция по проблемам физики частиц, физики плазмы и конденсированных сред, оптоэлектроники. 15-18 мая 2012г. Тезисы докладов. – М.:РУДН, 2012.-354 с.

Experimental Observation of High-energy Radiation Emitted by "magnetized" Substance

G. Dyakonov, Yu. Malakhov N.Perevozchikov V. Sharikhin

Moscow institute of physics and technology. Russia, E-mail: n125252p@rambler.ru

Experiments devoted to study of interaction between low-energy laser radiation belonging to visible spectrum and various substances such as water, ice, snow and glass, which have preliminary been kept for a few days in permanent strong non-uniform magnetic field and the exposed to scattered sunlight, are presented.

While being exposed to laser radiation, such "magnetized" substances in their turn act as a source of high-energy radiation.

Исследование радиационных эффектов при насыщении $LaNi_5$, никеля и бериллия водородом

Ю.Н. Бажутов[1], Е.О. Белоусова[2], В.П. Корецкий, А.Г. Пархомов[2], Ю.А.Сапожников[2], А.Д. Саблин-Яворский

[1] Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн РАН (ИЗМИРАН), г. Троицк;
[2] МГУ им. Ломоносова, Москва

Создана установка для исследования гамма, рентгеновского и нейтронного излучений веществ, насыщенных протий-дейтериевой смесью, при температурах до 700°С, давлениях до 100 бар и различных соотношениях дейтерий-протий. Обнаружено, что порошок никеля, а также никелевая и бериллиевая фольги в атмосфере водорода при давлении выше 50 бар и температуре выше 200°С испускают нейтроны и рентгеновское излучение в виде серий коротких всплесков продолжительностью до нескольких десятков минут. Рентгеновское и нейтронное излучение из $LaNi_5$ имеет вид одиночных всплесков, но происходит в более широком диапазоне температур (от комнатной до 650°С) и давлений (от атмосферного до 75 бар) при условии высокой насыщенности $LaNi_5$ водородом. Влияние на результаты экспериментов изменения соотношения дейтерий-протий от долей процента до 100% не обнаружено.

Введение

Исследование свойств системы никель-водород, сделанное F.Piantelli, S.Focardi и другими исследователями, ясно показало, что в этой системе происходят не только химические, но и ядерные процессы холодной трансмутации [1-3]. На основе этих исследований создана установка, выделяющая сотни киловатт энергии при очень низком потреблении водорода [4,5].

Наши исследования имеют целью проверку наличия трансмутаций при насыщении никеля водородом путем регистрации излучений, которыми должны сопровождаться ядерные превращения. Помимо никеля, мы исследовали интерметаллид примерного состава $LaNi_5$, который по способности поглощать водород многократно превосходит чистый никель [6]. Кроме того, исследован бериллий как материал, способность которого к низкотемпературным трансмутациям предсказывает эрозионная модель этого явления [7-10]

.

Экспериментальная установка

Работа теплогенератора Росси-Фокарди происходит при давлении водорода до 55 атмосфер и температуре более 100°С [5]. Учитывая это, мы создали экспериментальную установку, позволяющую исследовать процессы, происходящие при таких и более высоких давлениях и температурах. Установка (рис. 1) состоит из

баллона с протий - дейтериевой смесью под давлением несколько десятков атмосфер, промежуточной трубки и цилиндрической ячейки, содержащей исследуемое вещество. Ячейка окружена электронагревателем, обеспечивающим нагрев до 700°С. Промежуточная трубка содержит отводы к манометру и к форвакуумному безмасляному насосу. Для измерения температуры ячейки используются закрепленные на ней термопары. Изменение насыщенности исследуемого вещества водородом определялась по снижению давления водорода при известном объеме, из которого водород поглощался.

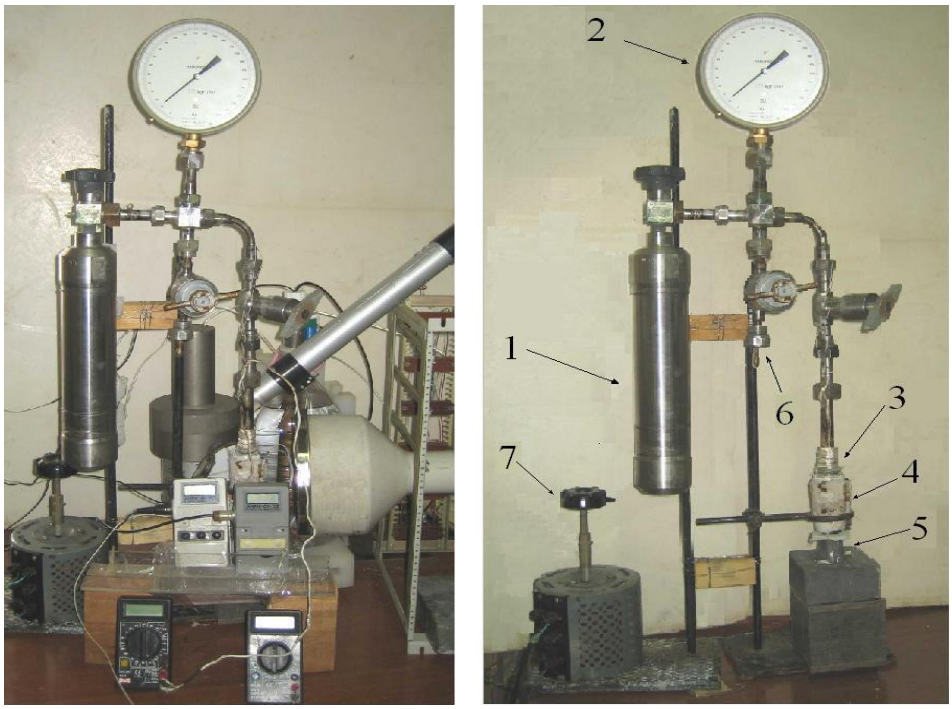


Рис. 1. Экспериментальная установка
Слева – вид с комплексом измерительной аппаратуры. Справа – без аппаратуры.
1- баллон с водородом; 2 - манометр; 3 - ячейка с порошком; 4 – электронагреватель;
5 – коллиматор для гамма источника; 6 – отвод к форвакуумному насосу; 7 – регулятор мощности нагревателя

Особое внимание уделялось регистрации излучений, которые могут возникнуть в процессе ядерных трансмутаций (рис. 2). Для регистрации гамма излучения использован счетчик со сцинтиллятором *NaJ(Tl)* размером (*Ø*40х40*мм*). В ряде экспериментов был использован гамма спектрометр с кристаллом NaJ(Tl) Ø10х10см. Помимо этого, использовано 4 детектора на основе счетчиков Гейгера. Два счетчика имеют окно из тонкой слюды толщиной около 10 мкм. Такие счетчики способны регистрировать рентгеновское и гамма излучение, начиная с энергии квантов несколько *кэВ*, бета излучение и даже альфа частицы. Один из них прикрыт тефлоном толщиной 2 *мм*. Кроме того, использованы 2 счетчика Гейгера с металлическими стенками, причем один из них также заэкранирован тефлоном толщиной 2 *мм*. Эти счетчики способны регистрировать гамма излучение с энергией квантов выше 50 *кэВ* и бета частицы энергией выше 0,5 *МэВ*. Для регистрации нейтронов использован ^{3}He счетчик *(Ø*30х300*мм)*, размещенный в воде, служащей замедлителем. Такой детектор обладает высокой и примерно одинаковой чувствительностью к нейтронам в очень широком

диапазоне энергий – от десятых долей *эВ* до нескольких *МэВ* в сочетании и крайне низкой чувствительностью к гамма излучению. Работоспособность счетчика проверялась источником нейтронов ^{252}Cf. При размещении источника нейтронов около ячейки с исследуемым веществом счетчик дает 1 импульс на 200 излученных нейтронов.

Для проверки предположения о стимулирующем действии на изучаемые процессы ионизирующей радиации в установке предусмотрена возможность облучения ячейки источником гамма излучения ^{137}Cs активностью около 1 *мКи*. Для ослабления нежелательного воздействия радиоактивного источника на детекторы используется свинцовый коллиматор.

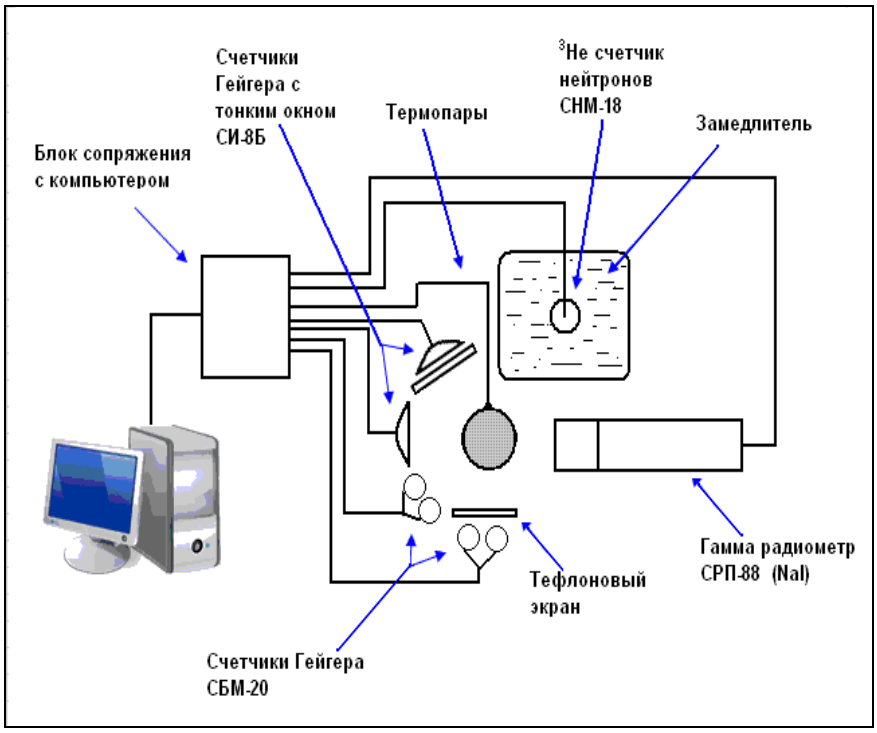


Рис. 2. Комплекс аппаратуры для регистрации излучений и температурных измерений

Автоматическая регистрации информации о температуре и скорости счета радиационных детекторов осуществляется специально оборудованным компьютером. Особенностью использованной системы регистрации является возможность регистрировать короткие всплески.

Результаты исследований термодинамических свойств исследуемых веществ при насыщении протий-дейтериевой смесью

На рис. 3 показан типичный ход процесса насыщения порошка $LaNi_5$ водородом и высвобождения его при нагреве в неизменном объеме. На этом и последующих рисунках по горизонтальной оси указано время суток (часы, минуты). Кратковременное открытие баллона с водородом приводит к скачку давления, которое сразу же начинает снижаться в результате поглощения водорода. При этом происходит повышение температуры ячейки на несколько градусов. После включения внешнего нагревателя при температуре около 80°С начинается бурное выделение поглощенного водорода, в

результате чего быстро растет давление. После достижения температуры 250°С давление почти стабилизируется и даже может снижаться, несмотря на рост температуры. Этот эффект можно объяснить тем, что в этой области температур поглотительная способность порошка с ростом давления растет быстрее, чем высвобождение водорода, связанное с нагревом. После выключения нагревателя быстрое снижение давления начинается лишь после падения температуры до 200°С. После остывания до комнатной температуры, давление возвращается к значению, близкому к исходному.

Диаграммы давления, полученные в экспериментах с никелем и бериллием, похожи на диаграммы, полученные в экспериментах с $LaNi_5$, но изменения давления меньше, так как эти вещества по способности поглощать водород уступают $LaNi_5$.

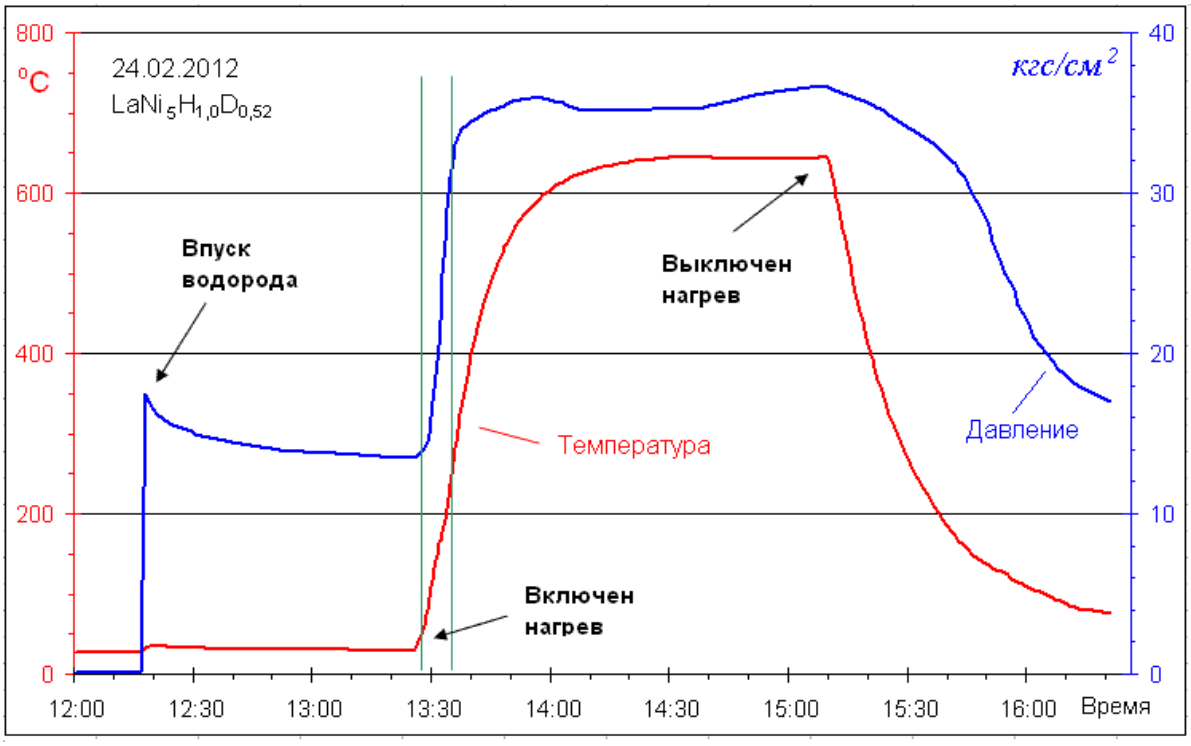


Рис. 3. Ход процесса насыщения легированного $LaNi_5$ водородом и высвобождения его при нагреве

Регистрация нейтронов

Характер сигналов со счетчика нейтронов СНМ-18, зарегистрированных в экспериментах с никелевой и бериллиевой фольгой, а также с никелевым порошком, сходен (рис. 4).

Регистрация нейтронов, достоверно превышающая фоновую, наблюдается лишь при температурах выше 200-300°С, причем скорость счета флуктуирует в широких пределах. Общее число испущенных нейтронов - от нескольких десятков тысяч до нескольких сотен тысяч (одному зарегистрированному импульсу соответствует примерно 200 излученных нейтронов).Иначе проявляет себя порошок. $LaNi_5$. Сигнал со счетчика нейтронов имеет вид отдельных коротких всплесков, появляющихся даже при комнатной температуре.

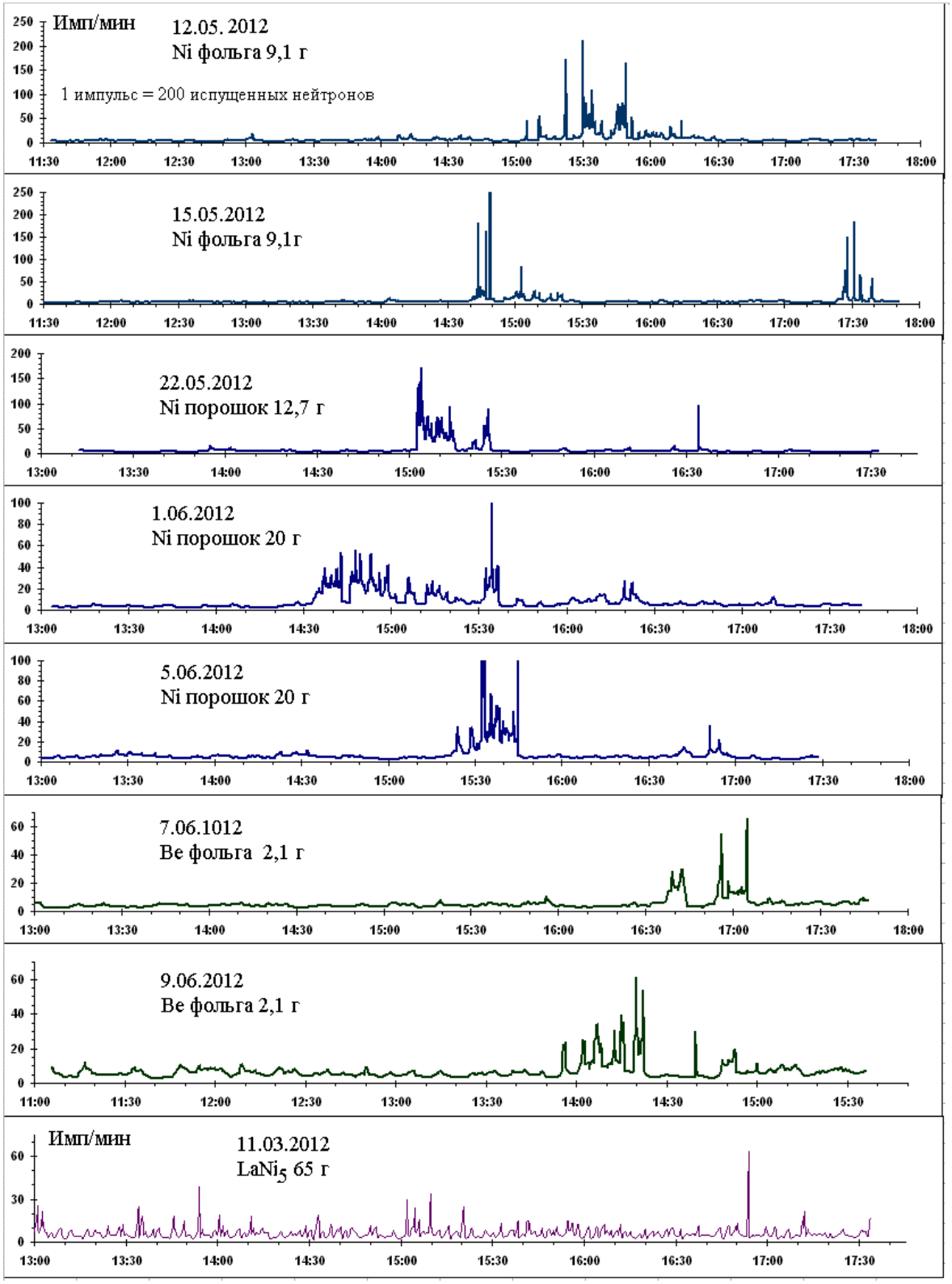


Рис. 4. Примеры сигналов с нейтронного счетчика СНМ-18, зарегистрированных в экспериментах с никелевой и бериллиевой фольгой, с никелевым порошком и с порошком $LaNi_5$

Рассмотрим некоторые из экспериментов внимательнее. На рис 5 представлены результаты одного из экспериментов с порошком никеля. С 14:30 до 16:30 зарегистрировано 1230 импульсов сверх фона. Это соответствует 245600 нейтронам, испущенным из образца. Интенсивная регистрация импульсов нейтронного счетчика происходила при давлении 64 бар и температуре 250-350^{o}C

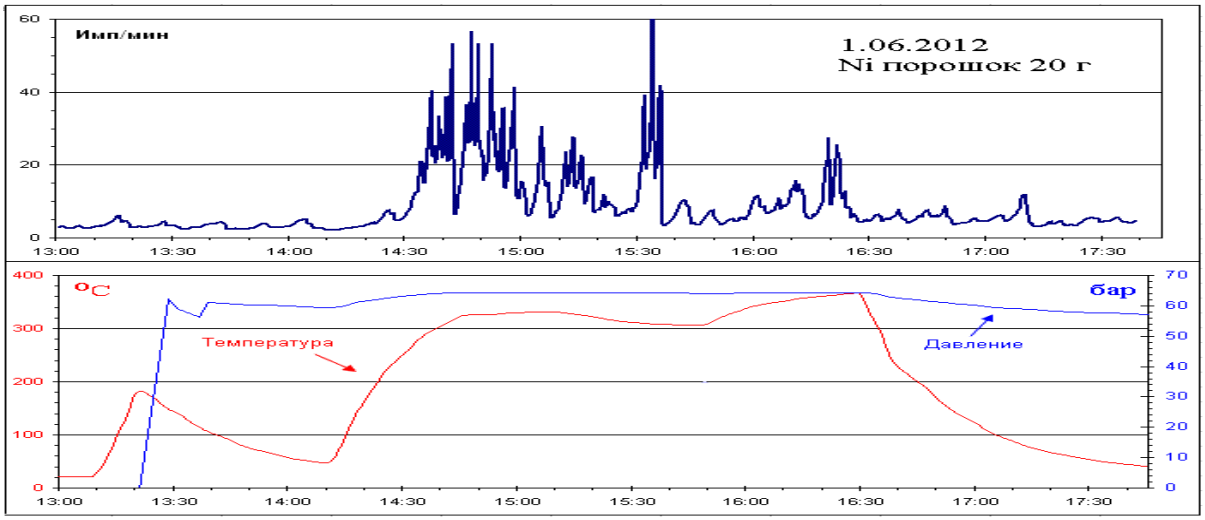


Рис. 5. Эксперимент с порошком никеля. Интенсивная регистрация импульсов нейтронного счетчика происходила при давлении 64 бар и температуре 250-350^{o}C

На рис 6 показаны результаты одного из экспериментов с бериллиевой фольгой. С 13:55 до 14:22 счетчик СНМ-18 зарегистрировал 232 импульса сверх фона. Это соответствует 46400 нейтронам, испущенным из образца. Излучение нейтронов происходило при давлении около 56 бар и температуре 250-350^{o}C.

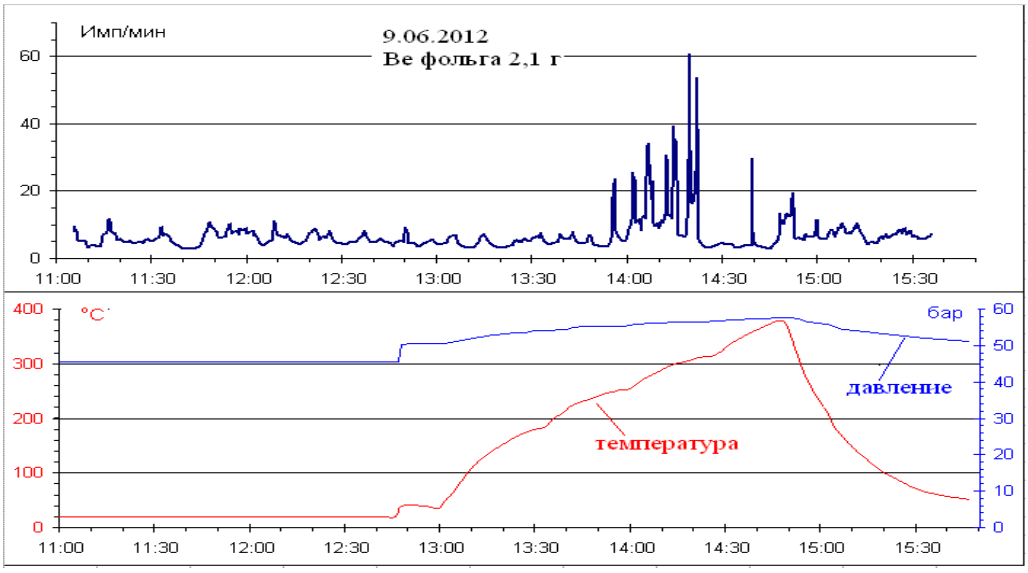


Рис. 6. Эксперимент с бериллиевой фольгой. Излучение нейтронов происходило при давлении около 56 бар и температуре 250-350^{o}C

В одном из экспериментов была сделана проверка того, что нейтронный счетчик регистрировал именно нейтроны, путем применения альтернативной методики с использованием индиевого активационного детектора (рис. 7). С 15:21 до 15:44 5 июня счетчик СНМ-18 зарегистрировал 577 импульсов сверх фона. Это соответствует 115400 нейтронам, испущенным из образца. Излучение нейтронов происходило при давлении 61 бар и температуре около 350°С. В это время на расстоянии около 4 см от образца порошка никеля находилась индиевая фольга площадью 6,6 см^2 толщиной 0,35 мм. Измерение активности индия осуществлялось посредством торцового счетчика Гейгера. Измеренная скорость счета активированного индия с учетом распада с периодом полураспада 54 минуты 0,432±0,022 имп/с. Фон 0,383±0,016 имп/с. С учетом поглощения бета частиц в фольге и окне счетчика это соответствует активности индия 0,6±0,3 *Бк*. Такую активность мог создать поток нейтронов 2000 н/см^2. С учетом геометрии полное число излученных нейтронов 400000 ± 200000.

Учитывая слабость активационного эффекта и неизвестность нейтронного спектра, согласие результатов измерений двумя методами можно признать удовлетворительным, что подтверждает *нейтронную* причину появления импульсов нейтронного счетчика.

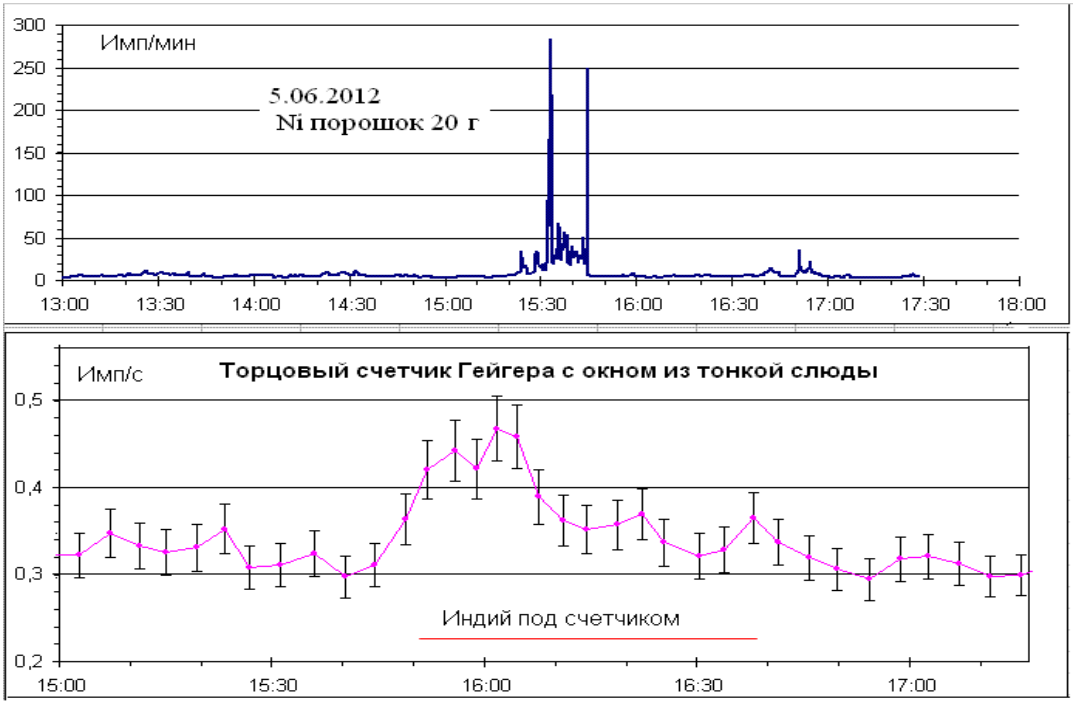


Рис. 7. Эксперимент с никелевым порошком. Измерение нейтронной радиации двумя различными методиками. Скорость счета нейтронного счетчика (вверху) и результат измерения активности индия (внизу)

Нейтроны в экспериментах с $LaNi_5$

В отличие от экспериментов с никелем и бериллием, в экспериментах с $LaNi_5$ сигналы с нейтронного счетчика имеют вид отдельных коротких всплесков (рис. 8), хорошо заметных при коротких циклах измерения, в которые укладывается лишь несколько импульсов. Важно отметить, что всплески скорости счета происходят не

только при высоких температурах и давлениях (эксперименты проводились при температурах до 650°С и давлениях до 75 бар), но и при комнатной температуре и даже в воздухе при атмосферном давлении. Это наглядно показал специально проведенный эксперимент (рис. 9). Счетчик нейтронов СНМ-18 был обернут листом кадмия, что привело к уменьшению фонового счета примерно в 4 раза. Внесение под кадмий образца $LaNi_5$, насыщенного дейтерием, как видно на рисунке 9, привело к значительному возрастанию частоты и амплитуды всплесков. Помимо обнаружения нейтронного излучения при комнатной температуре и обычном атмосферном давлении, этот эксперимент указывает также на то, что излучаются нейтроны низких энергий, поскольку чувствительность ^3He счетчика к нейтронам высокой энергии невелика, а замедлитель в этом эксперименте отсутствует.

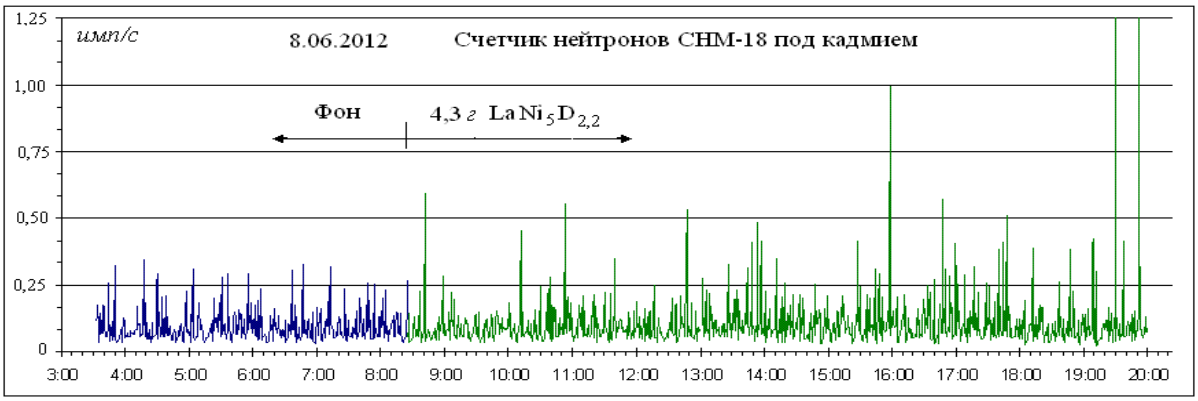


Рис. 9. Скорость счета импульсов нейтронного счетчика СНМ-18, обернутого листом кадмия. Внесение под кадмий образца $LaNi_5$, насыщенного дейтерием, приводит к значительному возрастанию частоты и амплитуды всплесков

Излучение нейтронов из насыщенного дейтерием образца $LaNi_5$ в обычных комнатных условиях указывает на то, что в этом веществе постепенно должно происходить накопление продуктов ядерных трансмутаций. Это предположение нашло подтверждение. Около 20 лет назад проводились эксперименты, в ходе которых образец, имевший состав, соответствующий химической формуле $La_1Ni_{4,75}Al_{0,25}$, был насыщен дейтерием и подвергался термоциклированию [11]. Недавнее исследование, сделанное на растровом электронном микроскопе Jeol JSM – 6480OLV, показало, что теперь состав этого вещества соответствует формуле $(La_{0,69}Ce_{0,31})_1(Ni_{0,92}Cu_{0,06})_5Al_{0,03}$. Видно, что лантан частично преобразовался в соседний по таблице Менделеева церий, а никель в соседнюю медь. Значительное снижение содержания алюминия можно объяснить тем, что он, реагируя с водородом, преобразовался в кремний, а кремний, реагируя с дейтерием, образовал газообразный SiD_4, который улетучился.

Измерения с использованием детекторов гамма и рентгеновского излучений

Использованная радиометрическая аппаратура позволяет заметить эффекты на уровне естественного радиационного фона, даже если они имеют характер коротких всплесков продолжительностью доли секунды. Детекторы гамма излучения, имеющие порог по энергии квантов около 50 *кэВ* (металлический счетчик Гейгера, сцинтилляционный гамма-радиометр, а также гамма спектрометр с кристаллом NaJ(Tl)

Ø10x10см), не обнаружили эффектов. Наиболее результативными оказались счетчики Гейгера с тонким слюдяным окном, в том числе, счетчик, заэкранированный тефлоном. В большинстве случаев наблюдались короткие всплески продолжительностью меньше минуты.

Обычно всплески в различных детекторах не согласованы во времени, но были зарегистрированы и совпадения в двух и трех каналах. Пример одновременных всплесков скорости счета трех счетчиков Гейгера показан на рис. 10.

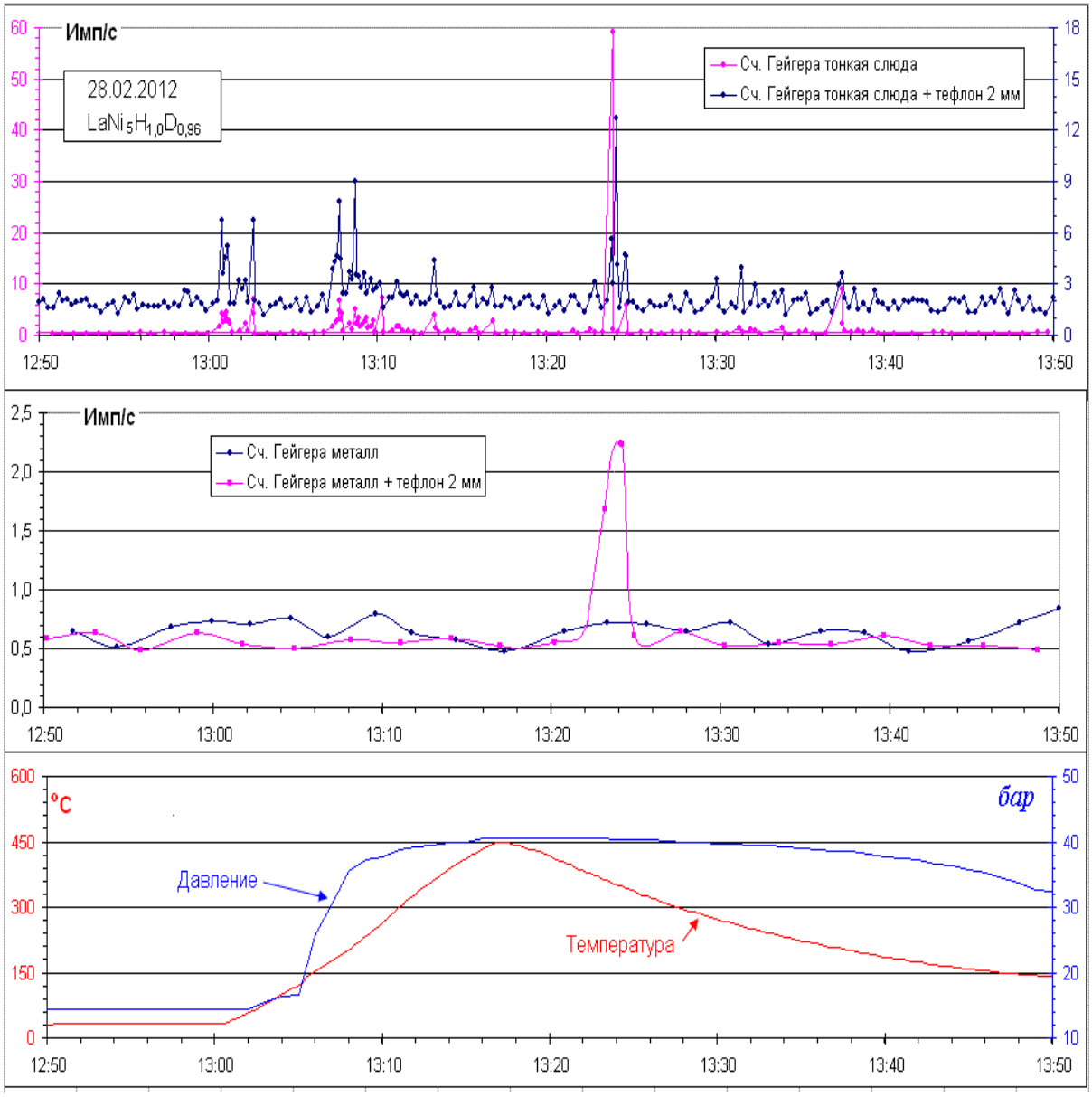


Рис. 10. Пример синхронных всплесков скорости счета. Счетчик с тонким слюдяным окном дал превышение над фоном до 200 раз. Счетчик, заэкранированный тефлоном, дал всплески, превышающие фон до 10 раз. Всплеск, превышающий фон в 4 раза, дал металлический счетчик, заэкранированный тефлоном, тогда как счетчик, не прикрытый тефлоном, не дал сигналов, возвышающихся над фоном

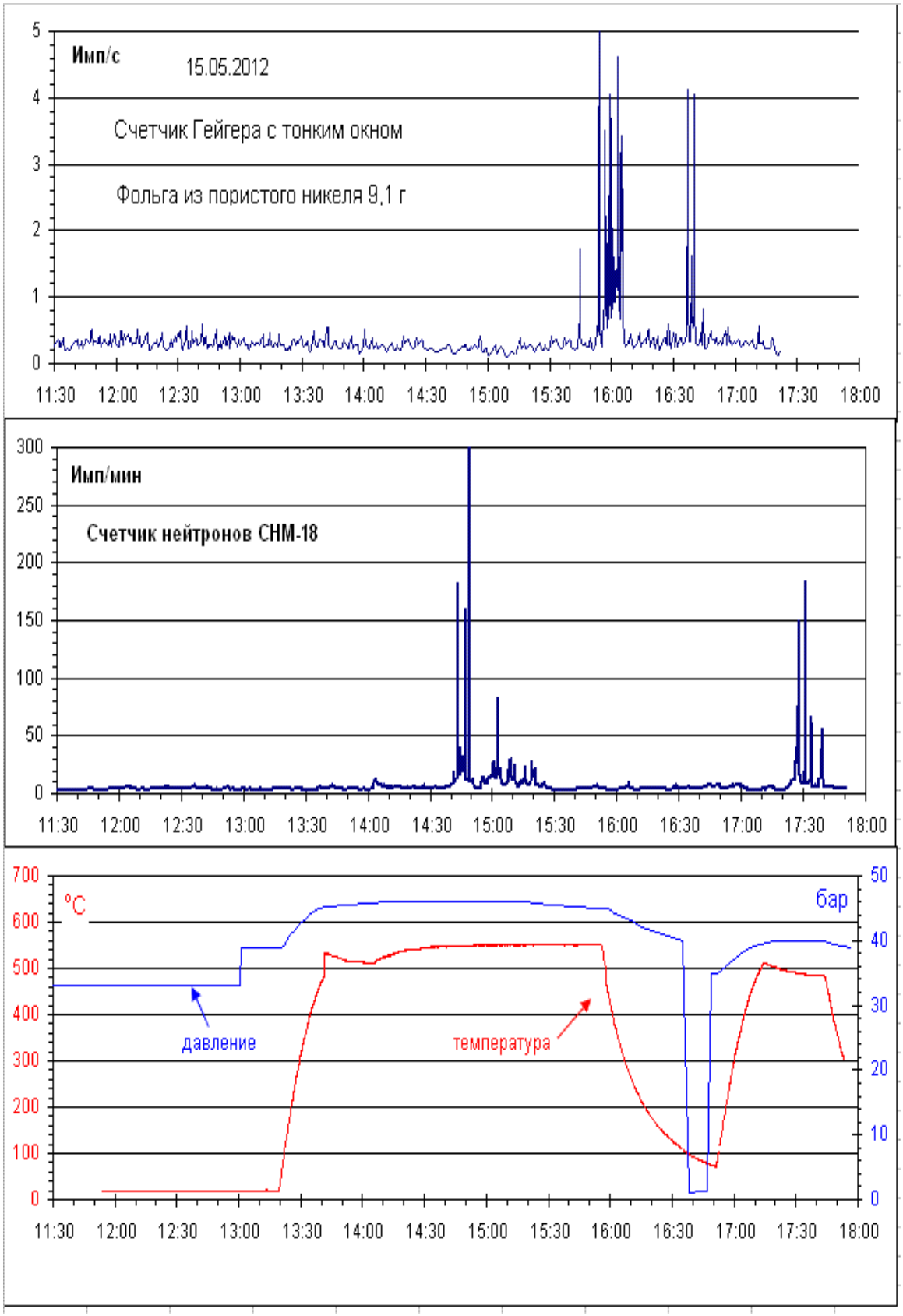


Рис. 11. Эффекты, зарегистрированные счетчиками Гейгера и счетчиком нейтронов во время экспериментов с фольгой из никеля

На что реагировали счетчики? Детекторы гамма излучения, имеющие порог по энергии квантов около 50 *кэВ* - металлический счетчик Гейгера и сцинтилляционный гамма-радио-метр, как отмечено выше, эффектов не обнаружили. Следовательно, зарегистрированное излучение не может быть гамма излучением с энергией выше 50 *кэВ*. На такое излучение откликнулись бы *все* счетчики. Предположение о том, что регистрируется бета излучение тоже не проходит, так как бета частицы с энергией меньше 0,5 *МэВ*, которые не регистрируются металлическим счетчиком Гейгера, не регистрировались бы и счетчиками, прикрытыми тефлоном, толщина которого достаточна для полного поглощения таких бета частиц. А в них эффект наблюдался.

По тем же причинам не подходит и любое сильноионизирующее излучение типа альфа частиц. Единственным излучением, свойства которого позволяют объяснить совокупность полученных результатов, является рентгеновское излучение с энергией квантов до 15-20 *кэВ*. Оно практически полностью поглощается тонкими слоями вещества с достаточно высоким атомным весом, такими как железо или медь, и мало ослабляется веществами с низким атомным весом, в том числе тефлоном. Стенки использованных нами металлических счетчиков Гейгера изготовлены из нержавеющей стали толщиной 0,1 *мм*. Такие стенки ослабляет рентгеновское излучение с энергией 20 *кэВ* более чем в 10 раз, тогда как слой тефлона толщиной 2 *мм* ослабляет его только в 2 раза. Понятно, что такое излучение практически не регистрируется счетчиками с металлическими стенками и регистрируется счетчиками с тонким окном.

Однако источником рентгеновского излучения с энергией менее 20 *кэВ* не может быть непосредственно исследуемый порошок, так как он находится в металлическом сосуде со стенками, имеющими толщину 2 *мм*, достаточную для практически полного поглощения этого излучения. Можно предположить, что порошок испускает некое излучение, обладающее достаточно высокой проникающей способностью, которое порождает рентгеновское излучение уже за пределами сосуда, взаимодействуя с тефлоном или другими веществами. Этим можно объяснить то, что всплески наблюдались в металлическом счетчике, только если он был прикрыт тефлоном.

Отметим, что всплески наблюдались при разных соотношениях дейтерий/протий в насыщающем никель или бериллий водороде и в составе насыщенного водородом $LaNi_5$ (от 0,5% до 100%). Необходимым условием является достаточно высокая насыщенность $LaNi_5$ водородом (больше 1 атома на 1 кластер $LaNi_5$). Предположение о стимулирующем влиянии ионизирующей радиации не получило очевидного подтверждения, так как сходные результаты получаются как при наличии, так и при отсутствии облучения гамма квантами ^{137}Cs.

Возможность образования в процессе экспериментов радиоактивных нуклидов была проверена с использованием германий-литиевого полупроводникового детектора. Спектры $LaNi_5$ после экспериментов практически совпадают со спектром исходного образца и отличаются от фонового спектра «пустого» детектора лишь 6 линиями, из которых одну можно отождествить с долгоживущим радионуклидом ^{138}La.

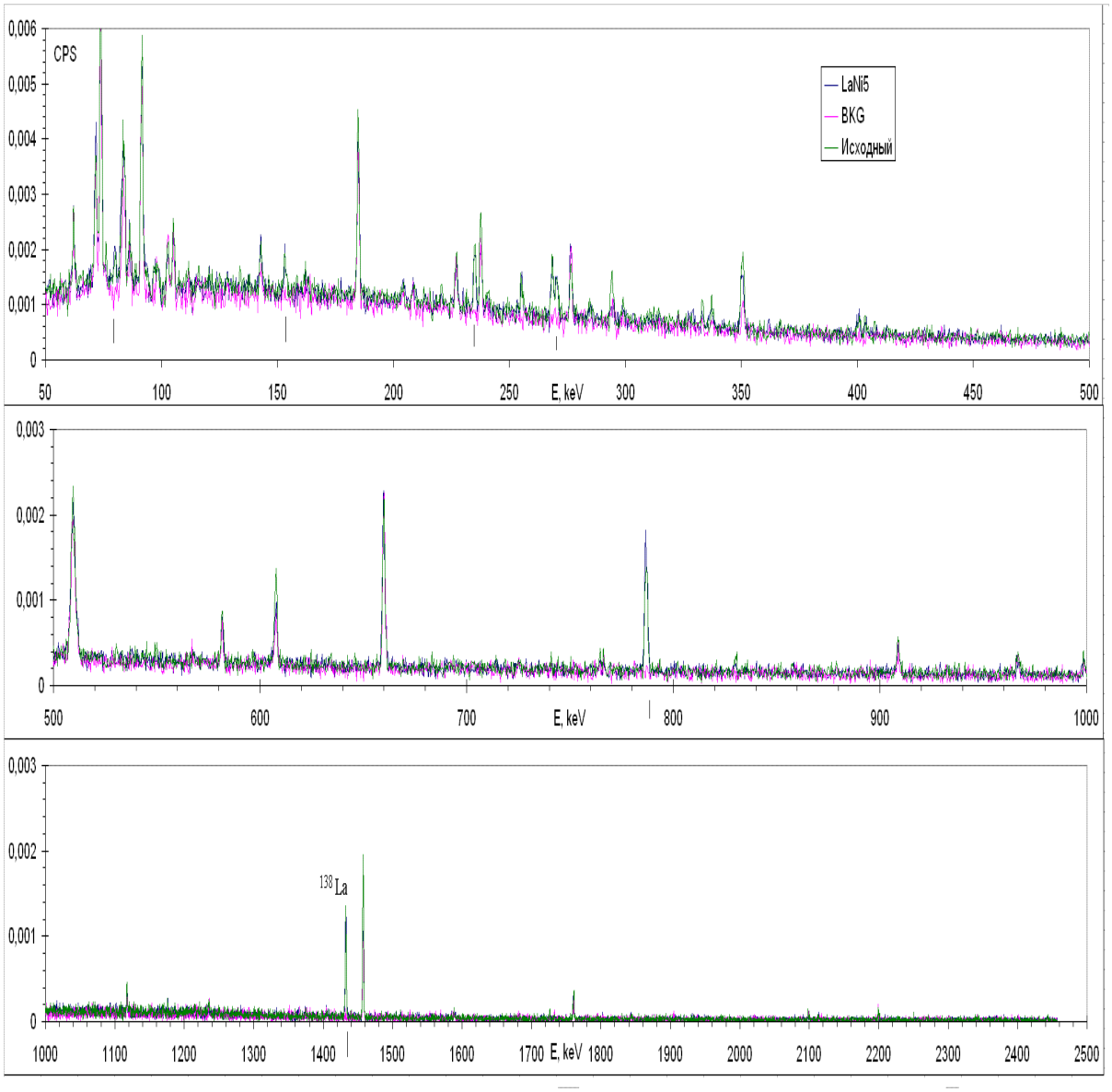


Рис. 12. Гамма спектры $LaNi_5$, измеренные полупроводниковым детектором

Выводы

- Порошок $LaNi_5$, насыщенный водородом, а также никель и бериллий в атмосфере водорода при повышенном давлении и температуре, излучают предположительно рентгеновские лучи и нейтроны. Это указывает на то, что в этих веществах при некоторых условиях происходят не только химические или структурные изменения, но и ядерные.
- Излучение происходит преимущественно в виде коротких всплесков или серий всплесков продолжительностью до нескольких десятков минут. Суммарный выход нейтронов достигал 500000.
- Всплески излучения из $LaNi_5$ происходят в широком диапазоне температур (от комнатной до 650^{o}C) и давлений (от атмосферного до 75 атм)

- Всплески излучения из $LaNi_5$ происходят при достаточно высокой насыщенности водородом – больше 1 атома водорода на 1 кластер $LaNi_5$
- Всплески излучения из никеля и бериллия обнаружены при давлении выше 50 атмосфер и температуре выше 200^oC
- Всплески сигналов со счетчиков Гейгера и нейтронного счетчика обнаружены при различном соотношении дейтерий-протий (от долей процента до 100%)
- Зарегистрированы синхронные всплески рентгеновского излучения двумя и тремя счетчикам Гейгера. Совпадений во времени рентгеновских и нейтронных вспышек не обнаружено.
- Гамма излучение с энергией выше 200 кэВ не обнаружено. Излучается, помимо нейтронов, рентгеновское излучение с энергией квантов не выше 20 кэВ.

Литература

1. Focardi S., Habel R., Piantelli F. Anomalous Heat Production in Ni-H Systems. *Nuovo Cimento* 107A (1993) 163
2. Focardi S. at al. Large excess heat production in Ni-H systems. *Nuovo Cimento* 111 A, N. 11 (1998) 1233
3. Focardi S., Rossi A. A new energy source from nuclear fusion. *Journal-of-nuclear-physics,* march 22, 2010
4. Rossi, A. Method and apparatus for carrying out nickel and hydrogen exothermal reactions. *World Intellectual Property Organization.* Pub. No WO/2009/125444, Pub. Date 15.10.2009
5. Бажутов Ю.Н. Теплогенератор Росси и Фокарди и его теоретическая интерпретация. Изобретательство, т.12, №1, 2012, с. 49-59
6. Ажажа В.М. Тихоновский М.А., Шепелев А.Г. и др. Материалы для хранения водорода. ВОПРОСЫ АТОМНОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ. Вопросы атомной науки и техники. *Серия:* Вакуум, чистые материалы, сверхпроводники № 1. (15), 2006, с.145 – 152 .
7. Бажутов Ю.Н., Верешков Г.М., Кузьмин Р.Н., Фролов А.М. // Сборник ФПИНВОФ, ЦНИИМаш, 1990, с. 67-70.
8. Бажутов Ю.Н., Верешков Г.М. «Новые стабильные адроны в космических лучах, их теоретическая интерпретация и возможная роль в катализе холодного ядерного синтеза» Препринт **1**, ЦНИИМаш, 1990, с.1-56.
9. Bazhutov Yu.N., Vereshkov G.M. "A Model of Cold Nuclear Transmutation by the Erzion Catalysis", Proceedings of ICCF-4, Hawaii, 1993, v.4, 8-1.
10. Бажутов Ю.Н., Кузнецов А.Б., Плетников Е.В. "Спектроскопия Эрзион-каталитической трансмутации ядер". Препринт № 1 НИЦ ФТП «Эрзион», ЦНИИМаш, с.1-172 (1993).
11. Скуратник Я.Б., Хохлов Н.И. Чертов Ю.Н. Попытка регистрации гамма излучения при термоциклировании надейтерированного сплава $LaNi_{4,75}Al_{0,75}$. Материалы международного симпозиума «Холодный ядерный синтез и новые источники энергии». Минск, 1994, с. 118-121.

Investigation of Radiation Effects at Loading Ni, Be and $LaNi_5$ by Hydrogen

Yu.N.Bazhutov[1], E.O.Belousova[2], V.P.Koretsky, A.G.Parkhomov[2], A.D.Sablin-Yavorsky, Yu.A.Sapozhnikov[2]

[1] Terrestrial Magnetism, Ionosphere and Radiowave Propagation Institute RAS (IZMIRAN), Moscow, Russia;
[2] Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

The installation permitting to investigate gamma, x-ray and neutron radiations emitted substances loaded by protium-deuterium mixture at temperature up to 750^{o}C and pressure up to 100 bars is created. It is revealed that LaNi5 powder loaded by hydrogen, and also nickel and beryllium in atmosphere of hydrogen, are radiated presumably X-rays and neutrons. Radiation emission occurs in the form of short bursts or series of bursts lasting up to several tens minutes. Emission from a nickel and beryllium are found out at pressure above 50 bars and temperature above 200^{o}C. Radiation emission from $LaNi_5$ powder occur in a wide range of temperatures (from room temperature to 650°C) and pressures (from atmospheric pressure to 75 bars) under condition of high saturation with hydrogen.

Экспериментальное исследование протекания электроплазменных процессов в водных растворах

О.А. Харченко

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова,
институт энергетики и автоматики, olegbnk@mail.ru

В Магнитогорском государственном техническом университете возобновлены экспериментальные работы по изучению процессов, протекающих в установках типа «Энергонива». В настоящее время опробованы основные электрические схемы питания «Энергонивы», определены предварительные диапазоны электрических параметров контуров для проведения основной стадии экспериментов. Доработана конструкция реактора, на которую получен патент на полезную модель. В ходе опытов достигнута устойчивая работа установки на слабом электролите более 30 с. Полученные полиметаллические порошки и другие результаты опытов находятся на стадии изучения.

Введение

В России в 1994–2000 годах уральским изобретателем А.В. Вачаевым сделано выдающееся открытие [1]. Суть открытия: при специальном электрическом разряде в обычной воде значительная её часть превращалась в твёрдый порошок с необычными свойствами. Выход твердых продуктов в установках Вачаева составлял от 90 до 1800 г/мин. Результаты его опытов описаны в [1–3]. Исследовательские работы по обработке водно-минеральных систем устойчивыми электроплазменными образованиями в установках «Энергонива» проводились в Магнитогорской горно-металлургической академии профессорами А.В. Вачаевым и Н.И. Ивановым. В процессе работы установок получение полиметаллических порошков сопровождалось выделением энергии.

Подобные результаты получены иными способами многими другими исследователями: М.И. Солиным (Екатеринбург) [4], С.В. Адаменко (Киев) [5] и другими.

В 2010 г. в МГТУ им. Г.И. Носова О.А. Харченко и Е.Я. Омельченко возобновили экспериментальные работы по изучению процессов протекающих в установках типа «Энергонива».

Экспериментальная установка

В лаборатории собран экспериментальный стенд для установок «Энергонива», включающий в себя гидравлическую систему подачи и приема растворов, накопительные емкости, источники постоянного и переменного тока, контрольно-измерительную аппаратуру. На стенде опробован ряд новых конструктивных решений установок, работающих в импульсном и периодических режимах.

Опробована схема работы на трехфазном выпрямительном мосту с конденсаторной развязкой цепи (рис.1). В данной схеме применялись трехфазные конденсаторы КС2-0,5-36-3У3 по 234 мкФ. На корпусе реактора устанавливалась катушка с 60 витками эмалированного провода сечением 2 мм^2. Напряжение на вольтметре составляло 540÷560 В при силе тока от 8 до 20 А.

Использовались растворы солей с pH=6÷9,6 при температуре жидкости 18÷80^{o}C. Циркуляция жидкости осуществлялась насосом XP 05L Q=1,6 м^3/ч. При расходах более 0,01 л/с наблюдалось устойчивое соотношение тока и напряжения (20А / 540 В). При уменьшении расходов жидкости происходили электрические разряды, сопровождаемые световыми вспышками, гидроударами, скачками тока и напряжения. Запись электрических параметров проводили на ПК с помощью осциллографа Pico ADC-212. Измерение индуктивности применяемых катушек проводили LC-метром Mastech MS8222H. Температуру растворов и pH измеряли прибором pH202. На этой установке получены взвеси порошков мелкодисперсной фракции.

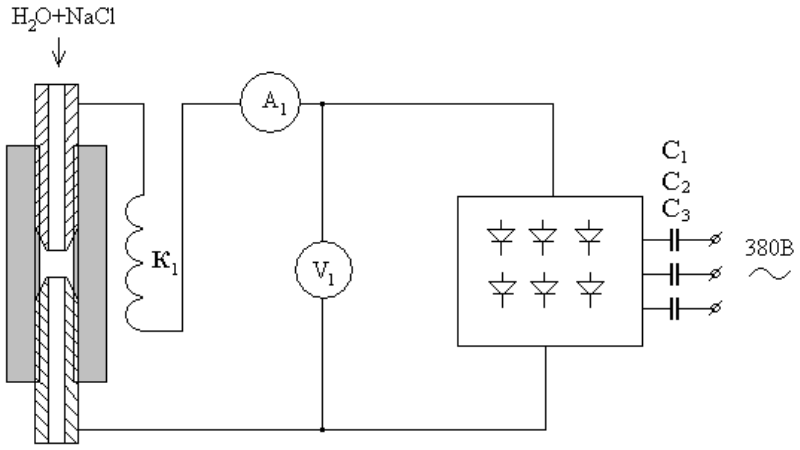


Рис. 1. Принципиальная схема установки на постоянном токе

Опробована и другая схема работы установки с пусковыми электродами поджига разряда рис. 2. Через трубчатые электроды подачи исходного вещества водные растворы солей и взвесей направляются в рабочее пространство реактора изготовленного из капролона. Для возникновения плазмоида в рабочем пространстве на пусковые электроды подается импульсный разряд с конденсаторной батареи емкостью 400 мкФ. Между трубчатыми электродами загорается основной разряд-плазмоид, который стабилизируется электромагнитным полем катушки. Исходное вещество, проходя рабочее пространство, обрабатывается разрядом-плазмоидом и электромагнитным полем, преобразуется и удаляется через другой трубчатый электрод.



Рис. 2. Установка с пусковыми электродами

Наружный диаметр медных трубчатых электродов 8 мм с межэлектродным расстоянием 10 мм. При напряжении стабилизации 50 В переменного тока частотой 50 Гц сила тока составила 10–15 А. Скорость движения потока жидкости составляла 0,6 м/с. На рис. 3 приведена фотография медных пусковых электродов диаметром 6мм с вольфрамовыми наконечниками после успешного запуска установки.



Рис. 3. Фотография пусковых электродов

На установке получены первые граммы черного полиметаллического порошка. При работе установки тихое стабильное горение разряда продолжалось более 30 с. Разряд прекращался при переключении на автономный режим с дополнительной нагрузкой.

Заключение

В настоящее время опробованы основные электрические схемы питания «Энергонивы», определены предварительные диапазоны электрических параметров контуров (токи, напряжение, частота, мощность) для проведения основной стадии экспериментов. Доработана конструкция реактора, получен патент на полезную модель [6]. В ходе опытов достигнута устойчивая работа установки на слабом электролите продолжительностью более 30 с. Полученные полиметаллические порошки и другие результаты опытов находятся на стадии изучения.

Литература

1. Патент 2096846 РФ, МКИ G 21 G 1/00, H 05 H 1/24.
2. Вачаев А.В., Иванов Н.И. Энергетика и технология структурных переходов. Учебное пособие. Магнитогорск: МГМА, 1994.
3. Балакирев В.Ф., Крымский В.В. Низкотемпературная трансмутация химических элементов с выделением энергии при электромагнитных воздействиях. Известия Челябинского научного центра, вып. 4 (21), 2003.
4. Солин М.И. Экспериментальные факты инициирования управляемого низкотемпературного ядерного синтеза в жидком цирконии. Проблемы холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии. М. 2004. С. 90–113
5. Адаменко С.В. Концепция искусственно инициируемого коллапса вещества и основные результаты первого этапа ее экспериментальной реализации. Препринт лаб. Электродинамических исследований предприятия «Протон-21», Киев, 2004, Академпериодика, 36 с., http://proton21.org.ua/articles.html.
6. Патент на полезную модель 112486 РФ, МКИ G21G1/00, G21G1/00 «Устройство для получения веществ».

Experimental Study of Electro Plasma Processes in Aqueous Solutions

O.A. Harchenko

Magnitogorsk state technical university named by G. I. Nosov,
Institute of power engineering and automation, olegbnk@mail.ru

In Magnitogorsk state technical university resumed experimental work in on the study processes occurring in installations "Energoniva". Currently tested basic electrical feeding scheme "Energoniva", identified preliminary ranges of electric parameters for main circuits stage experiments. Improved reactor design, which received a patent for utility model. A stable operation of the installation is achieved at low electrolyte more than 30 s. Received polymetallic powders and other results of the experiments are under study.

Генерация и детектирование магнитных монополей

И.М. Шахпаронов

Белгородская исследовательская группа. schakhparonov.ivan@yandex.ru

В настоящей работе приведены сведения о работе генератора и усилителя объектов, имеющих свойства магнитных монополей. Приведены сведения о конструкции ускорителей магнитных монополей. Показано, что при взаимодействии потока магнитных монополей с веществом происходят ядерные реакции.

1. Введение

Идея получения объектов, имеющих свойства магнитных монополей, возникла из аналогии с получением вихревых колец. Я полагал, что магнитный монополь может представлять собой скрученный тороидальный вихрь, образованный ударной волной в магнитном поле, или просто скрученным вихрем магнитного поля, подобно тому, как в опытах по получению воздушных вихревых колец из ящика, у которого одна из стенок представляет собой упругую мембрану. Если резко ударить по мембране и таким образом послать к выходу ящика ударную волну, то в свободном пространстве по вектору распространения ударной волны образуется скрученный тороидальный вихрь. Представим себе, что ящик представляет собой некоторое устройство, способное однонаправлено возбуждать акустическую ударную волну. При помощи внешней катушки с электрическим током «заполним» устройство магнитным полем. В результате прохождения акустической ударной волны на выходе такого устройства образуется объемная скрученная магнитная волна, обладающая униполярным магнитным полем. В зависимости от условий взаимодействия магнитного и акустического полей, мы можем получать разные конфигурации магнитного монополя. Энергия магнитного монополя, полученного таким способом, зависит от степени скрученности.

Для получения объекта в виде скрученного вихря надо организовать ударную волну с чрезвычайно крутым фронтом. Такое возможно только тогда, когда реактивность излучателя близка к нулю. Именно этим свойством обладает электрический аналог листов Мёбиуса (далее по тексту ЛМ). Для усиления эффекта следует использовать совокупность большого числа ЛМ. Если же несколько «затянуть» импульс, возбуждающей ударную волну, то сборка из ЛМ начнет работать как линза, фокусирующая магнитные монополи приходящие извне, например, от Солнца.

2. Экспериментальная установка

Описанный принцип был реализован в начале 90-х годов прошлого века в виде сверхрешетки, содержащей сначала 10^7 микроскопических электрических аналогов

листов Мёбиуса. В дальнейшем, их количество удалось довести до 10^{10} шт. в объеме цилиндра длиной 68 и диаметром 31 мм. Необходимость создания такой сложной конструкции диктовалась тем, что единичные ЛМ работают крайне неустойчиво и параметры проводящей поверхности постепенно изменяются. Например, алюминий в процессе работы становится аморфным, в результате чего сильно повышается его омическое сопротивление. Была проведена большая работа по поиску и изготовлению специальных покрытий в достаточной мере не подверженных этому явлению. Кроме того, выяснилось, что работоспособность сверхрешетки зависит от количества элементов, их расположения относительно друг друга, определенной пропорции ЛМ с правым и левым кручением. Использования большого числа микроскопических элементов позволило создать эффективно работающее устройство обладающее небольшими габаритами и малыми затратами на его изготовление и эксплуатацию.

На рис. 1 показан усилительно - генерирующий элемент из ЛМ с соленоидом, формирующим магнитное поле [1]. Устройство состоит из сверхрешетки ЛМ, залитой эпоксидным компаундом с наполнителем из парамагнитных веществ – 1; стапеля -2; металлического стакана – 3; обмоток соленоида 4, 5, 6, соединенных параллельно для генерации магнитных монополей. Для регистрации магнитных монополей, приходящих извне, обмотки 5 и 6 могут быть отключены. Работает только обмотка 4. На сверхрешетку из ЛМ (инжектор) подаются импульсы тока наносекундной длительности. Генератор тока (рис. 2) собран на лавинных транзисторах. Исходная схема взята из [2] и несколько доработана применительно к решаемой задаче.

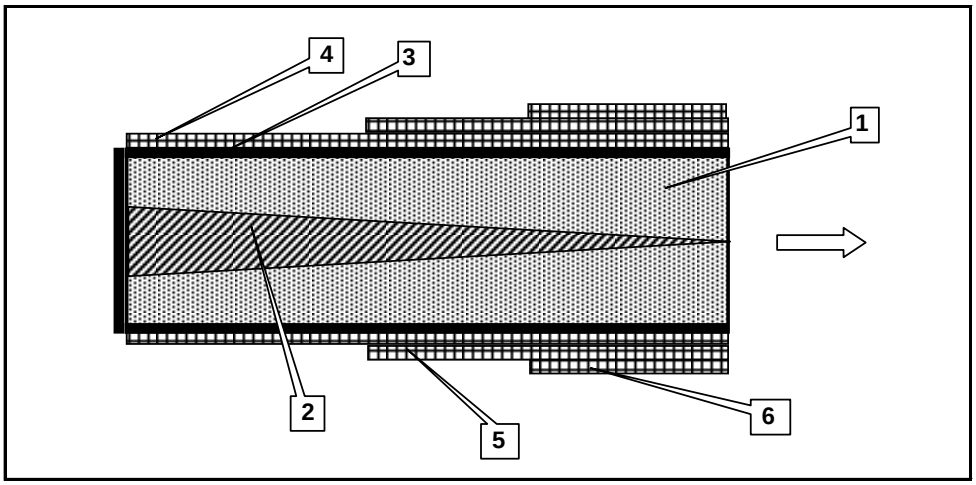


Рис. 1. Генератор магнитных монополей. 1- сверхрешетка из ЛМ; 2- стапель; 3- металлический стакан; 4,5,6- обмотки соленоида.

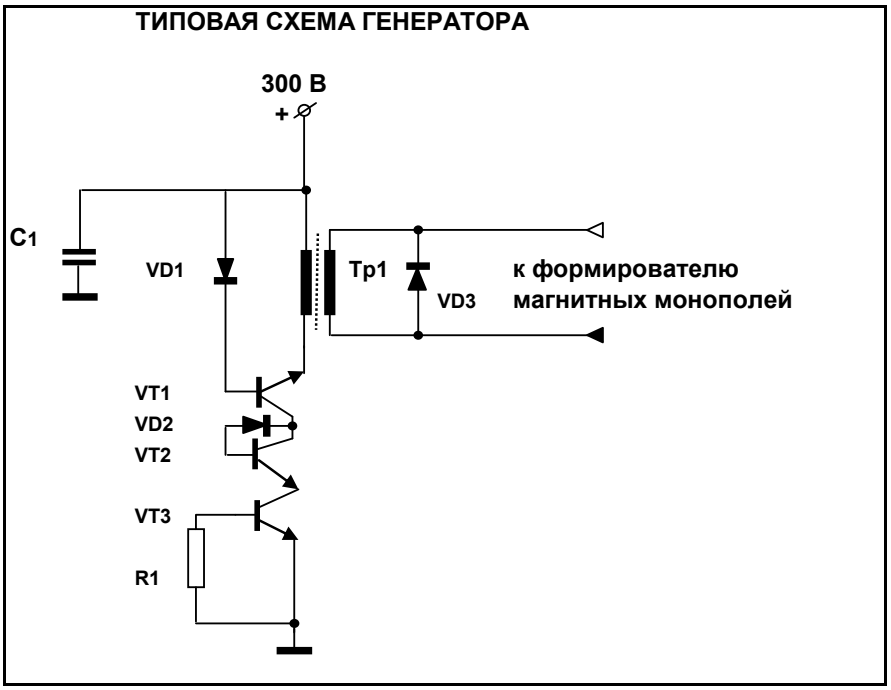


Рис.2. Схема генератора наносекундных импульсов тока

Радиокомпоненты приведенной схемы: R_1 2,2 кОм ; C_1 100 пФ; VD1- VD3 Д220; VT1 - VT3 КТ907А; $Тр_1$ наматывается на ферритовом кольце с типоразмером 20х12х6мм. Марка феррита М1000НМ. Первичная и вторичная обмотки имеют по 8 витков из 6 изолированных проводников типа ПЭЛ-2-0,34. Следует помнить, что параметры импульса накачки и параметры ударной волны внутри формирователя или усилителя МОН совершенно разные.

Известно, что магнитные монополи могут ускоряться в магнитном поле. Энергия ускорения зависит от протяженности ускоряющего соленоида и от тока, проходящего по нему. Для единичного магнитного заряда она рассчитывается по формуле [3]:

$$E\ (эВ) = (300 \cdot 137/2)\ BL,$$

где B - индукция магнитного поля, *Гс*, L - длина соленоида, *см*.

Для проверки возможности генерации и ускорения магнитного монополя был создана экспериментальная установка (рис. 3). Установка состоит из источника магнитного монополя (рис.1), генератора импульсов тока (рис. 2) и соленоида, состоящего из двух секций, а так же мишени в виде уранового болта М12 длиной 22 мм, состоящего из смеси изотопов (^{235}U, ^{236}U, ^{238}U) урана, прошедшего интенсивную обработку нейтронами с последующей пятилетней выдержкой, и стабилизированного блока постоянного напряжения для питания ускорительных секций 0-30 В, 0-10А. Первая ускорительная секция имела длину 29 см, индукцию 628 Гс. При токе 10 А энергия магнитного монополя должна увеличится до $\cong$ 0,37 ГэВ. Вторая ускорительная секция с индукцией $\cong$ 1000 Гс длиной 39,5 см. При токе 10А энергия магнитного монополя должна увеличиться до $\cong$ 0,8 ГэВ. Получение и первичный анализ гамма - спектров проводился на установке РОУС (Рентгеновская образцовая спектрометрическая установка), имеющей полупроводниковый детектор с энергетическим разрешением 500 эВ и диапазоном регистрируемых энергий от 50 до 2700 КэВ. Пролетная база ускорителя не вакуумировалась.

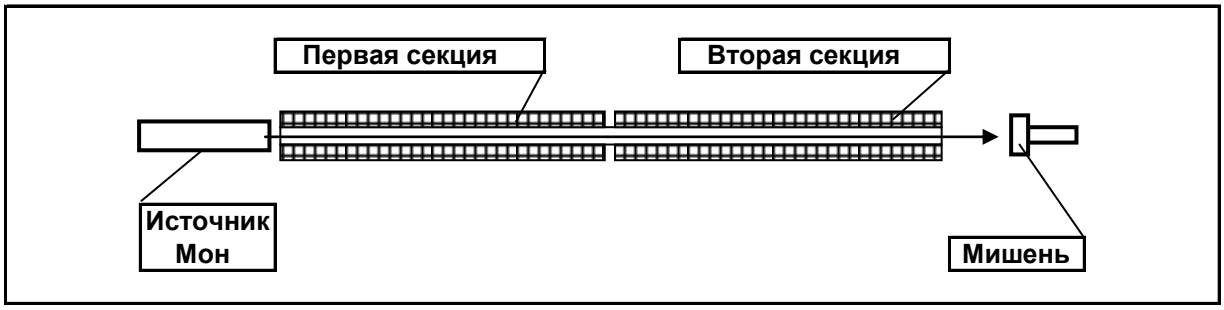


Рис. 3. Экспериментальная установка для ускорения магнитного монополя

3. Результаты экспериментов

В результате экспериментов было получено 4 спектра - 1-й контрольный; 2-й - воздействие магнитного монополя без ускорения на урановую мишень, 3-й - воздействие магнитного монополя ускоренного первой секцией; 4-й воздействие магнитного монополя ускоренного двумя секциями, включенными последовательно. На рисунке 4 приведены результаты экспериментов в виде специальных гистограмм, показывающих появление и исчезновение отдельных пиков в гамма – спектрах.

Таким образом, можно констатировать, что воздействие ускоренного МОН приводит к ядерным реакциям в радиоактивном веществе.

В дальнейшем были созданы индукционные ускорители, в которых генератор тока, источник МОН и ускорительный соленоид электрически соединялись последовательно. Такие ускорители работают в импульсном режиме при больших токах.



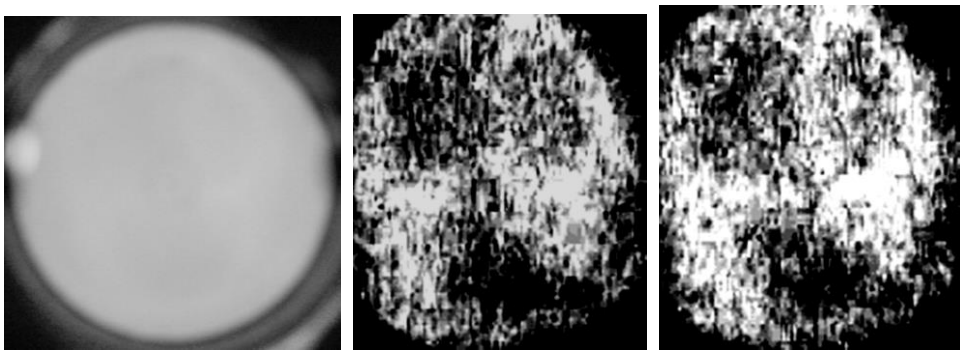
Рис. 4. Изменение гамма спектра мишени в зависимости от энергии МОН. 1 и 2 – исходный спектр и спектр после воздействия неускоренным потоком МОН; 3 – спектр после воздействия МОН с энергией 0,37 ГэВ; 4 - спектр после воздействия МОН с энергией 1,17 ГэВ

Детектирование магнитного монополя

Основная идея по детектированию МОН заключается в следующем. Обычными методами магнитный монополь зарегистрировать не удается. Исключением можно назвать фотографический метод, когда на фотоматериалах Уруцкоевым с сотрудниками были получены необычные следы. Такое излучение названо авторами «странным» [4].

Мной был придуман и реализован детектор на основе магнитного тушения люминесценции [5]. Идея заключалась в том, что если достаточно толстый слой люминофора возбудить УФ – излучением от постороннего источника, то магнитные монополи будут регистрироваться как темные точки и черточки на светлом фоне. Используя эту методику, удалось получить изображения магнитных монополей не только от устройств, описанных выше, но и от Солнца. Регистрация с экрана велась в режиме видеозаписи.

На рисунке 5 показан экран люминофорного детектора без воздействия магнитного монополя. На рисунках 6 и 7 экран того же детектора, в режиме регистрации магнитных монополей. Это два кадра, идущие один за другим.



Слева – направо: Рис. 5. Экран детектора без воздействия магнитных монополей.
Рис. 6. Видеозапись при регистрации магнитных монополей, кадр 1.
Рис.7. Кадр 2. Время между кадрами 310 мксек.

При увеличении следов на экране получено изображение единичного магнитного монополя (Рис.8) и магнитного монополя от Солнца (Рис.9).

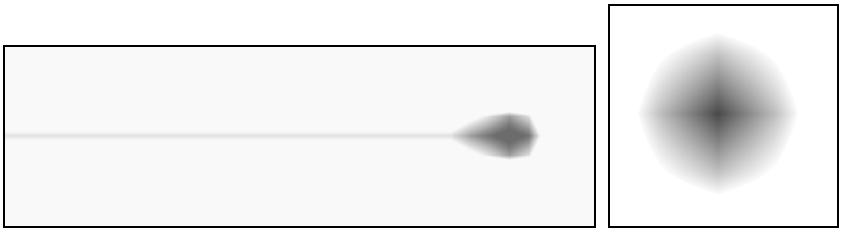


Рис. 8. Магнитный монополь, полученный от генератора. Рис. 9. Магнитный монополь зарегистрированный от Солнца

5. Действие пучков магнитных монополей на воду

Наиболее простым методом проверки трансмутационных свойств пучков магнитных монополей можно считать взаимодействие пучка с дистиллированной водой. Если идут ядерные реакции, то образец воды должен превратиться полностью или частично в тяжелую или сверхтяжелую воду.

В процессе эксперимента дистиллированная техническая вода облучалась неускоренными магнитными монополями. Известно, что по своим физическим свойствам дейтериевая («тяжелая») вода отличается от протиевой («легкой»), прежде всего, своим удельным весом. Поэтому для индикации наличия тяжелой воды был применен гидростатический метод. Образец облученной воды замораживался. Если вода представляла собой смесь легкой и тяжелой воды, то протиевой лед должен плавать на поверхности воды, а дейтериевый лежать на дне.

На рисунках 10 и 11 показаны образцы дистиллированной воды, облученные пучком неускоренных магнитных монополей.



Рис.10. 30-и минутное облучение дистиллированной воды. На рисунке образец перевернут. Рис. 11. 120-и минутное облучение дистиллированной воды. На рисунке образец перевернут

Из приведенных фото образцов можно заключить, что при 30-минутном воздействии потоком магнитных монополей на дистиллированную воду действительно образуется фракция тяжелой воды. А при 120-и минутной экспозиции образуется фракция более плотная и со значительными пузырями газа, выделившегося в результате образования тяжелой, а возможно и сверхтяжелой воды. Нити в образце на рисунке 10 свидетельствуют, что трансмутационная реакция еще не завершена, и вода активна [6].

Литература

1. Shakhparonov I.M. Interaction between Kozyrev – Dirak radiation and radionuclides // Journal of new energy, Vol 3, № 4, 1999, p. 85-89.
2. Горошков Б.И. Радиоэлектронные устройства (справочник), М, «Радио и связь», 1984,

с. 258-259.
3. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика. т.1, М, «Энергоатомиздат», 1983, с. 279 - 281.
4. Уруцкоев Л.И., Ликсонов В.И., Циноев В.Г. Экспериментальное обнаружение «странного» излучения и трансформация элементов // Прикладная физика, 2000, №4, с. 83-100.
5. И.М. Шахпаронов, Н.М. Евстигнеев, Д.В. Колоколов, Т.Н. Протасов. Люминофорный детектор частиц темной материи. Квантовая Магия, том 9, вып. 4, стр. 4186-4193, 2012. http://quantmagic.narod.ru/volumes/VOL942012/p4186.html
6. Вода космическое явление. Кооперативные свойства. Биологическая активность. Под ред. Ю.А.Рахманина, В.К.Кондратова.- М.: РАЕН, РАМН: -2002.- с. 72-79

Generation and detection of magnetic monopoles

Shakhparonov I.M.

Belgorod research group. schakhparonov.ivan@yandex.ru

In this paper we present information about the operation of the generator and amplifier of magnetic monopoles. The data on the acceleration of magnetic monopoles. It is shown that the interaction of the flow of magnetic monopoles with matter, develop nuclear reactions.

Взаимодействие потоков магнитных монополей с веществом

И.М. Шахпаронов, В.Г. Чичерин

[1]Белгородская исследовательская группа. schakhparonov.ivan@yandex.ru

В статье рассмотрены вопросы гидродинамического взаимодействия супертяжелых частиц - магнитных монополей с мишенями из слюды, фотографической бумагой и фотопленкой РФ-3МП. Показано, что при пробивании магнитным монополем мишени развиваются процессы, вызывающие давления 10^{13} ГПа и более. Приводятся зависимости для магнитного монополя: масса – энергия и скорость – энергия. Высказывается гипотеза, что магнитный монополь является действующим агентом при образовании химических элементов.

1. Введение

В начале 21 века группа Л.И.Уруцкоева, а затем и другие исследователи, опубликовали ряд экспериментальных работ [1,2], в которых на фотопленках и ядерных пластинках были обнаружены странные цепочечно - узорчатые следы большой длины. Исследователи предположили, что это следы магнитных монополей и назвали обнаруженное излучение «странным». Длина следов «магнитных монополей» на фотопленках и ядерных пластинках была аномально большой, иногда длиной в 1 – 3 мм и более. Подсчет числа зерен почернения в фотоэмульсии позволил оценить энергию частиц: 700 МэВ и более. Откуда появлялись частицы с такими энергиями в «неядерных» экспериментах, было неясно.

Обычно следы элементарных частиц в эмульсии фотопластинок, фотопленок и ядерных пластинок состоят из цепочек пятен длиной в десятки микрон [3]. Ядерные пластинки отличаются от обычных фотопластинок и пленок, применяемых в научных исследованиях, толщиной светочувствительного слоя и повышенной концентрацией в них солей серебра. Кроме того, все без исключения фотоматериалы чувствительны к механическим и электрическим воздействиям. Например, давно известно, что электрическое поле заметно влияет на чувствительность фотоматериалов. В ядерной физике электрическое поле применяется для регулирования их чувствительности. Магнитное поле не образует скрытого изображения и для его визуализации разработаны другие методы.

2. Применяемая аппаратура

В качестве источника потока магнитных монополей применялся ускорительный комплекс [4], состоящий из источника магнитных монополей, заключенного в магнитную линзу, и соленоида, осуществляющего дальнейший разгон магнитных монополей. Все элементы ускорителя включались последовательно в генератор источника. На выходе соленоида в фокусе системы устанавливалась мишень из

различных материалов. Приведем некоторые параметры ускорительного комплекса, получившего название МАГОН-У:

1. Габариты генераторного блока 220 х 110 х 80 мм.
2. Габариты соленоида в кожухе: длина 450 мм диаметр 110 мм.
3. Питание: 220 вольт, 50 Гц.
4. Средняя электрическая потребляемая мощность 40 Вт.
5. Генератор работает в импульсном режиме.
6. Фокусное расстояние прибора 800 мм.
7. Форма импульса двуполярный, колоколообразный.
8. Длительность импульса по уровню 0,5: 10 нс.
9. Частота следования импульсов 180 кГц.
10. Импульсное напряжение источника магнитных монополей 12 В.
11. Ток в импульсе источника магнитных монополей 18 кА.

Кроме того, применялся более простой источник магнитных монополей типа МАГОН-м, имеющий следующие основные параметры:

1. Габариты 220х110х80 мм.
2. Масса прибора не более 2 кг.
3. Питание 220 вольт, 50 Гц.
4. Средняя электрическая потребляемая мощность 4 Вт.
5. Генератор работает в импульсном режиме.
6. Фокусное расстояние прибора 400 мм.
7. Форма импульса: двуполярный, колоколообразный.
8. Длительность импульса по уровню 0,5: 20 нс.
9. Частота следования импульсов 1200 кГц.
10. Импульсное напряжение источника магнитных монополей 1,2 В.
11. Ток в импульсе источника магнитных монополей 1,5 кА.

Исследование взаимодействия магнитных монополей с веществом проводилось с помощью микроскопа МИМ-2.1 фирмы «Амфора» (Россия). Это принципиально новый лазерный компьютерный микроскоп высокого разрешения с возможностью изучения трехмерных объектов в динамике. Микроскоп МИМ-2.1 имеет следующие основные параметры:

1. Разрешение по горизонтали 15 – 80 нм.
2. Разрешение по вертикали 0,4 нм.
3. Источник излучения: твердотельный зеленый лазер с длиной волны 532 нм.
4. Время получения одного кадра 30 сек.

3. Эксперименты

На рис. 1 представлен фрагмент следа магнитного монополя шириной 10 мкм, полученный дистанционно в атмосфере с помощью генератора МАГОН-м в 2001г. на фотопленке РФ-3МП, завернутой в два слоя черной фотографической бумаги. Видно, что след магнитного монополя состоит из цепочки замкнутых и не замкнутых окружностей, напоминающих подковы. Необычные следы, как правило, фиксировались в большом количестве в фотоэмульсии пленки РФ-3МП, имеющей толщину подложки и фотоэмульсии 150 и 10 микрон соответственно, и в малых количествах на ядерных пластинках (рис. 2), имеющих толщину фотоэмульсии 50 мкм. Все предпринимавшиеся ранее попытки в ИАЭ им. Курчатова и ОИЯИ г. Дубна зарегистрировать магнитный монополь при помощи методик, использующих

специальные органические пленки для регистрации тяжелых частиц, с помощью термолюминесцентных индикаторов и прочими методами, применяемыми в ядерной физике, успеха не имели. Попытки регистрации □,□□,□□ и нейтронного излучений, так же окончились неудачей. Как мы увидим далее, это не случайно. Поскольку генератор МАГОН-м имеет небольшие габариты, массу и энергопотребление, проведение экспериментов по исследованию воздействия магнитных монополей на вещество значительно легче, чем на установке Уруцкоева.

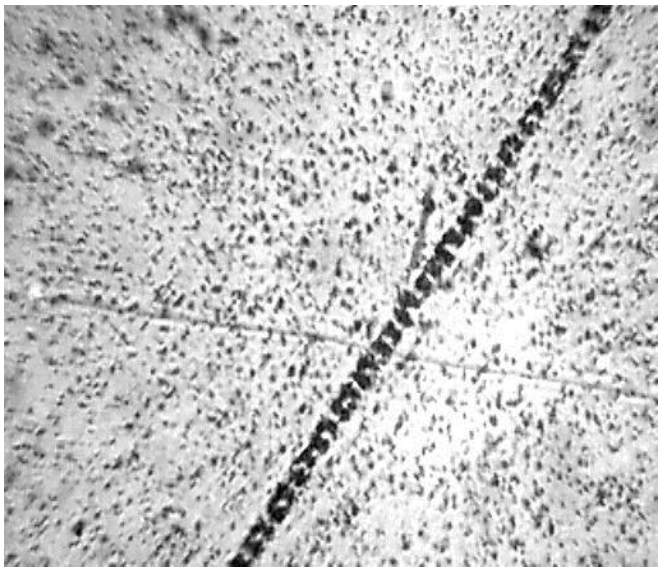


Рис. 1. След магнитного монополя на пленке РФ-3МП



Рис. 2. След магнитного монополя на ядерной пластинке.

В качестве одного из материалов мишени была выбрана слюда исходя из следующих соображений. Как известно, природная слюда может быть двух видов – мусковит и флогопит. Все наши исследования проводились на не окрашенной слюде вида мусковит общего состава $K_2O \cdot 3Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 \cdot 2H_2O$. Любой достаточно толстый образец слюды представляет собой множество плоских кристаллов толщиной 3 – 4 мкм, расположенных стопкой, между которыми располагаются тонкие водяные слои. Исследования повреждений поверхности, образовавшихся после действия пучка магнитных монополей, генерируемого МАГОН-У, проводились при помощи оптического интерференционного микроскопа типа МИМ-2.1, обладающего предельным разрешением в 0, 4 нм.

На рисунке 3Б представлен единичный след после воздействия на поверхность слюды магнитного монополя, двигавшегося нормально к поверхности, а на рисунке 4Б след от магнитного монополя, двигавшегося под углом к поверхности мишени. Соответственно, на рисунках 3А и 4А представлены профили кратеров. В микроскопе МИМ-2.1 в целях удобства просмотра масштаб по оси Х больше масштаба по оси У. Поэтому реальное изображение кратера на поверхности слюды имеет вид плоской тарелки с небольшим валиком вещества по периферии и каналом в центре. Кратер, образованный косым падением магнитного монополя на поверхность слюдяной мишени в плане имеет вид подковы с плавным понижением к центру. Профиль канала кратера прорисован с некоторыми искажениями в нижней точке рисунков 3А и 4А. На самом деле, канал продолжается в нижней точке рисунков, так как имеет диаметр меньше длины волны оптического лазера применяемого в микроскопе, и выходит за пределы пластины слюды с другой стороны.

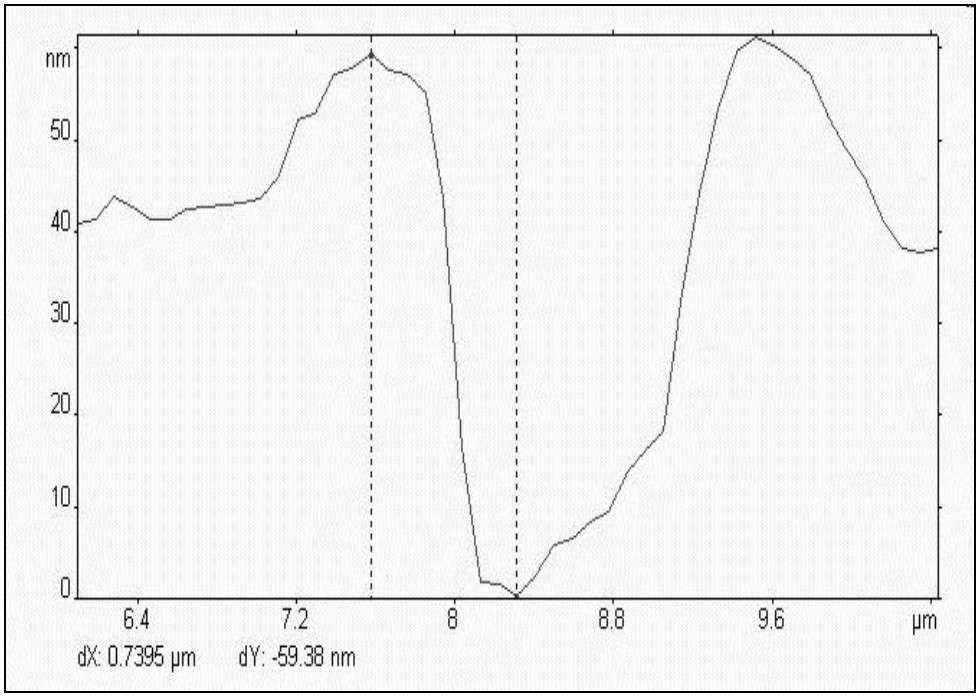


Рис. 3А. Профиль кратера при ортогональном входе магнитного монополя в слюду

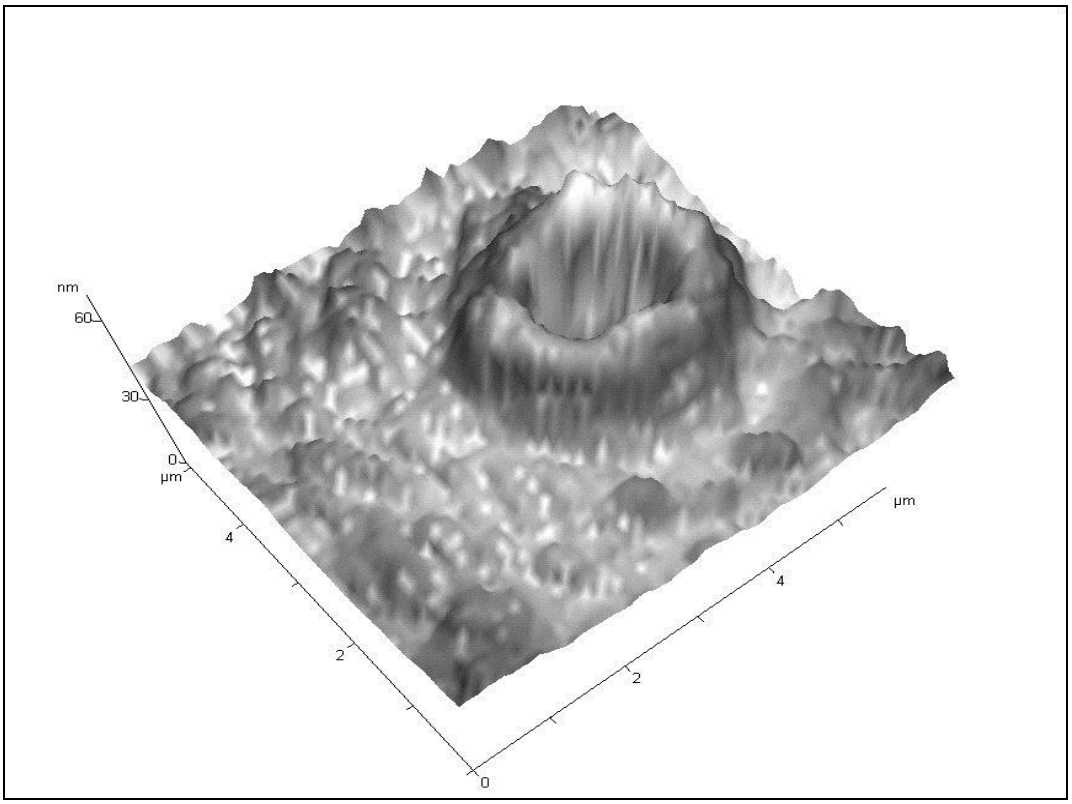


Рис. 3Б. Кратер в 3D после взаимодействия магнитного монополя со слюдой

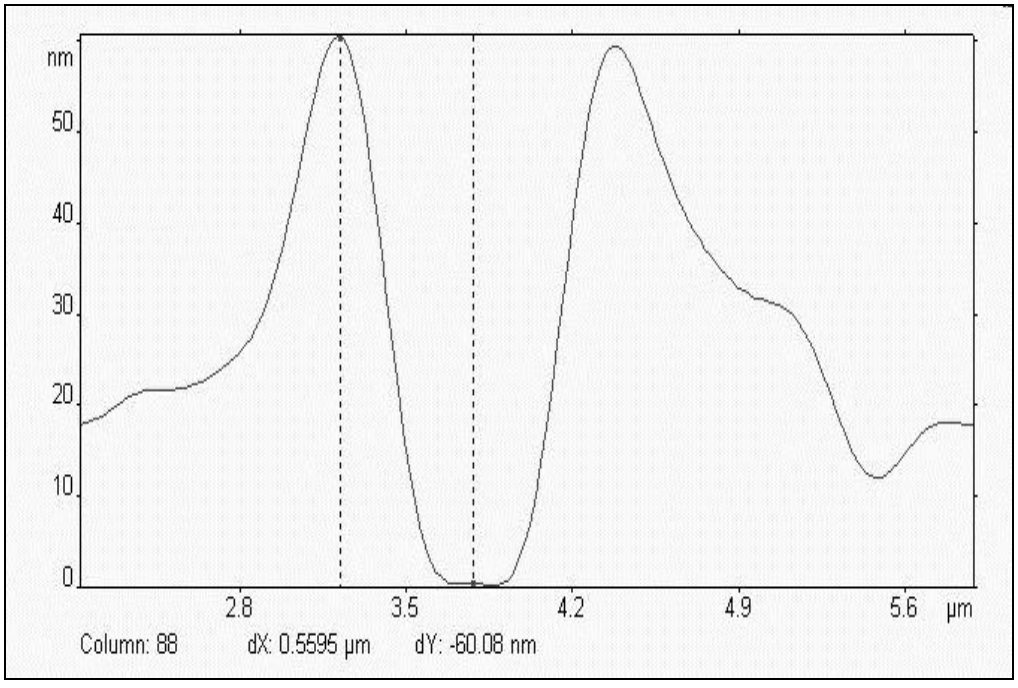


Рис. 4А. Профиль кратера при косом входе магнитного монополя в слюду

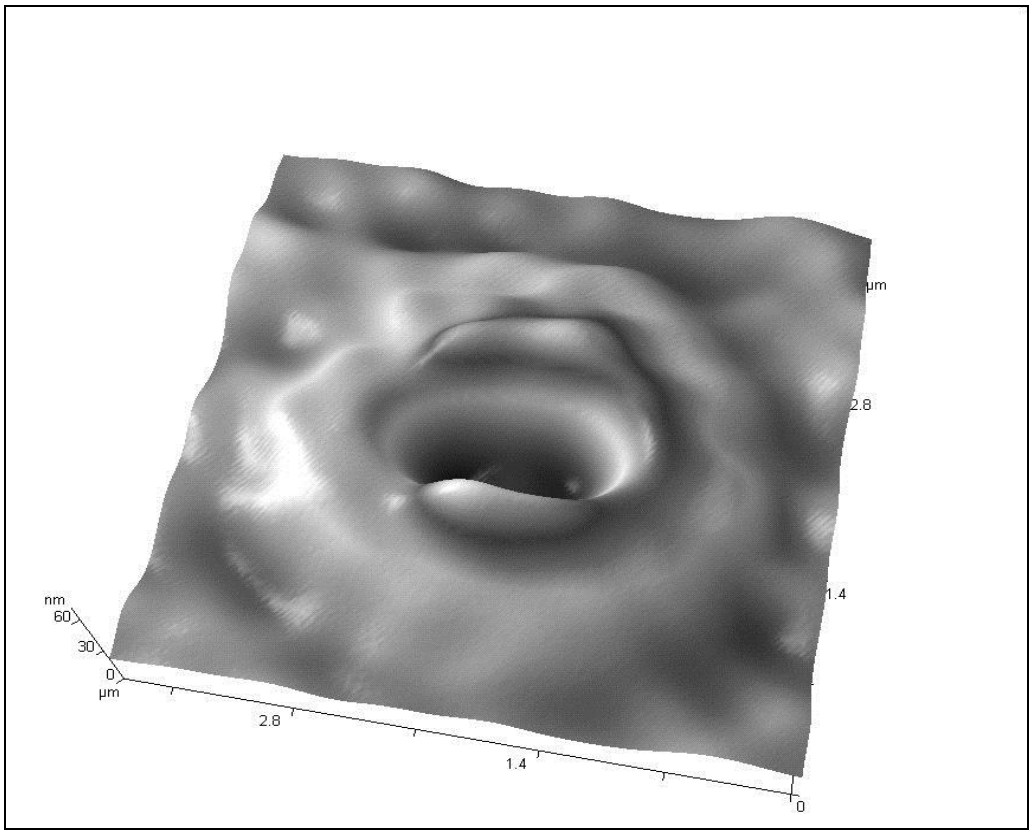


Рис. 4Б. Кратер в 3D при косом входе магнитного монополя в слюду

.

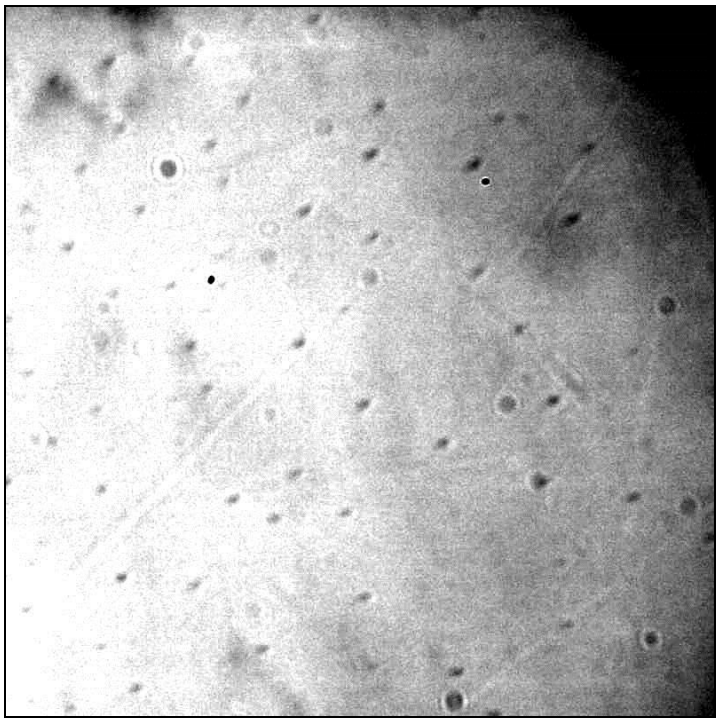


Рис. 5. Распределение следов магнитных монополей при попадании в слюдяную мишень

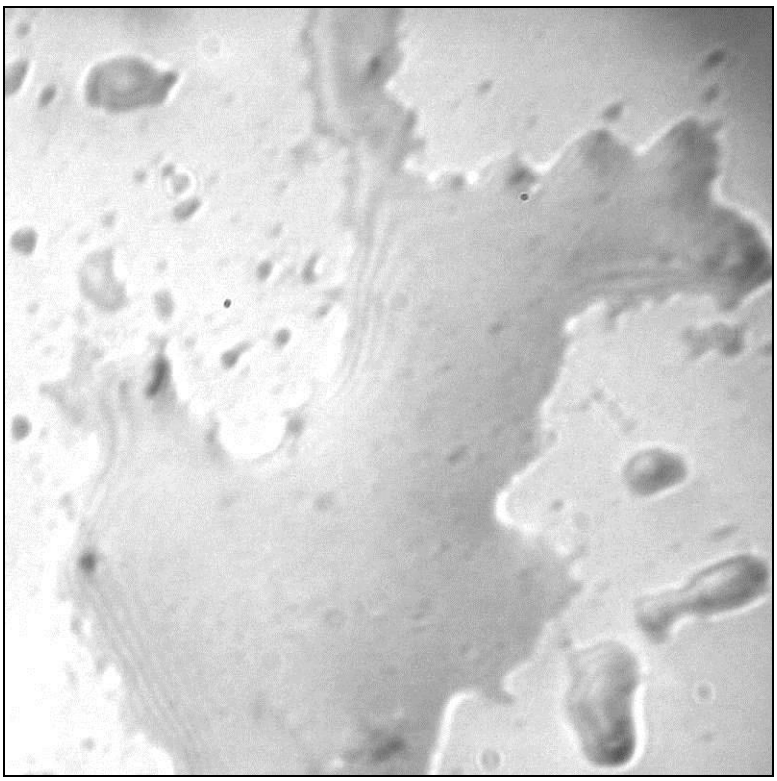


Рис. 6. Центр пучка рисунка 5. Размер 70х45 мкм

.

На рис. 5 представлено периферийное распределение пучка каналов с кратерами в слюде. Центр пучка представляет собой одну «большую» каверну с размерами 70х45 мкм (рис. 6).

В экспериментах с взаимодействием генерируемого МАГОН-м пучка магнитных монополей с мишенями из различных материалов выяснилось, что строго вперед по оси канала испускается электромагнитное излучение в диапазоне от 0,03 до 3 МэВ. Излучение регистрировались сцинтилляционным детектором с кристаллом NaI(Tl). Мы предполагаем, что рентгеновское и гамма – излучение испускалось не в момент образования кратера, а в момент образования канала со стенками чрезвычайно высокой плотности. Такие процессы (микропинчи) современной науке известны. Отличие описанных в литературе микропинчей и полученных нами состоит в плотности полученного вещества. Не вызывает сомнений, что процессы, приводящие к образованию сверхплотного канала, в дальнейшем потребуют самого пристального внимания.

Поскольку мы разбираем случай взаимодействия со слюдяной пластинкой, в настоящей работе не будем касаться вопросов взаимодействия пучка магнитных монополей с другими веществами и материалами. Это тема отдельной статьи. Тем не менее, отметим, что при взаимодействии пучка магнитных монополей с черной бумагой, употреблявшейся в качестве контейнера для пленки РФ-3МП, было зарегистрировано слабое, как рентгеновское, так и гамма – излучение.

4. Обсуждение

Для понимания процесса полезно провести аналогию между имеющимися данными по кратерам, оставляемым воздушными взрывами ядерных бомб, и кратерами, оставшимися после взаимодействия магнитного монополя с веществом слюды. По форме те и другие похожи. Вследствие этого мы можем считать действие магнитного монополя на вещество слюды гидродинамическим.

В общем виде мы полагаем, что магнитный монополь, генерируемый устройствами МАГОН, имеет вид нити [5]. Механизм взаимодействия магнитного монополя с мишенью представляется нам в следующем виде. Магнитный монополь, движущийся в атмосфере, создает ударную волну и скачок уплотнения в виде нити. При встрече магнитного монополя с поверхностью мишени образуется обратная волна, которая, отражаясь назад, формирует сферическую воронку с плотными стенками. Поскольку магнитный монополь продолжает двигаться к мишени, то воронка схлопывается, образуя кумулятивную струю, пробивающую всю толщину материала мишени.

Разделим процесс взаимодействия магнитного монополя с мишенью из вещества на несколько этапов:

1. Формирование кумулятивной воронки.
2. Образование кратера.
3. Формирование кумулятивной струи.
4. Образование канала.

Оценим массу «шубы» магнитного монополя, представляющего собой комплекс частиц, необходимый для образования кратера. Поскольку процесс идет с переходом вещества слюды в жидкое состояние, то характерные давления перехода составляют не менее 10^{11}Па, а удельная работа на единицу объема при перемещении вещества из кратера равна $A_U \sim 0{,}5\cdot10^{10}$Дж/м^3 [6]. Получаем величину затраченной энергии: $\varepsilon_0 \approx A_U U_0 \approx (0{,}5\cdot10^{10})\cdot(2\cdot10^{-20}) \approx 10^{-10}$ Дж.

С другой стороны, кинетическая энергия «шубы» магнитного монополя:

$$E = \varepsilon_0 = \frac{m_\mu u^2}{2}$$

В результате имеем массу одного магнитного монополя: $m_\mu = 2\cdot10^{-26}$ кг, что равно массе 12 нуклонов и соответствует целому спектру быстро распадающихся нуклидов. В результате распада нуклидов [7] появляются стабильные изотопы ${}^{11}_{5}B$, ${}^{3}_{2}He$, ${}^{12}_{6}C$ причем масса магнитного монополя меняется в зависимости от скорости и расстояния от выхода ускорителя МАГОН–У до мишени. Поскольку поток не монохроматичен и скорость движения пучка магнитных монополей колеблется в некоторых пределах в зависимости от расстояния от выхода источника магнитных монополей u $\approx 10^6 \div 10^8$ м/с [8], то масса всего комплекса частиц вместе с магнитным монополем при своем торможении образовавшими кратеры, определяется как:

$$M = \frac{2A}{u^2} \approx 10^{-2} \div 10^{-6}\,\text{кг},$$

где А – работа по перемещению объема вещества (Дж)

Конечно, единичный магнитный монополь не может иметь массу 10^{-2} кг. Верхний теоретический предел для элементарных частиц известен – это магнитные монополи [9], имеющие массу 10^{-8} кг. Таким образом, мы имеем альтернативу: либо скорость магнитного монополя лежит в пределах $10^1 \div 10^8$ м/с; либо магнитный монополь

слипается в ансамбль с массой 10^{-2} кг и более, образуя частичку вещества и имеющую практически нулевую скорость. В одном из экспериментов с МАГОН-м была получена такая частичка [10]. Мы полагаем, что реализуются оба варианта в зависимости от вносимых параметров и такая неопределенность требует дальнейшего изучения для своего окончательного решения.

Если принять, что характерный размер радиуса «шубы» магнитного монополя $\sim r_0 \approx 10^{-7}$м., то тогда плотность «шубы» равна: $\rho_{ш} \cong 10^{-6}$ кг/м^3, при u$\approx 10^8$ м/с.

Объем перемещенного, вытекшего, из кратера материала равен:

$$U_0 \approx \frac{1}{3}\pi \cdot 550^2 \cdot 60 \text{ нм}^3 \approx 1{,}9 \cdot 10^{-7} \text{нм}^3 = 1{,}9 \cdot 10^{-20} \text{ м}^3.$$

Работа A = $A_U U_0$, где: $A_U \approx 5 \cdot 10^9$Дж/м^3 по перемещению этого объема оценивается как $A \approx 1{,}9 \cdot 10^{-20} \cdot 5 \cdot 10^9 = 9{,}5 \cdot 10^{-11}$Дж.

Весь комплекс должен чем–то формироваться и удерживаться от диссипации. Это что–то и есть, по-видимому, частица с магнитным зарядом – магнитный монополь.

Анализ подковообразных кратеров показывает, что объем выноса массы равен объему кратера, т.е. идут процессы образования воронки при распространении ударной волны, возникающей при взаимодействии магнитного монополя, движущегося под углом к поверхности пластины слюды. Цепочка «подков» имеет период, равный диаметру кратера, и соответственно, характерная длина ударно – баллистической волны определяется размером кратера. Половина окружности кратера соответствует характеру выброса из кратера, образующегося при взаимодействии поверхностей пластины слюды с магнитным монополем. Другая половина окружности кратера соответствует несимметричному боковому выбросу вещества. Обращает на себя внимание, что «подковы» ориентированы выбросами в одну сторону группой в 3 – 4 шт. Отсюда следует, что, помимо волн с основной длиной, существуют волны с длиной в 3 – 4 раза большей. Так же возможна интерференция волн, что еще более усложняет картину.

Перепад давления необходимый для течения вещества из образовавшегося канала при прохождении магнитного монополя и скорости u ~ 10^8 м/с, оценивается формулой:

$$\Delta P = \frac{\rho_k \cdot u^2}{2}\left(1 + \varsigma \cdot \frac{l_0}{d_0}\right)$$

Если принять, что плотность вещества в канале $\rho_k \sim 2 \cdot 10^3$ (кг/м^3), коэффициент трения $\varsigma \geq 10^{-3}$, длина канала $l_0 = 10^{-3}$ м, диаметр канала $d_0 \approx 2 \cdot 10^{-7}$ м, то давление в канале будет больше $5 \cdot 10^{13}$ ГПа. Иными словами, развиваемое давление больше чем в сердцевине белых карликов [11]. Поскольку масса выноса вещества в кратер из канала определяется как $m = \rho U_0$, то вещество в канале имеет структуру с экспоненциальным профилем по радиусу и его плотность в керне больше в 10^3 раз, чем на периферии. После «прокола» толщи слюды и образования первичного канала идет вынос, и уплотнение материала стенок канала до образования основного канала постоянного радиуса.

При образовании канала из него выносится объем $U_k = \pi \cdot 100^2 \cdot 2 \cdot 10^6$нм$^3 \approx 6{,}3 \cdot 10^{-17}$м^3, то есть $U_k = 330\ U_0$. Таким образом, при образовании канала фактически вся его материя выносится по ходу движения магнитного монополя с учетом объема равного

U_0, который поступает на обваловку кратера. Часть материала идет на уплотнение стенок канала.

Выполним оценку величины уплотнения и той части материала, которая пошла на уплотнение стенок канала. В своих оценках мы придерживаемся предположения, что при движении в материале магнитного монополя возникает ударная волна.

Согласно теории ударных волн, максимальная величина скачка уплотнения среды на фронте ударной волны стремится к пределу g = $\frac{\rho_{уд}}{\rho_{норм}} = \left(\frac{\gamma+1}{\gamma-1}\right)$

Характерное значение показателя ударной адиабаты γ согласно экспериментальным данным при обычных взрывах лежит в интервале от 1,4 – 1,67, т.е. 6>g>4. Таким образом, уплотнение материала стенок канала повышается в среднем в 5 раз и профиль канала образуется благодаря ударной волне и косым скачкам уплотнения в нем. Однако коэффициент γ может быть ~ 1 и тогда g много больше 1.

Теперь рассмотрим режимы течения вещества в канале. Они могут иметь турбулентный и ламинарный характер. Формальный учет сил трения показывает, что реализуется турбулентный режим течения. В рамках классической теории гидродинамики число Рейнольдса:

$$Re = \frac{d_0 V}{\nu}$$

Так как кинематический коэффициент вязкости $\nu \approx 10^{-6}$, Re $\approx 2 \cdot 10^6$.
Ламинарный режим в обычных взрывах реализуется при Re <20. Если допустить наличие ламинарного режима, то коэффициент трения $\varsigma \approx \frac{64}{\sqrt{Re}} \approx 4 \cdot 10^{-3}$.
Аналогичная оценка коэффициента трения при турбулентном течении дает $\varsigma \approx 10^{-3}$.
Необходимый перепад давления для преодоления сил трения рассчитывается по формуле:

$$\Delta P_{турб} = \varsigma \cdot \Delta P_k \frac{l}{d_0}$$

Поскольку $\frac{l}{d_0} \approx \frac{2 \cdot 10^{-3}}{0{,}2 \cdot 10^{-6}} = 10^4$, имеем $\Delta P_{турб} \geq 10^{-3} \cdot 10^4 \cdot \Delta P_k = 10 \Delta P_k$. Это означает необходимость увеличения скорости потока более чем в 3 раза на длине 2 мм. С другой стороны, результат анализа образования микроканала в стальной болванке с l= 0,9 м (эксперимент по пробою стальной болванки проведен в 2001г. с использованием генератора магнитных монополей типа МАГОН-м) и d_0= 10^{-6}м дает $\Delta P_{турб} \approx 10^3 \Delta P_k$, т.е. здесь уже на длине 0,9 м необходимо увеличение скорости ~ 30 раз. Поэтому есть сомнения в реализации типов течения в рамках классической гидродинамики. Можно предположить, что в данном случае имеет место явление сверхтекучести. По–видимому, атомы, находящиеся изначально в материале мишени и непосредственно в стенках канала и магнитные монополи в потоке взаимодействуют между собой. Такое взаимодействие может приводить к сверхтекучему состоянию.

При уплотнении стенок возникают косые ударные волны. В экспериментах с кумулятивными взрывами и подземных взрывах ядерных зарядов с образованием кратеров с жерлом отмечен переход ударной волны в косые скачки уплотнения, определяемых профилем образующихся каналов.

Ранее было показано, что на первом этапе пробоя вещества потоком профиль канала на фронте ударной волны имеет угол отклонения от оси ~ 10^{-3} радиан. То есть практически косой скачок параллелен стенкам канала.

Представим, что при $P \geq P_{крит}$ движение струи происходит как прохождение твердого (или несжимаемого жидкого) тела в жидкой среде с аэродинамическим сопротивлением, имеющим коэффициент С. Величина С может лежать в интервале 0,3 – 1.

Соответственно, такая модель может быть описана зависимостью:

$$F = CS\frac{\rho_{ср}V^2}{2} = m\frac{dV}{dt} = m\frac{dV}{dt} = \rho_k Sl\frac{dV}{dt}$$

Отсюда имеем: $\int_{v}^{vo}\frac{dV}{V^2} = C\frac{t}{\lambda 2l}$ где: $\lambda = \frac{\rho_k}{\rho_{ср}}$

Откуда: $V(t) = \alpha V_0$, где: $\alpha = \frac{1}{1+\frac{CV_0}{2\lambda l}t}$ и V_0 – начальная скорость фронта струи.

Критическая скорость, после которой происходит практически мгновенное торможение, равна:

$$V_n = \sqrt{\frac{2P_n}{\rho_{ср}}},$$ где: ($P_n \sim 10^2$ ГПа).

Определим интервал времени проникновения струи в среду мишени:

$$t_n = \frac{V_0 - V_n}{V_0 2\lambda l}C,$$

и соответственно, глубину проникновения струи h:

$$\text{h} = \int_{0-1}^{t_n} V(t)dt = \frac{V_0 t_n}{V 2\lambda l}C\ln(1+\frac{CV_0}{2\lambda l}t_n) = V_0 t_n\left(\frac{C}{2\lambda l}\right)\ln\left[1+\frac{CV_0}{(2\lambda l)^2}\frac{(V_0 - V_n)}{V_0}\right] =$$

$$= V_0 t_n\left(\frac{C}{2\lambda l}\right)^{-1}\ln\left[1+\frac{C(V_0 - V_n)}{(2\lambda l)^2}\right] = \frac{(V_0 - V_n)}{2\lambda l}C - \frac{2\lambda l}{C}\ln\left[1+\frac{C(V_0 - V_n)}{2(\lambda l)^2}\right]$$

Далее следует, что в общем случае $h \geq l$, что и наблюдается экспериментально.

Ранее была проверена модель проникновения кумулятивной струи в форме цилиндра конечной длины L. Было показано, что глубина проникновения в слюду магнитного монополя с плотностью равной плотности материала струи больше L. Проблема отличается тем, что $L - L(t)$ $(t - время)$, причем начальное значение L равно глубине микрократера до образования в канале керна. Ясно, что по длине струи скорость изменяется от начальной V_0 до $V_ф$. Поэтому, в качестве $V(t) = V(x,t)$, принимаем $V_{ср}(t)$, полученные операцией осреднения, исходя из уравнения $F = am$, где F сила давления, $a = \frac{dV_{ср}}{dt}$ - замедление струи, m_k - масса струи длиной $L(t)$.

Если сечение канала S задано плотностью материала среды ρ, которая и является так же и материалом струи,

то: $$S\rho\frac{V_{cp}^2}{2}=\rho\cdot S\cdot L(t)\frac{dV_{cp}}{dt}$$

Отсюда имеем: $L(t)\frac{dV_{cp}}{dt}=\frac{V_{cp}^2}{2}$, или, полагая, что, $\frac{dV_{cp}}{dt}=\frac{dV_{cp}}{dL}\cdot\frac{dL}{dt}=\frac{d}{dL}\left(\frac{1}{2}V_{cp}^2\right)$

получаем: $$L(t)\cdot\frac{dV_{cp}^2}{dL}=V_{cp}^2.$$

Решение имеем в виде: $$\frac{V_{cp}^2(t)}{V_0^2}=\frac{L_н}{L(t)}.$$

Из полученной зависимости следует, что $V_{cp}(t)$ изменяется в больших пределах. Так, например, для эксперимента со слюдой имеем: $\frac{L_0}{L_н}=\frac{10^6}{50}=2\cdot10^4$, $L_н$ - 50 нм.

Отсюда получаем: струя на выходе из пластины слюды имеет скорость: $V_{cp}\approx7\cdot10^{-3}\cdot V_0$. Например, при $V_0=10^5$ км/с имеем $V_{cp}\sim$ 700 км/с. В соответствии с уравнением неразрывности среднее увеличение плотности вещества струи, и стенки канала в этом случае увеличивается ~ 700 раз. Учет переменного диаметра профиля канала из условия неразрывности потока вещества в канале приводит к выводу, что осуществляется дополнительное сжатие вещества сверх оцененного не менее чем в 10^3 раз. Таким образом, плотность стенок канала в общем случае увеличивается в ~ 10^6 раз.

Результаты, полученные при химических и ядерных взрывах с образованием кумулятивных струй, показывают, что параметр $g=\frac{L_0}{L_н}\le10$. В наших экспериментах $g\approx3\cdot10^4$. Отсюда следует вывод о возможной генерации энергии, идущей на образование канала за счет процессов взаимодействия магнитного монополя с веществом среды.

5. Заключение

Таким образом, мы достигли некоторого понимания причин образования следов «странного» излучения. Мы так же показали, что магнитный монополь может пробивать большие толщи вещества. Кроме того, возможно, вскрыт механизм, приводящий к трансмутации химических элементов.

Необходимо отметить, что без микроскопа МИМ-2.1, изготовляемым фирмой «Амфора» не было бы этой статьи. Именно уникальные параметры микроскопа позволили выявить действие магнитного монополя на вещество. Понять, что магнитный монополь, по сути, является частицей с «шубой» из нуклонов и электронов, и определить некоторые его свойства. Мы поняли, что масса магнитного монополя переменна и зависит не только от скорости, но и от положения пучка в пространстве. Теперь мы можем с некоторой уверенностью предсказать, в какой

части пучка ускорителя МАГОН–У или МАГОН-м магнитный монополь «обрастет» достаточным количеством нуклонов и электронов, чтобы при торможении и взаимодействии с обычным веществом образовать атом желаемого вещества. Тем не менее, классическая гидродинамическая модель взаимодействия магнитного монополя с веществом в нашем случае работает недостаточно хорошо, особенно в совершенно неизученной области давлений $\geq 10^{13}$ ГПа. Мы надеемся, что дальнейшие эксперименты на ускорителе МАГОН–У помогут восполнить этот пробел.

6. Благодарности

Авторы выражают глубокую признательность всему коллективу фирмы «Амфора» за помощь при проведении настоящих исследований. Особенно благодарят генерального директора фирмы Осипова П.А. за финансовую поддержку и предоставленную возможность проведения исследований на микроскопе МИМ-2.1, Индукаева К.В. за полезные обсуждения и помощь при проведении экспериментов, Игнатьева П.С. за виртуозную работу на микроскопе МИМ-2.1 и помощь при получении снимков, Аветикову Н.П. и Бархатову А.В. за постоянный интерес и помощь в работе.

Литература

1. Прикладная физика, вып. 4, 2000, с. 83 – 100.
2. Георесурсы, № 2, 2005, с.38-40.
3. Пауэлл С., Фаулер П., Перкинс Д. Исследование элементарных частиц фотографическим методом. М.: иностранная литература, 1962.
4. Shakhparonov I.M. Interaction between Kozyrev – Dirak radiation and radionuclides // Journal of new energy, Vol 3, № 4, 1999, p. 85-89.
5. Шахпаронов И.М., Колотухин С.П., Чепенко Б.А., Хандуров Ю.Н. Разработка технологии активной дезактивации радиоактивных веществ, первые шаги. Труды конгресса «Фундаментальные проблемы естествознания и техники» 2002. Серия «Проблемы исследования Вселенной». Выпуск 27. С. Петербург. с. 510-530
6. Физика взрыва, в двух томах. Ред. Л.П. Орленко, М.: Физматлит, 2004
7. Гусев Н.Г., Дмитриев П.П.. Радиоактивные цепочки. М.: Энергоатомиздат, 1988, с. 43.
8. Шахпаронов И.М. Действие излучения Козырева-Дирака на вещество. Материалы международной научной конференции «Новые Идеи в Естествознании» Санкт- Петербург, 17-22 июня 1996. т.1. Есть публикация на английском: Kozyrev- Dirak Emanation. New Energy Technologies Issue 2 September – October 2001 page 3-8.
9. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика, т.1. М.: Энергоатомиздат, 1983, с.279-281.
10. Шахпаронов И.М. Воздействие излучения Козырева – Дирака на центральную нервную систему теплокровных животных. Труды конгресса «Фундаментальные проблемы естествознания и техники» 2002, , Серия

«Проблемы исследования Вселенной». Выпуск 27. С. Петербург, т.3, с. 500-508.
11. Физический энциклопедический словарь, М.: Большая Российская энциклопедия, 1995, с. 140.

Interaction Flow of Magnetic Monopole with Matter

I.M. Shakhparonov, V.G.Chicherin

Belgorodskaya research group. schakhparonov.ivan@yandex.ru

The questions of the hydrodynamic interaction of superheavy particles of magnetic monopoles with a target of mica, photographic paper and film RF-3MP. It is shown that the piercing magnetic monopole target developing the processes leading to 1013 GPa and more. Given according to the magnetic monopole weight - the energy and velocity - energy. Hypothesized that the magnetic monopole is an active agent in the formation of the chemical elements.

Experimental Results and Projects in the Field of Cold Nuclear Transmutations & New Energy

F. David, J. Giles

Deuo Dynamics
Moss Side House, East Blairdaff, Aberdeenshire, AB51 5LT. (UK)
http://www.deuodynamics.com

Extremely interesting results have been achieved in Russia about nuclear reactions caused by cavitation. (1-6) This is a promising approach for the production of energy. The authors wanted to study cavitation in a conductive fluid under a magnetic field.

1.Experiments on cavitation

Cavitation is an effect that may have dire consequences in the field of marine propulsion, as well as in the field of pumps. Engineers call "cavitation" the transient formation of bubbles in a liquid subjected to a drop of pressure. Cavitation usually occurs along the propeller blades which are moving quickly in a fluid. Bernoulli's law states that the pressure drop in a fluid which moves rapidly along a surface.

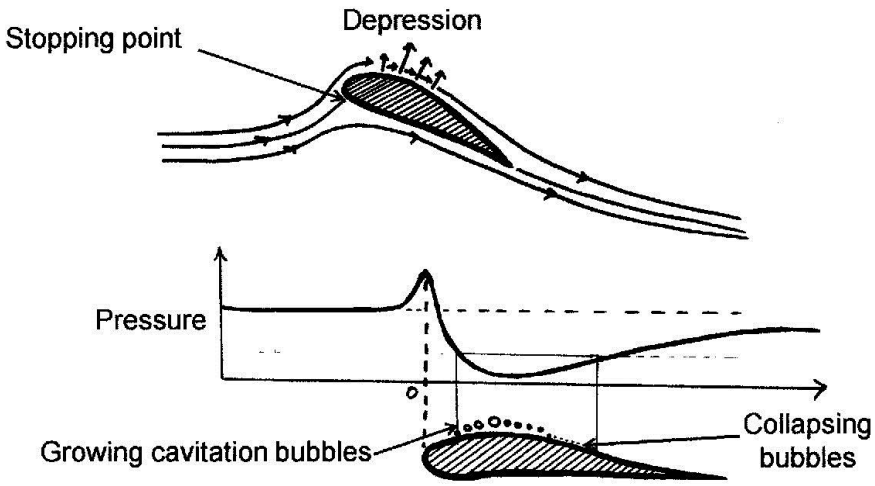


Fig. I. (from J.P. Petit.) .The more the speed of the fluid, the more the depression at the surface of the blade

When the depression is sufficient, bubbles appears, and theses bubbles quickly collapse when they leave the depression zone. It is important to better understand the damages caused by cavitation, in particular to establish systems of energy production based at sea (tidal turbines, for example)

The cavitation also appears in a turbulent flow of a fluid jet, and also when shock waves or ultrasonic waves are focused in a fluid.

Surprisingly, light and other radiations are emitted during cavitation. This effect is called sonoluminescence. The spectral study of this light shows that very high temperatures are reached. The authors ask whether these high temperatures could not be used to decompose water molecule, in order to store the energy of wind turbines and and tidal turbines into hydrogen and oxygen. Indeed, the rapid heating of water during cavitation is followed by a rapid quench. It is possible that a significant amount of gases formed does not recombine. Even if the yield is low, the lack of maintenance needs and simplicity of this concept could perhaps lead to industrial applications.

Cavitation cause very strong effects:

-Acoustic effects
-Luminous effects
-Mechanical effets
-Electrical effects
-Chemical effects
-And also nuclear effects.

The team of Taleyarkan recorded neutrons when focusing ultrasound into a deuterated liquid. (1) Yuri Bazhutov's team has shown that in some liquids cavitation caused the formation of tritium and produced neutrons and gamma rays. (2), (3), (4)

These findings are very important because they could lead to simple methods to produce energy by nuclear "cold" fusion using hydrodynamic effects.

23 years ago, a great hope was launched by researchers in Salt Lake City for the realization of a Cold Fusion reaction in a palladium electrode. (5) Some researchers believe that alloys such as palladium/deuterium allow the creation a Bose-Einstein Condensate. (6-11) The authors proposed to call "Diafluid Phase" such condensates. (from the greek "Dia" (through) and "fluidein" (liquid) We must notice that the BEC are fluids, and consequently the hydrodynamic effects (or their quantified equivalent, such as quantum vortices) must be of great importance.

What could be the equivalent of cavitation in such materials? Can we speak of cavitation in the case of a quantum phase? A large theoretical and experimental work is waiting for the teams which will have the courage to tackle this problem.

It would be interesting to replicate the experience of Taleyarkan using an spherical electrode of deuterated palladium set in resonance by piezoelectric transducers. The quality of such an electrode will of course be monitored by x-rays before the start of the experiment to check for the absence of cracks. The "cracks" are voids produced during the casting of ingots. In deuterated palladium electrodes, deuterium is released in internal cracks and it accumulates in gaseous form, and the pressure reaches dangerous levels, leading to explosions.

But with simple common liquids, experiments are full of interesting surprises: at the conference ICCF 14 of Washington the team of Vladimir Vysotskii and Alla Kornilova presented a simple experiment showing the X-ray emission from a jet of high pressure oil. (7)

The authors questioned whether magnetohydrodynamic effects were not the cause of these X-ray emission. The collapse of bubbles is probably not symmetric and must form small vortex rotating at very high speeds. One could imagine that the plasma contained in

the oil bubbles produce huge electric currents and very high magnetic fields. (a phenomenon similar to the "dynamo effect" that occurs at the center of our planet.)

If the collapse of the bubbles occurs in the presence of an external magnetic field, this magnetohydrodynamic effect should appear earlier. And therefore this must be amplified.

In particular, a ring of extremely powerful electrical current must appear in the equatorial plane of a collapsing bubble . (Fig 2) In fact, the speed of the collapse of the bubble wall is very important. (of the order of kilometers per second) A conductive surface that moves rapidly in a magnetic field is traversed by an intense induced current.

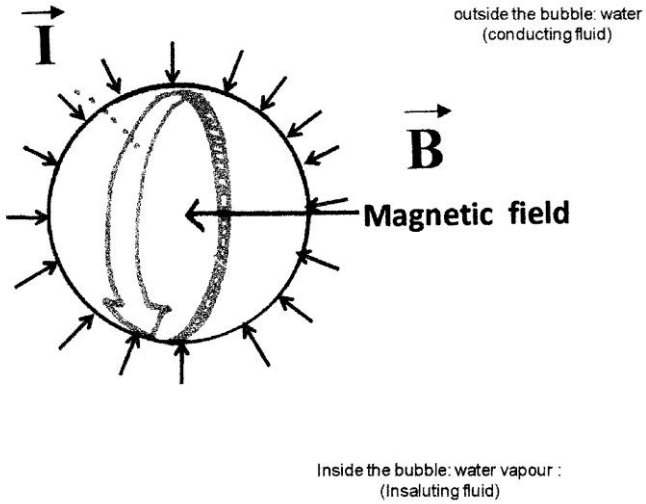


Fig. 2. We therefore conducted a quick experiment designed to test the cavitation in the presence of a magnetic field

A. Materials and Methods

We used experiment chambers made of plastic with an optical window to observe the cavitation. (Fig 3) We used different types of glass nozzles. The plastic part is in the low pressure zone of the chamber. The length of the experiment chambers is about 10 cm. (Fig 4).

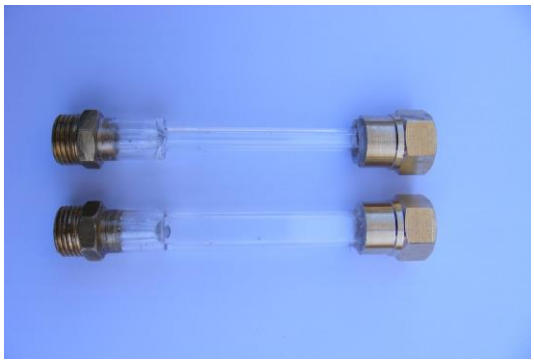


Fig. 3

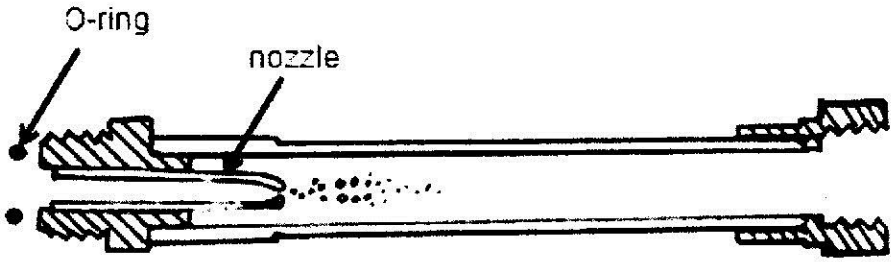


Fig. 4

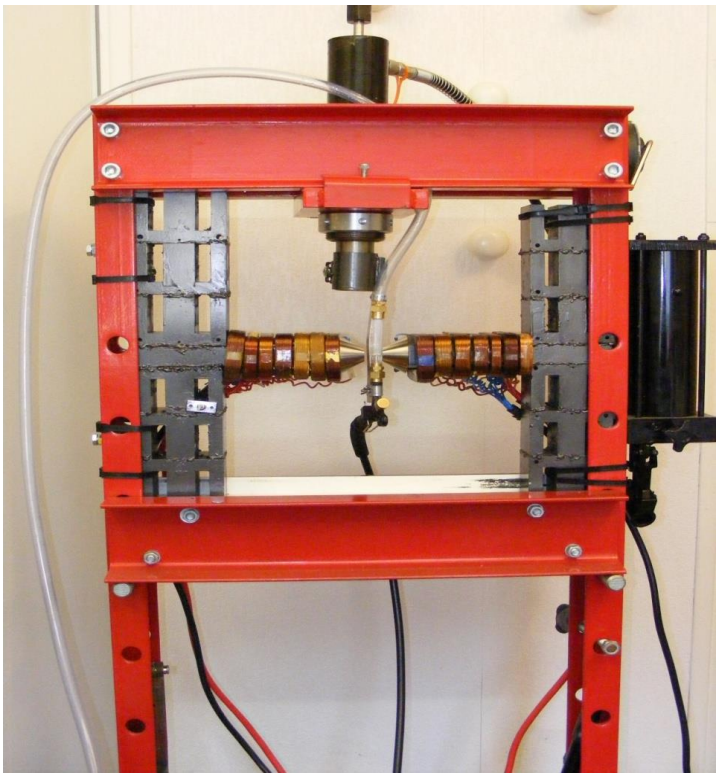


Fig. 5

The experiment chamber can be moved up and down in the gap of an electromagnet. (Fig. 5) This magnet can generate a field of about 1.5 Tesla. The black pipe is the pipe high pressure water supply, and the water emerges upwardly through the transparent hose.

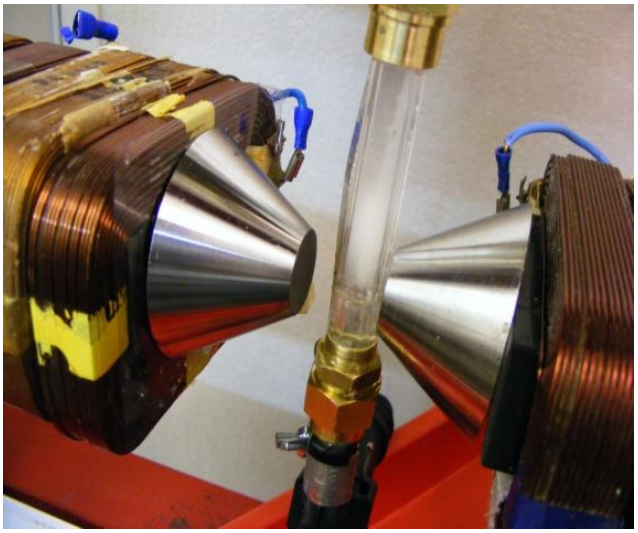


Fig. 6

We can see a strong cavitation at the exit of the nozzle and the water becomes strongly scattering for light and takes a whitish hue. (Fig. 6) It did not prove possible to distinguish light emission, but we did not use a light intensifier. We have not noticed any change during application of the magnetic field, including no change in the tone of the sound emitted by cavitation. But we used a high pressure pump limited to 120 bars. However, for technical causes, the maximum pressure we got was probably much lower than this value.

We thought that a bubble collapsing in a magnetic field should see its spherical shape modified to a toroidal shape. Indeed, the ring of electrical current created in the inner surface of the bubble is opposed to its crushing. The spherical symmetry should disappear. (Fig 7).

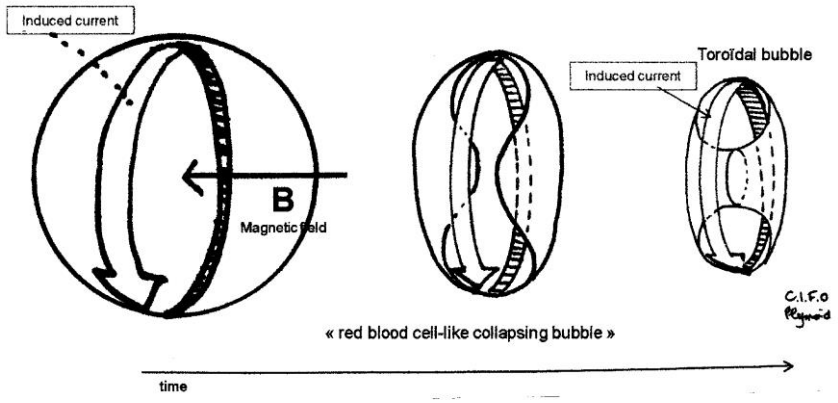


Fig. 7

Such a toroidal bubble is a plasmoid of the CIFO type. (Current In, Field Out) (Fig. 8)

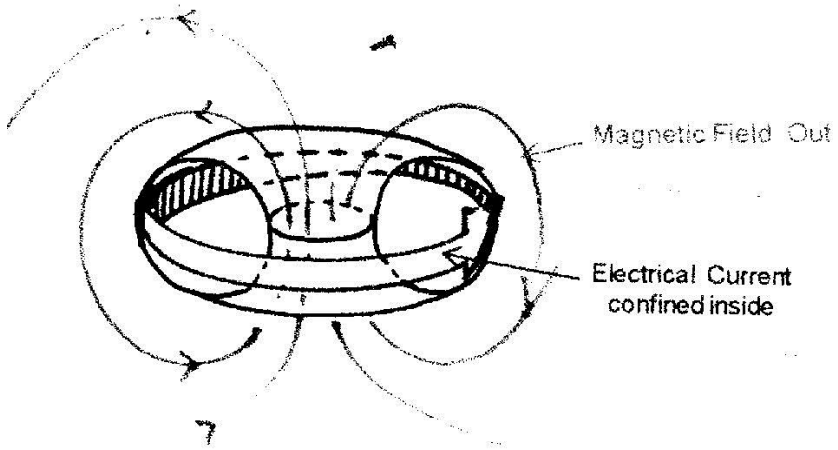


Fig. 8

The other class of plasmoids is constituted by the COFI plasmoids (Current Out, Field In) (Fig. 9) These plasmoids are formed under different conditions.

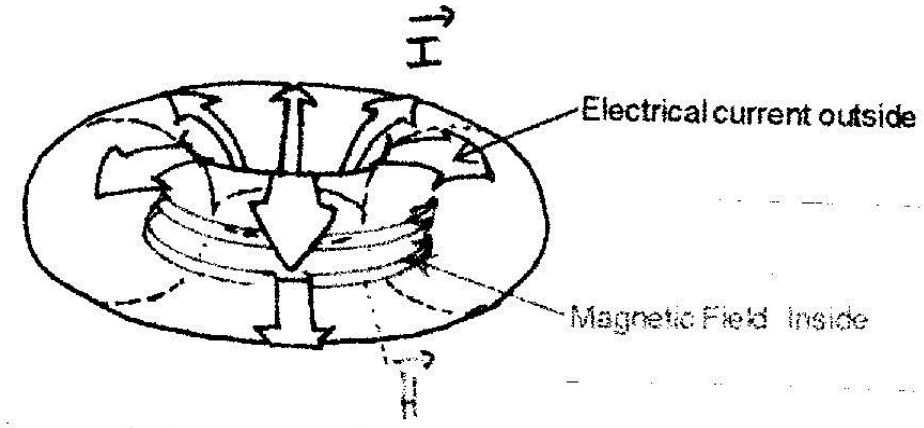


Fig. 9

B. Results

Clearly, during our experiment, the pressure is not high enough to focus a sufficient energy in the center of the collapsing bubbles. Indeed, in the case of cavitation in water, the bubbles are filled with steam. During the collapse of the bubble, the vapor will compress itself, producing a pre-heating, which slows down the wall of the bubble. When the radius is sufficiently small, the density of the vapor becomes equal to the density of the surrounding fluid (supercritical state) and this produce a shock wave which will bounce outwardly. Thus central focusing of the energy does not occur.

We believe it would be useful to repeat these experiments with conductive liquids with low vapor pressure, such as ionic liquids. Inside a cavitation bubble formed in an ionic liquid, there is only vacuum. During the crash of the bubble, the energy must be accurately

focused at the center. It would be interesting to perform cavitation experiments using deuterated ionic liquids, to see if it does not produce fusion reactions that emit neutrons.

Ionic liquids are flammable liquids. Could the plasmoids, if they are produced, they survive the combustion of the ionic liquid in a combustion chamber?

The answer to this question could open a new field of research in aerospace propulsion, as plasmoïds can be accelerated by a combination of electric and magnetic fields. A gas containing plasmoids may behave as a "cold plasma", with possible applications for the propulsion of aircraft and cancellation of shock waves at high speeds. (13,14,15)

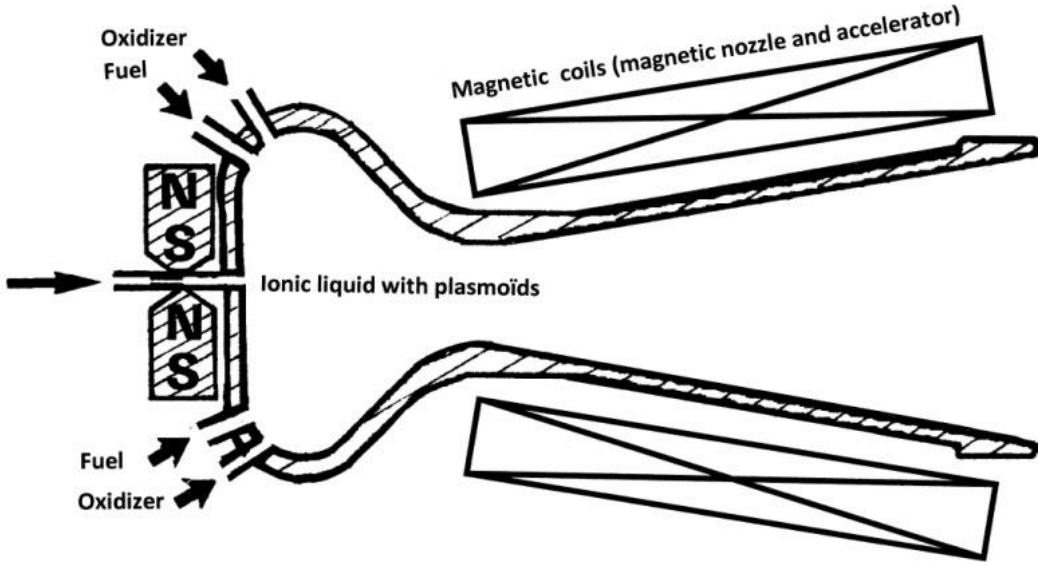


Fig. 11

Figure 11 shows such a hypothetical combustion chamber and whose fuel is added with an ionic liquid containing plasmoïds. These plasmoïds where produced by a magnetic cavitator before the injection in the combustion chamber.

Acknowledgements

We thanks the Senator Francis Delattre, mayor of the town of Franconville (France) and Mr. Claude Bodin, our representative at the French parliament, for the support they brought to this work.

I thanks the professor Jean-Pierre Petit for his precious advices about fluids physics.

References

1. R.P. Taleyarkan et al., Science 295, 1868 (2002).
2. Bazhutov Yu.N., KoretskY V.P., Kuznetsov A.B. et al. Tritium, Neutrons & Radiocarbon Registration with the Hydro Aggregate "Yusmar" Running. Proceedings of

the 3-d Russian Conference on Cold Fusion & Nuclear Transmutations, (Dagomys, Sochi, 2 - 7 Oct., 1995), Moscow, 1996, pp.72-78.
3. Bazhutov Yu.N., Koretsky V.P. Neutrons Generation at Ultrasonic Cavitation of Some Liquids. Proceedings of the 4-th Russian Conference on Cold Fusion & Nuclear Transmutation, (Dagomys, Sochi,19 - 26 May, 1996), Moscow, 1997, pp.15-26.
4. Bazhutov Yu.N., Karasev B.V. Registration of Beta & Gamma Radiation During Ultrasonic Cavitation of Some Liquids. Proceedings of the 5-th Russian Conference on Cold Nuclear Transmutation of Chemical Elements , (Dagomys, Sochi, 28 Sept. - 4 Oct., 1997), Moscow, 1998, pp.54-59.
5. M. Fleischman and S. Pons: *J. Electroanal. Chem*., 1989, 261, 301.
6. F. Premuda, D.Boni, and De Pasca. La superconduttivita nel palladio carico di deuterio. *XXI Secolo Scienza e Technologia*, 1 :24-31, 1997
7. Y.E. Kim and A.L. Zubarev, "Nuclear Fusion for Bose Nuclei Confined in Ion Traps", Fusion Technology, 37, 151 (2000).
8. Fabrice David , *FUSION* n°49, jan-fev 1994, pp. 58-60
9. Y. E. Kim and A. L. Zubarev, "Nuclear Fusion for Bose Nuclei Confined in Ion Traps," Fusion Technology 37, 151(2000).
10. Y. E. Kim and A. L. Zubarev, "Equivalent linear two-body method for Bose-Einstein condensates in time-dependent harmonic traps," Phys. Rev. A 66,053602-1 (2002).
11. Y. E. Kim, "Theory of Bose-Einstein Condensation Mechanism for Deuteron-Induced Nuclear Reactions in Micro/Nano-Scale Metal Grains and Particles," Naturwissenschaften 96, 803 (2009)
12. Alla A. Kornilova, Vladimir I. Vysotskii, Nikolai N. Sysoev and Andrey V. Desyatov, Investigation of Radiation Effects at Bubble Cavitation in Running Liquid. Proceedings of the 14th International Conference on Cold Fusion (ICCF-14) 10-15 August 2008, Washington
13. MHD Hypersonic Flow Control for Aerospace Applications. Jean-Pierre Petit, Julien Geffray, Fabrice David, 16th AIAA/DLR/DGLR International Space Planes and Hypersonic Systems and Technologies Conference, Bremen, Oct. 19-22, 2009
14. MHD Aerospace Applications. Bityurin, V.A., Bocharov, A.N., Lineberry, J.T. 13th International Conference on MHD, IEE AC, Beijing, China, Oct 1999.
15. Lessons Learned from Study of MHD Flow/Flight Control in High Speed Airflows. Bityurin, V.A., Bocharov, A.N., Baranov, D.S., Bychkov, S.S., Alferov, V.I., Podmazov, A.V. and Krasilnikov, A.V. West-East High Speed Flow Field Conference 19-22, November 2007 Moscow, Russia.

2.Вопросы физики шаровой молнии

Экспериментальные исследования, Обзоры и теоретические модели

Questions of ball lightning

Experimental investigations Reviews & Theoretical models

Наблюдения шаровых молний

В.Л. Бычков, Д.Н. Ваулин

Москва,119992, Ленинские горы, Россия, , bychvl@orc.ru
Физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова

1.Источник KERCH.COM.UA. Наблюдение: ночь 9 августа 2012 г. в районе Генеральских пляжей (Азовское море). Наблюдатель Виктор Петрович Щесняк. Реакция –спокойная.

Компания выехала отдыхать в одну из бухт Генеральских пляжей (Азовское море) с ночевкой. После чудесного дня наступила тихая, звездная ночь.

Друзья играли в карты, когда внезапно заметили двигающийся огненный шар! Ярко-красного цвета.

Огненный шар двигался в нашу сторону, увеличиваясь в размере. Движение его было ни быстрым, ни медленным, но постоянным по высоте, курсу и скорости..

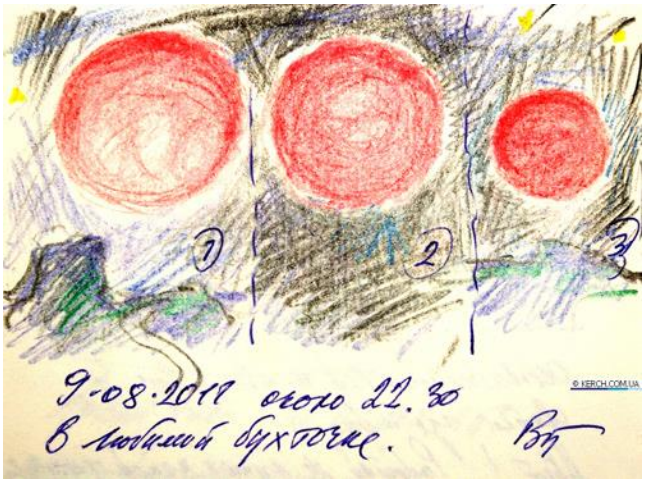
В черном небе, усеянном августовскими звездами, бесшумно проплывало нечто. Светящийся, ярко-красный шар величаво … прошел над нами в полной тишине. Он двигался в западном направлении и, подойдя к горизонту, исчез, как «выключился» у границы склона.

Все время наблюдения, секунд 50.

Сопоставляя увиденное, можно предположить, что объект появился над Азовским морем в районе камней Коровьего пляжа примерно в 22:30-23:00 ч.. Размер - около 80 см. в диаметре. Двигался постоянным курсом (по четкой траектории)~240 градусов, на высоте ~50 метров и со скоростью ~ 60 км/час (скорость 17 м/сек, прошел 850 м)). Бесшумно. Исчез над сушей юго-восточнее газовой станции.

Наблюдали это событие одновременно 4 человека разного возраста и пола, так что показаться одному это не могло. Объект не имел ореола, его края были интенсивно красными.

Одна из версий, выдвинутая очевидцами: шаровая молния. Также высказывалась версия о том, что это что-то плазмоидное, что же внутри оболочки, невозможно было определить. Наблюдатель зарисовал то, что видел, карандашами.



Особенность наблюдения: размер шара, рисунок.

2. Адрес источника: http://novved.ru/2011-09-23-11-20-15/19675-molnii-boyatsya-spat-ne-lozhitsya?tmpl=component&print=1&layout=default&page=

Все произошло в то время, когда мама была маленькой. Бабушка положила ее в кроватку и ушла на кухню готовить ужин. За окном начиналась гроза, дверь балкона осталась открытой, чтобы ребенку летом легче дышалось. Сам момент, когда шаровая молния влетела в комнату, бабушка не видела, а вот то, что было дальше запомнили со всеми подробностями.

Светящийся шар подлетел к кроватке, пропилил все железные стойки посередине, повисел над спящим ребенком (моей мамой!) и вылетел в окно.

Особенность наблюдения: взаимодействие шаровой молнии с металлом стоек.

3. Адрес источника: http://59.ru/text/newsline/535187-print.html 25 июня 2012 15:31 В библиотеку деревни Моховляне Лысьвенского района залетела шаровая молния.

«Шаровая молния влетела в библиотеку во время грозы, – сообщает Лысьвенское благочиние пермской епархии. – Огненный арбуз пролетел мимо перепуганной библиотекарши и врезался в электрощит, обесточив здание». Как отметили в пермской епархии, щит и электропроводку придется менять.

Особенность наблюдения: взаимодействие шаровой молнии с электрическими приборами.

4. Адрес источника: http:// www. ukrrudprom. ua/ news/ SHarovaya_molniya_porazila_zavod_Dmitriya_Firtasha. html

13:18 25 июня 2012 года. РБК-Украина.

В Черкассах 23 июня в 00.26 во время грозы, шаровая молния попала в крышу одного из цехов ПАО “Азот”. Об этом сообщает пресс-служба УМЧС в Черкасской области.

В результате происшествия повреждено 20 кв. метров утеплителя, которым была покрыта бетонная крыша здания.

Во время происшествия сработала защитная автоматика, на которую отреагировали все аварийно-спасательные службы предприятия. Исследовав место попадания молнии, подразделения в 02.26 вернулись к местам постоянной дислокации. Во время происшествия технологический процесс в цехах не прекращался. Погибших и пострадавших в результате происшествия не было.

Особенность наблюдения: материальный ущерб предприятию.

5. Адрес источника: http://1tv.kz/print/23918. *2012-06-26 17:16.* Аномальная для области погода – дожди и грозы – унесла жизнь 39-летнего Кайрата Алимбетова. Мужчина на тот момент находился вместе с женой и детьми в ста километрах от Кызылорды. Семья пасла скот. Кайрат возвращался домой, и на его глазах от ураганного ветра покосило юрту. Мужчина бросился спасть жену и детей. В это время зазвонил мобильный телефон. Не успел он ответить, как шаровая молния сразила его наповал. Рсалды Алиева, мама Кайрата, рассказала: «Мой сын только искупался в речке и шел домой. Все произошло быстро. Не успел он подбежать к юрте, как сильный заряд, словно огненный шар, прошил тело насквозь».

Особенность наблюдения: смерть наблюдателя.

6. Адрес источника: http://omskzdes.ru/news/detail.php?ELEMENT_ID=11506. 27.06.2012 В Муромцевском районе (Омск) сгорел частный дом. Выяснилось, что причиной пожара стала шаровая молния, попавшая в жилую постройку во время грозы. ЧП случилось в деревне Гурово, сообщает ГТРК "Омск". Никто из людей не пострадал - в тот момент дом пустовал. Прибывшие на место пожара спасатели с огнем справились, но имущество хозяев постройки было уничтожено практически полностью.

Особенность наблюдения: материальный ущерб, причиненный шаровой молнией…

7. **Адрес источника**: **http://www.66.ru/news/incident/119460/print/**

02.07 [12:01]

В один из домов свердловского поселка Рудничный залетела шаровая молния пишет «Вечерний Краснотурьинск».

Игорь, житель поселка Рудничный, пострадавший:— В ту ночь лежал я на диване возле окна, считал молнии, раздумывал, включать телевизор или нет. И тут штора вдруг поднялась. Спустя доли секунды громкий хлопок, меня, сам не знаю как, наверное, взрывной волной, выкинуло с дивана, и я оказался возле двери в трех-четырех метрах от окна. Посмотрел на него — а там зарево около метра диаметром.

Супруга Игоря — 53-летняя Светлана Юрьевна в момент «визита» незваной гостьи находилась на кухне и прибежала в комнату, услышав громкий хлопок.— Я, когда прибежала на шум, увидела ошарашенного мужа возле двери. В комнате летали окалины то ли от горящей шторы, то ли еще что-то. В комнате почти ничего не видать было. Повсюду — белый дым. Никакого жара мы не чувствовали. Тридцать лет в этом доме живем — никогда раньше ничего подобного не видели.

Шаровая молния загнула панель подоконника с наружной стороны дома, раскрошила его бетонную основу. От явления природы в доме Игоря пострадало окно: у двойного стеклопакета разбито одно стекло — внутреннее, стекло со стороны

улицы осталось нетронутым. Еще парадокс: телевизор в комнате не сгорел, в отличие от стоящих в соседних помещениях нового домашнего кинотеатра, плазменного телевизора, теле-приставки и ноутбука.

В общей сложности сумма ущерба довольно внушительна: за те несколько секунд, что шаровая молния «гостила» у семьи, по предварительным подсчетам, она уничтожила имущества на 70–80 тысяч рублей.

Особенность наблюдения: материальный ущерб причиненный шаровой молнией…

8. Адрес источника: ГолосUA со ссылкой на Українські Новини. 24.05.2012

После удара шаровой молнией госпитализирован 43-летний депутат Новобросковецкого сельского совета Сторожинецкого района Черновицкой области. Об этом сообщил председатель сельсовета Иван Малованюк. По его словам, несчастный случай произошел 24 мая во время обеденного перерыва, когда он находился у себя в дома. - Шаровая молния, вылетевшая из розетки, попала потерпевшему в плечо и вышла через ногу, - отметил Иван Малованюк.

Потерпевший госпитализирован, он находится в реанимации в тяжелом состоянии

Особенность наблюдения: ранения причиненные шаровой молнией

9. Адрес источника: ИТАР-ТАСС публикации: 8 августа 2003 г., 18:24

Во время грозы в Екатеринбурге в пятницу от удара шаровой молнии погибла девушка. Трагедия случилась днем на пляже Верх-Исетского пруда. Как рассказали очевидцы, огненный шар прошел сквозь провода линии электропередачи, которая нависает над прудом, а потом стал снижаться к воде.

Молния травмировала подростка, который купался в пруду, а затем шар улетел к берегу, где обжег ноги одной и ударил в спину другую девушку, которая скончалась на месте. Пострадавшие госпитализированы. Гроза была кратковременной. В Екатеринбурге, сказали в Уралгидромете, стоит аномально жаркий август. Сегодня температура в тени превышает плюс 35 градусов при слабом ветре.

Особенность наблюдения: смерть наблюдателя и ранения причиненные шаровой молнией

10. Адрес источника: http://1nsk.ru/news/events/29919.html; 05 августа 23:57 2010.

В минувший понедельник на Каргат обрушился ливень с градом, а вскоре местные жители заметили в воздухе шаровую молнию. Необычное явление зависло над частными домами, расположенными в Северном переулке. По словам очевидцев, молния была большой, черной, а за ней тащился ярко-красный шлейф. Она летела к дому и ударилась о телевизионную антенну. Холодильник, телевизор и компьютер не пострадали. Сгорела только включенная в сеть стереосистема. Ну и хозяйка дома перепугалась.

Особенность наблюдения: черный цвет шаровой молнии и причиненный ущерб.

11. Sourse http://www.bufora.org.uk/content/index.php?option=com_content&view=article&id=124:a-case-for-ball-lightning&catid=63:2012-articles-&Itemid=95. **Leigh, Lancashire**

a) In the winter of 1952 Peter aged twelve and his brother aged seven were at home alone for a short period whilst their parents were out. It was early evening and raining and

they were upstairs in their parents' bedroom awaiting their return. Peter then became aware of a 'presence' or feeling that there was someone beyond the bedroom door. There was no noise or any indication other than this. He went over to the door, which was at the head of the stairs and about halfway up the stairs he observed two spherical objects both about 250 mm in diameter. They were bright orange in color and had an almost fiery consistency. The objects were about 1 meter above the stairs one slightly ahead and above the other about 400 mm apart, and were moving up the stairs at around one foot per second. Both objects exploded almost simultaneously, the lead one first, and the noise was similar in sound to a toy balloon popping.

Peter's brother appeared at the top of the stairs after hearing the sound of an explosion and they searched the stars for any sign of debris. There was no trace of ash burning or any residual smell. The doors to the downstairs rooms were closed as was the front door.

Upon his parents return, his father, an electrical engineer, searched the house and inspected the electrical installations for faults. He could find nothing wrong that could have been responsible for the spherical objects that his sons had observed.

b) A press cutting from the Telegraph in 1996 gives a further significant look at the ball lightning phenomenon. Three of the staff at a print works received electric shocks when a sphere the size of a tennis ball few around their factory in Tewksbury Glos. A forklift truck driver saw a dazzling blue /white ball bounce along the roof and then pass through netting into the building. Once inside, it roared along girders and hit printing machinery sending sparks flying everywhere. It finally hit a window and exploded with an orange flash, blowing out the telephone switchboard and lighting up the whole place with sparks everywhere. Apparently the fireball raced around the building and the bang was so loud that it was even heard by a deaf employee. The staff claimed it was like something out of Star Wars. Three people received electric shocks and one lady was hit in the shoulder and felt as though 'Frank Bruno had punched her'. One worker claimed that the lightning ball was unleashed when a jet plane passed through a cloud overhead.

c) A lady reported an unusual event, which occurred in her home in July of 1995 whilst sitting on the settee with her boyfriend. They both noticed a ball of light outside the window and were astonished and very apprehensive when this ball of light passed through the closed window glass. She described it as a blue/green spinning light, the size of a football. It moved in a downward trajectory at speed past the settee on which they were sitting and then shot out though the patio window pane at the other end of their lounge. This event took place within several seconds. The couple involved had no idea what they had observed and were very puzzled.

12**. Наблюдатель Евгений Викторович Чесноков**, 1945 г.р., испытатель электромашин. Военный инженер. Июль 2011г. Город Балашиха, М/О. время 24.30-0.30 (ночь). Интервью июль 2012 г.

Целый день была хорошая погода. Грозы не было. Небо в тучах. Ничто не предвещало грозы.

Наблюдение внутри помещения. Было жарко, но вентилятор не был включен. Помещение - гараж, стены двойной кладки, поверхность изолирована ламинатом. Есть заземление. Имеется радиоаппаратура. Окон нет, гараж закрыт на замок (герметичный). В помещении было жарко, и я был в одних плавках (сделанных из синтетики).

Я лежал, смотрел телевизор в гараже. После передачи я заметил на кабеле РК 50 Ø 8 мм (сверху вниз по отношению к аппаратуре) яркое свечение. Это был белый

сферический объект. Снаружи голубой, желтый, красный. Я на него глядел глазами. Я не нервничал.

Никакой светящейся оболочки не было. Был полумрак, освещение при работе телевизора. На фоне темной стены (темный ламинат) я видел идеально круглый шар. Диаметр объекта 30-40 мм, пока он находился на кабеле. Кабель заканчивается штекером (папа), а этот центральный провод впаивается в папу. Объект появился на центральном кабеле. На фоне объекта было темное ядро, 5-6 мм, цвета асфальта, которое перекатывалось. Ядро объекта не изменялось.

Объект отошел от кабеля и двинулся горизонтально в мою сторону. Расстояние в 2 метра от объекта до наблюдателя (от дивана до стены) он прошел за 1 сек. Когда он двигался, раздавалось потрескивание. Кошки, находящиеся до этого рядом со мной, попрятались кто куда.

Я взял веник и начал отмахиваться от объекта. Я стоял на ламинате (диэлектрике) и не был заземлен. Объект сначала остановился, как бы рассматривая меня. Ближайшее расстояние от объекта до моего лица составляло 70-80 мм. От него шел жар, похожий на тот, что от короткого замыкания. Излучение объекта сравнимо с тем, что от лампы накаливания в 40-50 Вт. Объект пульсировал с частотой небольшой, сравнимой с биением сердца, 60-70 ударов в минуту.

Я встал, он меня облетел и, не касаясь, начал обжигать. Я почувствовал боль от ожога на спине и руке. Объект двигался от спины по руке до локтя. Он был на расстоянии 10-15 мм от поверхности тела. Когда почувствовал боль, я стал сильнее отмахиваться и побежал к двери. Дверь была закрыта на ключ. Пока я ее открывал, объект прошел вдоль ноги от ягодицы до самой ступни и перелетел на другую ногу. В то время как я открывал замок, он рядом летал и обжигал.

На левой ноге, там, где голень встречается с икрой (косточка), он воздействовал и оставил ожог до кости. Впоследствии мне удалили кость и вставили пластмассу.

Наконец я открыл дверь (ручка у двери деревянная металла я не касался) и он в нее улетел на улицу. За дорогой в 5 м от гаража находится сад. Он залетел на яблоню, там потрещал и улетел к высоковольтной линии. На дворе, пока он летел, то не трещал, а когда находился внутри яблони , то трещал. Когда объект потрескивал, то из него сыпались мелкие искры и отскакивали на 15-20 мм. Была вспышка, и объект пропал.

В помещении телевизор продолжал работать, ничто не изменилось.

Я вызвал скорую медицинскую помощь, мне сделали обезболивающий укол и отвезли в ЦКБ в г. Балашиха. Там установили, что 30% кожи на ногах обожжены.

В плавках две дырки диаметром 20-25 мм в области мошонки. Объект расплавил пластик плавок. Прошел внутрь плавок и вышел с другой стороны. Волосы внутри плавок целы и ожогов не было. Плавки остались в больнице. Заживление происходило половину года.

Утром пришел следователь, он мне не поверил.

В помещении следов не осталось. Полное время нахождения объекта в помещении составляло 20-30 секунд.

Комментарий. ШМ причинила серьезные травмы у наблюдателя.

13. Ваулина Эмма Николаевна, жен., г.р. 1930, Биолог, Зав. Лаборатории космической генетики в институте общей генетики АН СССР, Возраст в момент наблюдения примерно 64 г. год наблюдения1991; Вторая половина августа. До полуночи: 20-22 часа. Московская область, Клинский район, Дачные участки при селе Покровка. Объект находился в помещении. 1 этаж, сборный деревянный дом. Стена

деревянная. Спальня. На стене около окна была розетка, провод шёл вдоль окна. На улице, примерно, в месте прохождения провода был вбит в стенку металлический крюк, довольно толстый. Из провода над розеткой появился шар. Шар, голубой, ярко светился голубым светом и очень медленно двигался внутрь комнаты. Он был размером со средненькое яблочко, примерно см 8, в диаметре. Немножко плясал на месте. Диаметр объекта 7-10 см. Продольный и поперечный диаметр объекта практически не отличались. Границы объекта: чуть-чуть расплывчатые. Границы были резкие, но от границ шёл свет, и поэтому казалось, что не было резкой границы. У объекта ядра не было. У объекта ореола не было.

Свечение шаровой молнии: очень яркое, как у линейной молнии (ещё не было темно), было около окна. Наименьшее расстояние до шаровой молнии 1.5-2 м. шаровая молния прошла 0,3-0,4 м, пока она плыла наблюдатель выскочил из комнаты, а когда вернулся её уже не было. Очень медленно, легко плывёт. Время наблюдения - примерно 5 с

Шаровая молния находилась от земли на расстоянии примерно 1,5 м

Цвет объекта голубой. *У* шаровой молнии *н*е было структуры, равномерный, круглый плотный объект.

Тепло от шаровой молнии нет, и запаха не было. Во время наблюдения размеры объекта не менялись. Во время наблюдения цвет объекта не менялся.

Момент образования шаровой молнии. Да. Объект возник на стенке, где провод. Сразу появился и не менялся. Как исчезла шаровая молния не видела, уходила из комнаты.

Вблизи шаровой молнии находилась электрическая розетка ниже возникновения на 60 см, и провод, было впечатление, что возникла на проводе.

Влияло ли появление объекта на работу радио приборов не зафиксировано. Всё выключено.

Погодные условия в момент наблюдения: Гроза. Дождь. Ветер не установлен.

ШМ плыла вдоль, параллельно земле. Как пушинка. Траектория движения прямая параллельная полу. После возвращения наблюдателя в комнату не осталось ни каких следов. Возможно, что вместе со мной наблюдала объект родственница Юля. Наталья Ивановна соседка (метров 20) в ту же ночь видела такую же молнию.

Дачный дом. Со стороны улицы в стенку вбит гвоздь. При ударе линейной молнии (в гвоздь) внутри комнаты на противоположной гвоздю стороне стены появился шарообразный объект диаметром 8 см. Цвет объекта голубоватый, объект непрозрачный, плотный. Время жизни 10 секунд. Объект плавно двигался. Пока я выключала электрический счетчик в соседней комнате, шар пропал.

Комментарий. Шаровая молния появилась при ударе линейной молнии в гвоздь.

14. Сурконт О.С., муж., физик, 34 года в момент интервью 21.03.2012. Возраст в момент наблюдения 10 лет.

Время – середина дня. Место – Подмосковье, ст. Барыбино.

Расстояние до объекта 3 метра. Объект находился в 4 метрах над землей. Объект медленно плавал, как мыльный пузырь. Цвет серый, мутновато-прозрачный, похож на мыльный пузырь. Диаметр 5-10 см. Время жизни: больше 30 сек. Объект ушел из поля зрения.

Это было летом, когда я был в пионерском лагере. Мы шли с мамой. Шел небольшой дождь (не ливень). Издалека мы заметили летающий шар, похожий на мыльный пузырь. Мы подошли к нему почти на 3 метра. Я хотел ударить его палкой и

посмотреть как он лопнет. Он вел себя как мыльный пузырь, который медленно перемещался на одной высоте, около трех метров над землей. (Я хотел найти палку, поэтому помню расстояние.) Мама увела меня домой. Была ли гроза, не помню. Было удивительно, что мыльный пузырь плавает во время дождя и не падает, и не лопается.

Шар появился посреди дороги. С одной стороны был дом на расстоянии 10 м от шара, с другой стороны находилось дерево на расстоянии 5 м от шара.

Комментарий. Шаровая молния похожая на мыльный пузырь.

Observations of ball lightning

V.L. Bychkov, D.N. Vaulin

Physical Faculty Lomonosov MSU

Moscow,119992, Leninskie Gory, Russia , **bychvl@orc.ru**

Data on ball lightning observations collected in 2012-2013 are presented. Emphasized features of objects and their manifestation.

К вопросу о гидродинамической аналогии между уравнениями классической гидродинамики и электродинамики для электромагнитных волн

В.Л. Бычков

Физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова Москва,119991,
Ленинские горы, Россия, bychvl@orc.ru

Введение

Работа представляет продолжение работы [1], посвященной исследованию аналогий между уравнениями гидродинамики и электродинамики. Следует отметить, что в [1], получены уравнения аналогичные уравнениям Максвелла для среды, возбуждаемой токами течения (в проводах) без тока смещения, однако в ней не получены аналоги уравнений Максвелла с токами смещения из которых следуют волновые уравнения [2]. При этом основными соотношениями связывающими гидродинамические и электродинамические соотношения были ускорение течения $\frac{\partial \vec{V}'}{\partial t}=\vec{E}$ аналогичное напряженности электрического поля, и его вихрь $rot\,\vec{v}'=-\vec{B}$ аналогичный магнитной индукции (где $\vec{V}'$ -скорость течения, а t – время). Целью данной работы является получение волновых уравнений, аналогичных уравнениям Максвелла из гидродинамических уравнений для сжимаемого вязкого флюида, аналогичного одноатомному газу из моделей в современной терминологии «физического вакуума», предложенных в работах Д.И. Менделеева [3] и Н. Теслы [4].

Волновые уравнения

В этом параграфе, как это принято в гидродинамике, рассмотрим слабые возмущения флюида и получим, соответственно, выражения для гидродинамических возмущений и волн [5-7], в так называемом акустическом приближении.

При анализе будем исходить из законов сохранения с источником в форме [7]. Так уравнение непрерывности с источником имеет вид:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + div(\rho \cdot \bar{V}) = m \ ; \qquad (1)$$

А уравнение сохранения импульса

$$\frac{\partial \bar{V}}{\partial t} + (\bar{V} \cdot \nabla)\bar{V} + \frac{1}{\rho} grad\ p + \frac{1}{\rho} \cdot \bar{V} \cdot m = \nu \Delta \bar{V} \qquad (2)$$

ν -коэффициент физической вязкости, введенный для учета процесса диссипации импульса здесь ρ - плотность флюида (жидкости), p – давление во флюиде, $\bar{V}$ - скорость флюида.

Рассмотрим (1), (2), при этом будем считать что под действием некоторого возмущения, например, источника $m = m_0 + m'$ происходит возмущение плотности $\rho = \rho_0 + \rho'$, скорости $\bar{v} = \bar{v}_0 + \bar{v}'$ и давления $p = p_0 + p'$ в.

Здесь $\rho_0 = const$, $\bar{v}_0 = const$, $p_0 = const$, а $\rho_0 >> \rho'$, $\bar{v}_0 >> \bar{v}'$, $p_0 >> p'$ $m_0 >> m'$

Тогда путем несложных преобразований (1) можно преобразовать в

$$\frac{\partial \rho'}{\partial t} + \bar{v}_0 grad(\rho') + \rho_0 div\, \bar{v}' = m'. \qquad (3)$$

При разложении (3)

Введем скорость звука [5, 7]

$$\frac{grad\ p'}{grad\ \rho'}\Big|_{\rho=\rho_0} = c^2$$

$$\frac{\partial \bar{v}'}{\partial t} + (\bar{v}_0 \cdot \nabla)\bar{v}' + \frac{c^2}{\rho_0} grad\ \rho' + \frac{1}{\rho_0} \cdot \bar{v}_0 \cdot m' + \frac{1}{\rho_0} \cdot \bar{v}' \cdot m = \nu \Delta \bar{v}'. \qquad (4)$$

Возьмем *grad* от (3) и продифференцируем (4) по *t*

$$\frac{\partial\ grad\ \rho'}{\partial t} + \rho_0 grad\ div\, \bar{v}' = grad\ m'$$

$$\frac{\partial^2 \bar{v}'}{\partial t^2} + (\bar{v}_0 \cdot \nabla)\frac{\partial}{\partial t}\bar{v}' + \frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{c^2}{\rho_0} grad\ \rho'\right) + \frac{1}{\rho_0} \cdot \bar{v}_0 \cdot \frac{\partial}{\partial t} m' + \frac{1}{\rho_0} \cdot \frac{\partial}{\partial t}\bar{v}' \cdot m = \nu \Delta \frac{\partial}{\partial t}\bar{v}'$$

Откуда

$$\frac{\partial^2 \bar{v}'}{\partial t^2} + \bar{v}_0 \cdot div \frac{\partial}{\partial t}\bar{v}' - c^2\ grad\ div\, \bar{v}' + \frac{c^2}{\rho_0} grad\ m' + \frac{\bar{v}_0}{\rho_0} \cdot \frac{\partial}{\partial t} m' + \frac{m}{\rho_0} \cdot \frac{\partial \bar{v}'}{\partial t} = \nu \Delta \frac{\partial}{\partial t}\bar{v}'$$

или

$$\frac{\partial^2 \bar{v}'}{\partial t^2} - c^2 \nabla^2 \bar{v}' - c^2 \cdot rotrot\, \bar{v}' = \nu \Delta \frac{\partial}{\partial t}\bar{v}' - \frac{c^2}{\rho_0} grad\ m' - \frac{\bar{v}_0}{\rho_0} \cdot \frac{\partial m'}{\partial t} - \frac{m}{\rho_0} \cdot \frac{\partial \bar{v}'}{\partial t} - \bar{v}_0 \cdot div \frac{\partial \bar{v}'}{\partial t} \qquad (5)$$

Основными слагаемыми в уравнении (5) справа оказываются $\nu\Delta\frac{\partial}{\partial t}\bar{v}'$, $\frac{\bar{v}_0}{\rho_0}\cdot\frac{\partial m'}{\partial t}$ и $\frac{c^2}{\rho_0}grad\, m'$, поэтому уравнение (5) сводится к следующему

$$\frac{\partial^2\bar{v}'}{\partial t^2}-c^2\nabla^2\bar{v}'-c^2\cdot rotrot\,\bar{v}'=\nu\Delta\frac{\partial}{\partial t}\bar{v}'-\frac{c^2}{\rho_0}grad\, m'-\frac{\bar{v}_0}{\rho_0}\cdot\frac{\partial m'}{\partial t}.$$

Обычно в акустике считают член $c^2\cdot rotrot\,\bar{v}'$ - членом второго порядка малости и отбрасывают, и из (5) получают уравнения для распространения продольных волн и в газах и жидкости. Мы этого делать не будем, предполагая возможность существования поперечных волн.

Рассмотрим распространение возмущение на расстояниях больших, чем размер источника, и допустим, что можно пренебречь действием источника в дальней зоне, тогда

$$\frac{\partial^2\bar{v}'}{\partial t^2}-c^2\nabla^2\bar{v}'-c^2\cdot rotrot\,\bar{v}'=\nu\Delta\frac{\partial}{\partial t}\bar{v}', \qquad (6)$$

Это уравнение представляет собой обобщение волнового уравнения. При $c^2\nabla^2\bar{v}'>>c^2\cdot rotrot\,\bar{v}'$ имеем

$$\frac{\partial^2\bar{v}'}{\partial t^2}-c^2\nabla^2\bar{v}'=0$$

В одномерном случае, если $\bar{v}'=\bar{v}_0'\cdot\sin(x-ct)$, а $\frac{\partial\bar{v}'}{\partial t}=\bar{E}$ [1] то имеется волновое решение

$$\bar{E}=\bar{E}_0\cdot\cos(x-ct)$$

Если вектор возмущения вихревой, то на большом расстоянии от источника получаем уравнение

$$\frac{\partial^2\bar{v}'}{\partial t^2}-c^2\cdot rot\,rot\,\bar{v}'=0, \qquad (7)$$

Вспоминая, что в этом случае [1]

$$rot\,\bar{v}'=-\bar{B},$$

то получаем

$$\frac{\partial\bar{E}}{\partial t}+c^2\cdot rot\,\bar{B}'=0,$$

и вместе с уравнением

$$\frac{\partial\bar{B}}{\partial t}=-rot\,\bar{E}$$

приходим к уравнению Лапласа

$$\frac{\partial^2 B}{\partial t^2} + c^2 \cdot \nabla^2 B = 0, \qquad (8)$$

которое имеет решение, если $B = B(r,\theta,ct)$ в цилиндрической системе координат, т.е. на самом деле поперечные течения физического вакуума

$$B = B(r,\theta,ct) = J_n(mr)\left(c_1 \exp(mct) + c_2 \exp(-mct)\right)\left(c_3 \cos(n\theta) + c_4 \sin(n\theta)\right),$$

Конкретные решения которого определяются заданием граничных условий. Рассмотрим, например область $0 \le r \le f(\theta)$, $0 < ct \le +\infty$, $0 \le \theta \le 2\pi$ и граничное условие затухания течения со временем $B \to 0$ при $ct \to +\infty$, тогда

$$B = J_n(mr)\exp(-mct)\left(c_3 \cos(n\theta) + c_4 \sin(n\theta)\right).$$

Именно это решение и описывает затухающую поперечную волну, для которой скорость звука *c* (в электродинамике - скорость света) является скоростью волны возмущения в физическом вакууме.

Рассмотрим снова пару полученных в случае если вектор возмущения вихревой

$$\frac{\partial \overline{E}}{\partial t} = -c^2 \cdot rot\, \overline{B} \qquad (9)$$

$$\frac{\partial \overline{B}}{\partial t} = -rot\, \overline{E}$$

Они принципиально отличаются от уравнений Максвелла для волн наличием знака минус в уравнении (9) справа.

Именно при противоположном ему знаке можно получить волновые уравнение для напряженности магнитного и электрического полей, типа

$$\frac{\partial^2 \overline{B}'}{\partial t^2} - c^2 \nabla^2 \overline{B} = 0.$$

Именно они описывают распространение продольной волны. Специальными математическими построениями и предположении о направлении векторов магнитного и электрического поля в электродинамике обосновывается появление их поперечности, что и приводит к противоречиям с вектором Поинтинга [1] .

Из (5) при $c^2 \nabla^2 \overline{v}' >> c^2 \cdot rotrot\, \overline{v}'$ получаем уравнение

$$\frac{\partial^2 \overline{v}'}{\partial t^2} - c^2 \nabla^2 \overline{v}' = \nu \nabla(\nabla \frac{\partial}{\partial t} \overline{v}') - \overline{v}_0 \cdot div \frac{\partial}{\partial t} \overline{v}', \qquad (10)$$

описывающее продольные волны.

Выводы

Основываясь на гидродинамических уравнениях для флюида с источником в акустическом приближении, мы получили аналоги уравнений Максвелла для электромагнитных волн. Они описывают распространение волны возмущения по газу со скоростью равной скорости звука в газе. В электродинамике это скорость света. Уравнения описывают распространение волн, имеющих в общем случае и продольные и поперечные компоненты. Поперечные решения возможны только при поперечном возмущении, что в электродинамике в общем случае ничем не обусловлено.

О существовании продольных, а не поперечных волн и говорил Н. Тесла [4], когда критиковал выводы из теории и экспериментов Г. Герца, и утверждал, что Герц ошибался при трактовке своих экспериментальных результатов, полученных на своем примитивном оборудовании, и в понимании среды. Если существуют продольные волны, то физический вакуум напоминает атомарный газ.

Это же утверждал Д.И. Менделеев [3], когда отождествлял ту среду, которую мы в данной статье называем «физическим вакуумом», с одноатомным, инертным газом, так называемым «Ньютонием», с весом значительно меньшим, чем у водорода.

Поэтому все построения твердого Эфира с жесткой структурой ошибочны. Если существуют продольные волны, то физический вакуум напоминает газ.

Выводы Н. Теслы и Дм. И. Менделеева и обосновывают возможность применения уравнений гидродинамики (Навье-Стокса или Эйлера) для одноатомного вязкого идеального газа.

Кроме того в уравнениях (5) и (10) видно, что «вязкостные» члены будут приводить к затуханию волны, т.е. волны будут «краснеть» за счет трения о физический вакуум, а это означает, что «большого взрыва» в физическом вакууме не должно быть.

Литература

1. Бычков В.Л. К вопросу о гидродинамической аналогии между уравнениями классической гидродинамики и электродинамики. Материалы 18-й российской конференции по холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии. Криница, Краснодарский край 4-11 Сентября 20011. М., 2012. С.135-144.
2. Sommerfeld A. Mechanics of deformable media. Inostannaya Literatura Publishers. Moscow –Leningrad, 1950.
3. Менделеев Д.И. Периодический закон. М.: АН СССР, 1958.- 470 с.
4. Сейфер М. Никола Тесла. М. Яуза. ЭКСМО, 2007.
5. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. Гос. Изд-во технико-теоретической литературы.
6. Кочин Н.Е., Кибель И.А., Розе Н.В. Теоретическая гидромеханика. Часть.1. Гос. Изд-во Физ.-Мат. Литературы. М., 1963.
7. Валландер С.В. Лекции по гидроаэромеханике. Издательство ЛГУ. Л.1978..

To the Hydrodynamic Analogy Between Equations of Classical Hydrodynamics and Electrodynamics for Electromagnetic Waves

V.L. Bychkov

Physical department, Lomonosov Moscow state university,
Moscow,119991, Leninskie gory, Russia, bychvl@orc.ru

Analogy between the hydrodynamics and electrodynamics equations for electromagnetic and hydrodynamic waves are considered. Consideration is conducted for a case of compressible liquid where in the acoustic approximation were obtained equations for waves analogous to electromagnetic ones, which propagate with sound velocity analogous to the speed of light.

Капельная бароплазменная модель Шаровой молнии

В. А. Колясников, М.В. Яковлев

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 614990, г. Пермь, Россия E-mail: kolyasn@yandex.ru

Шаровая молния (ШМ) отнесена авторами к классу бароплазменных объектов с присутствием в их ядрах холодной нейтронной квантовой жидкости. В условиях аномально высокого давления электронной плазмы на границе сред при разрядах молний, ударов метеоритов и астероидов, ядерных взрывов могут резко изменяться вероятности низкоэнергетических микропроцессов. Исходной посылкой в данной модели является принудительный электронный К-захват, играющий важную роль в геологических процессах и энергетике Земли. Превращение протона в нейтрон сопровождается «сбрасыванием» избыточных холодных нейтронов в свободную стабильную нейтронную фазу в виде микрокапли квантовой жидкости. Коллективное взаимодействие, свойственное этому состоянию, на макроуровне характеризуется сильным уплотнением вещества и глубоким его охлаждением. Сразу после образования микрокапли холодной бароплазмы вокруг нее под воздействием электронов β- распада формируется шар слабо нагретого ионизированного воздуха. Показана зависимость яркости ШМ и размеров ее оболочки от абсолютной массы центральной капельки, т.е. от количества распадающихся в единицу времени нейтронов. На основе бароплазменной модели проведены количественные оценки ШМ, которые согласуются с наблюдательными фактами.

1. Введение

Первая научная работа, посвященная шаровой молнии (ШМ), была опубликована Фр. Араго в Париже в 1838 году. Вот уже более 170 лет ученые бьются над разгадкой природы феномена. Достаточно сказать, что загадочная сущность ШМ волновала выдающихся ученых прошлого и современности: Бойля, Фарадея, Кельвина, Аррениуса, петрографа П.Н. Чирвинского, наших физиков Я.И. Френкеля, П.Л. Капицу и многих др. Все это время гипотезы появлялись и исчезали. Сейчас насчитывается уже почти три сотни моделей ШМ, но ни одна из них не может объяснить таинственные особенности редкого явления в их совокупности. Прежде всего, это касается свободного, почти произвольного перемещения в пространстве и длительности существования – в среднем 10 секунд.

Исследователи обсудили при этом, казалось бы, все известные состояния материи (твердое, жидкое, газообразное, плазменное и даже полевое) в различных их комбинациях, тем не менее, природа явления окончательно не раскрыта. Как справедливо заметил С. Сингер в своем обзоре [1], «во всей истории науки найдется немного загадок природы, решение которых давалось бы с таким трудом…».

В 50-х годах академик П.Л. Капица, исходя из автономности ШМ, предложил модель с внешним источником энергии в виде СВЧ волн с длиной волны 30-70 см,

кратной среднему размеру шара [2]. В этом случае может идти резонансное подпитывание электромагнитных колебаний молниевой плазмы. Но СВЧ излучение требуемой частоты обнаружено не было. Кроме того, внешнему источнику явно противоречит появление ШМ иногда внутри экранированных металлических объемов, например, в самолете [3]. По этой причине внешние источники энергии ШМ в настоящее время почти не обсуждаются [4, 5, 9-11].

Главным аргументом против плазменных моделей является практически мгновенная рекомбинация идеальной плазмы, что заставило прибегнуть к связыванию ионов плазмы с кластерами молекул воды, углеводородов, газов воздуха и т.д.

Химические модели, наряду с высокой энергетикой, не объясняют достаточно убедительно такие яркие свойства природной ШМ как левитацию, прохождение через преграды (оконные стекла), часто наблюдаемую полупрозрачность оболочки. По мнению Б.М. Смирнова, «шаровая молния — это структура, которая возникает в результате эволюции газоразрядной или лазерной слабоионизованной плазмы, образуемой при испарении материала под действием высоких потоков энергии», где источником энергии может быть реакция горения, растягивающаяся во времени вследствие связывания «горючего» в аэрозолях, фрактальных кластерах [5].

Необходимо отметить, что большинство существующих плазменных гипотез исходит из однородности внутреннего заполнения ШМ и лишь некоторые из них допускают наличие внутри плазменной оболочки некоего ядра, состоящего из вещества в другом состоянии. Так, Г.С. Телетов еще в 1966 году предложил своеобразную «токамаковую» модель ШМ, в которой плазма удерживалась магнитным полем тороидального сверхпроводящего ядра из атомов кислорода и азота в металлизированном состоянии [6,7]. К подобным теоретическим разработкам можно отнести и флюкс-модель

Б.У. Родионова [8]. Внутренним источником энергии ШМ является активный магнитный монополь, разрушающий атомы, а затем и ядра окружающего вещества, и обрастающий за счет этого кварковыми нитями-флюксами. Электроны и рентгеновские фотоны распада создают плазменную оболочку молнии.

Анализ базы документированных наблюдений, а их сейчас только в России насчитывается несколько тысяч случаев [4, 5, 9-11], говорит в пользу плазменных моделей, наделяющих ШМ плотным ядром и легкой оболочкой.

Не является ли такая ситуация симптомом того, что однородные модели, коих большинство, могут оказаться в принципе неверными? В этом отношении не исключение и сообщения о моделировании ШМ, поскольку все лабораторные плазмоиды существуют секунды, что далеко до максимального времени жизни природной ШМ.

Кроме автономности и длительности существования ШМ обладает буквально мистической способностью проскальзывать, деформируясь подобно амебе, сквозь узкие щели и даже трещины в оконном стекле шириной в доли миллиметра! Это ее уникальное свойство является камнем преткновения для химических моделей, исходящих из однородного внутреннего сложения ШМ. Понятно, что если носителем энергии ШМ является ядро, соизмеримое с размерами щели или неплотностями материала препятствия, ей проще это сделать. Это наталкивает на мысль, что в ШМ «уже при образовании каким-то образом запасается вся необходимая энергия» [1], но она не распределена равномерно, а сосредоточена в мизерном объеме в центре шара плазмы. Поскольку в большинстве гипотез предпочтение отдается все-таки плазменным моделям ШМ, неизбежен вывод о том, что плазменная оболочка молнии сама по себе не может быть источником ее энергии. Светящаяся сфера является,

скорее всего, вторичным явлением, производным от буквально невидимого излучателя каких-то ионизирующих воздух частиц, который находится в центре шара и образуется в момент удара молнии в Землю.

2. Предпосылки создания капельной бароплазменной модели ШМ

Прежде чем перейти к новой модели ШМ, следует отметить один важный момент, на который обратили внимание геологи. При сильном сжатии вещества его свойства становятся все менее зависимыми от состава [12]. Тенденция к подобной универсализации наблюдается уже при давлении около 100 кбар. Но что же происходит при унификации свойств вещества, и с чем это связано? Для ответа на эти вопросы надо обратиться к некоторым уникальным процессам с достижением сверхвысоких давлений (СВД), имеющим место на поверхности Земли и объединенным аналогией продуктов трансформации вещества. Прежде всего, к ним относятся взрывные события эндогенной или космической природы с образованием кольцевых или круговых структур (метеоритные кратеры, астроблемы, кимберлитовые трубки, маары). Общим для взрывных круговых структур (ВКС) можно считать достижение близмегабарных давлений. Интересно, что давление в импактных структурах, образующихся при столкновении с Землей крупных метеоритов и астероидов, составляет от 0,5 до 4-5 Мбар.

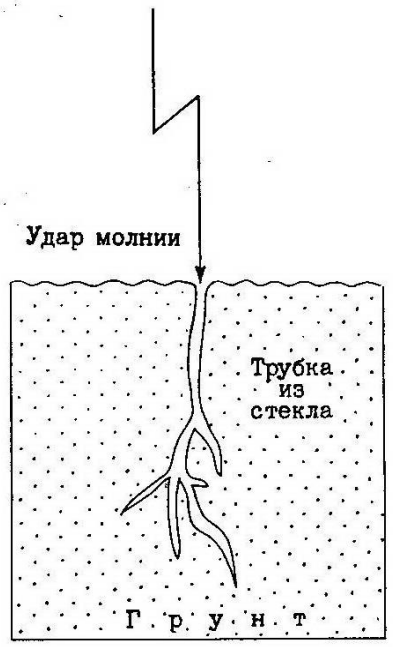
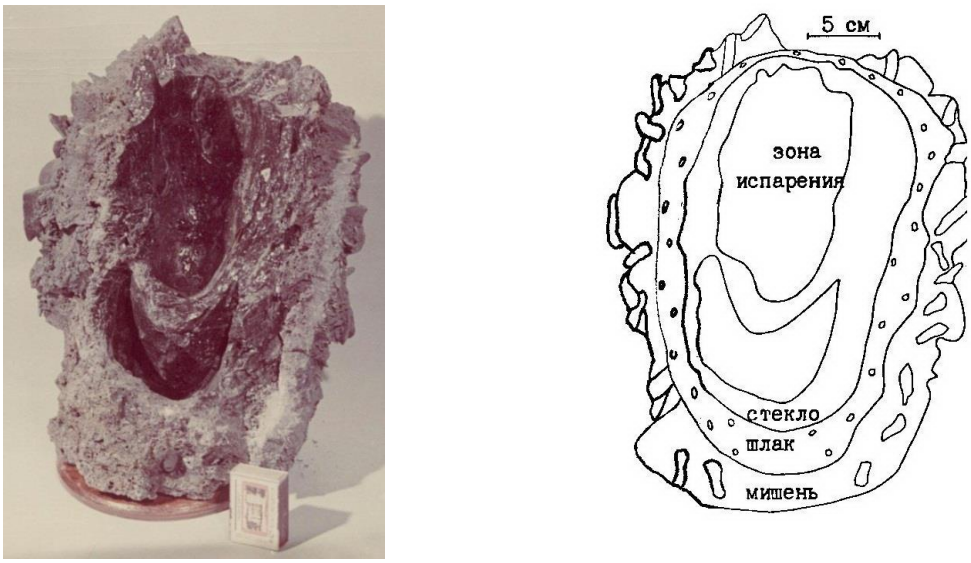


Рис.1. Схема образования фульгурита

Продукты же ВКС по составу и зональности независимо от метеоритной или эндогенной причины взрывного события удивительно сходны с таковыми в камерах подземных ядерных взрывов [13], что прямо свидетельствует об унификации состава. Главной причиной подобного преобразования вещества является, скорее всего, воздействие СВД. К сожалению, приходится констатировать, что именно этот ключевой аспект эволюции разряда линейной молнии и появления ШМ оказался полностью упущенным из виду большинством, если не всеми исследователями феномена.

Достижение высоких, в сотни кбар, давлений было возможным и при ударах особо мощных молний в рыхлый грунт или даже в скалы с образованием фульгуритов («громовая стрела»). Это оплавленная «труба» в разрезе являет собой миниатюрную модель импактной структуры и камеры подземного ядерного взрыва, при котором

часть вещества испаряется, на небольшом удалении от центра плавится с образованием длинных тонких ветвящихся стеклянных трубочек, а затем дробится и спекается (рис. 1). Причем, независимо от химического состава исходной породы, в фульгуритовом стекле всегда фиксируется повышенное содержание кремнезема. Очень редко встречаются фульгуриты-гиганты: рекордсмен, найденный в Англии, достигал длины почти 10м! Крупнейший в России фульгурит «Колымский», найденный в 1984 г. в пойме р. Дегдекан, имел длину 4,5 м и 30 см в диаметре (рис.2).



а) *б*)

Рис. 2. Фрагмент фульгурита «Колымский»
с зонами стекла (а), шлака и мишени (б)

В упомянутых выше гигантских фульгуритах по наличию в них коэсита (плотная модификация кварца) оценены шоковые Р-Т условия с давлением более 250 кбар и температурой от 3 до 30 тысяч градусов [14]. Интересно, что вероятность образования подобных фульгуритов сопоставима с вероятностью появления ШМ [3], т.е. оба этих явления действительно могут быть связаны только с уникально мощными молниями или особо благоприятными условиями разрядов.

Чрезвычайная редкость обнаружения крупных (более 1 м в длину) экземпляров фульгуритов свидетельствует о малой вероятности разрядов такой мощности. Имеющиеся в нашем распоряжении данные об элементном составе фульгуритов [14-16] в сравнении с породами мишени показывают аномальное накопление в фульгуритовых стеклах глинозема и, как это ни парадоксально, калия при уменьшении содержания кальция. Отмечается также сходство фульгуритов по структуре, наличию высокоплотных фаз и более кремнеземистому составу с продуктами расплавления в камерах ядерных взрывов [13]. Какое же можно дать разумное объяснение этим фактам?

Проведем феноменологическое обоснование нашей гипотезы, рассмотрев различные стадии существования ШМ: рождение, метастабильное состояние и распад.

3. Разгадка рождения шаровой молнии - в принудительной нейтронизации

По мнению авторов, сверхвысокое давление, возникающее при ударе линейной молнии, является определяющим в рождении ШМ. И вот почему: в обычных условиях земной поверхности существует спонтанный электронный К-захват, играющий в геологических процессах и энергетике Земли не последнюю роль [17]. Широко применяемый в геологии калий–аргоновый метод определения абсолютного возраста горных пород основан на таком виде трансмутации, когда электрон оболочки спонтанно «падает» на протон ядра калия-40 с превращением последнего в нейтрон, а самого атома калия – в изотоп аргон-40. Известно также, что вероятность подобной низкоэнергетической трансмутации зависит от ряда внешних факторов [18].

Отметим, что разряд молнии – это, прежде всего, поток электронов гигантской мощности (заряд 20-30 кулонов при силе тока в десятки тысяч ампер). На границе сред, особенно «газ-твердое», он резко тормозится, в силу чего в месте удара молнии в землю достигается аномально высокая концентрация электронов [19]. Поскольку последние являются наиболее подвижной субстанцией внутри даже твердого вещества, то и при взрывах с достижением мегабарных давлений также создается аномально высокая концентрация электронов путем сближения атомов вещества, с деформацией и обрушением их электронных оболочек [20].

В условиях аномально высокого давления на границе сред при разрядах молний или сверхвысокого общего давления (удары метеоритов и астероидов, ядерные взрывы), может резко возрастать вероятность низкоэнергетических микропроцессов. Спонтанный электронный К-захват становится принудительным.

Сама реакция нейтронизации, протекающая в момент рождения ШМ, имеет обратимый характер и широко распространена в Космосе:

$$(\mathrm{A}, \mathrm{Z}) + \mathrm{e}^{-} \rightarrow (\mathrm{A}, \mathrm{Z} - 1) + \nu\,. \qquad (1)$$

В условиях высокого давления и значительной концентрации электронов цепочка реакций типа (1) приводит к образованию сильно перегруженных нейтронами ядер, которые находятся на границе области стабильности. Дальнейшее превращение протона в нейтрон сопровождается «сбрасыванием» избыточных k нейтронов, формирующих свободную, а при сверхвысоких давлениях стабильную нейтронную фазу [21]:

$$(A, Z) + \mathrm{e}^{-} \rightarrow (A - k, Z - 1) + k\,n + \nu\,. \qquad (2)$$

Еще в начале 30-х годов в связи с открытием нейтрона выдающийся физик академик Л.Д. Ландау выдвинул гипотезу о возможном наличии в Природе пятого состояния вещества, которое он назвал нейтронным [22]. Вот только существование этого экзотического состояния материи до сих пор современной теоретической астрофизикой разрешено лишь для ядерной плотности вещества, достигаемой в конечном продукте звездной эволюции – нейтронных звездах. В пользу подобной барогенерации нейтронов в земных условиях свидетельствуют следующие факты:

- в ряде лабораторий мира при давлении более 1 Мбар достигнута рекордная для земного вещества плотность водородной плазмы $10^{14}\ldots10^{15}$ см$^{-3}$ [23];

- с возрастанием давления увеличивается вероятность электронного захвата с превращением протона ядра в нейтрон, что экспериментально было подтверждено для изотопа ^{90}Nb уже при килобарных давлениях [24];

- имеются экспериментальные данные о том, что в разрядах молний происходит генерация значительных потоков тепловых нейтронов [25]. Несмотря на достаточно давнюю историю наблюдений и значительное число теоретических работ по механизму генерации нейтронов во время грозовой активности, появившихся в основном в последнее десятилетие, вопрос о происхождении таких нейтронов остается открытым.

Значение принудительного электронного К-захвата в эволюции Земли трудно переоценить, так как он предполагает возможность прямой барогенерации нейтронов именно в земных условиях. Еще в 1971 г. А.А. Воробьев предполагал, что геоплазма Земли может находиться в состоянии квантовой жидкости [26]. Тем более что Природа не раз демонстрировала нам свои поистине безграничные способности к подбарьерным переходам, например, в альфа-распаде или в случаях холодной трансмутации ядер.

4. Нейтронная капля: жизнь и гибель шаровой молнии

Относительная устойчивость нейтронной материи действительно была бы выше при переходе ее в состояние квантовой жидкости. Но коллективное взаимодействие, свойственное этому состоянию, на макроуровне достигается сильным уплотнением вещества или глубоким его охлаждением [27], как например, в жидком гелии при 2-3К.

В случае нейтронизации бароплазмы[1] действуют оба этих фактора: сверхвысокое давление и глубоко эндоэнергетический перевод энергии взаимодействующих частиц в избыточную массу нейтрона (около 1МэВ). При этом в соответствии с общим принципом Ле Шателье обеспечивается «холодильный эффект» и генерация именно холодных нерелятивистских нейтронов. Частицы начинают «чувствовать» друг друга при совпадении расстояний между ними с длиной волны де Бройля ($\lambda_Б$ ~ 0,1нм), что соответствует их концентрации 10^{24} см$^{-3}$, и переходят к резонансному, или коллективному взаимодействию в макромасштабе [21,27].

К сожалению, экспериментально такая плотность нейтронов пока не достигнута даже в импульсном режиме [29]. Для перехода бароплазмы, точнее нейтронного газа в ее составе, в состояние квантовой жидкости достаточно, чтобы в каждом атоме сверхсжатого вещества произошел один акт принудительного электронного захвата и «сбросился» один избыточный нейтрон.

Приведенные данные позволяют уже вполне обоснованно считать, что аномальные изменения элементного состава при образовании фульгуритов в особо экстремальных условиях близмегабарного давления обязаны нейтронно-ядерному синтезу. Так, повышение содержания калия можно связать с уменьшением кальция в результате реакции ^{40}Ca(n,p)^{40}K. При общем, в том числе для тектитов, импактитов, повышении содержания кремния часть его могла в ходе аналогичной нейтронно-ядерной реакции перейти в алюминий: ^{28}Si(n,p)^{27}Al. Появление же фосфата с образованием сопутствующего самородному железу штрейберзита можно связать с поглощением ядром кремния двух нейтронов и одним бета-распадом: ^{28}Si(2n,e$^-$)^{30}P.

Итак, исходя из приведенных выше соображений и аналогий, приходим к выводу, что при достижении мегабарного давления или некоего порога концентрации

электронов в веществе практически любого состава и состояния, но предпочтительно на границе сред или фаз, может резко, с участием туннельных эффектов, возрастать вероятность электронного К-захвата или нейтронизации. Эндоэнергетичность реакции нейтронизации, в которой энергия взаимодействующих частиц переводится в избыточную над протонной массу нейтрона, обеспечивает «холодильный эффект» и генерацию холодных нерелятивистских нейтронов. Это приводит к накоплению нейтронно-избыточных ядер, которые стремятся освободиться от лишних нейтронов, что, в свою очередь, ведет к образованию свободной нейтронно-газовой фазы. При достижении концентрации газа нейтронов в 10^{24} см$^{-3}$, когда расстояние между ними совпадает с длиной волны де Бройля (0,1нм), возможна конденсация их в состояние квантовой жидкости при T = 2-3 К, как и для жидкого гелия. Таким образом, степень организованности бароплазмы зависит от соотношения в ней нейтронной жидкости и газа.

С дальнейшим охлаждением для сохранения стабильного состояния неизбежно объединение свободных нейтронов в кластеры, скорее всего четночисленные бозоны с образованием в пределе нейтронного бозе-конденсата [27]. В принципе жидкий HeII является очень близкой к такому состоянию системой, но без воздействия СВД.

При снятии давления начинается обратный процесс распада нейтронов, который должен сопровождаться резким увеличением объема и нагревом вещества.

Однако этот процесс сдерживают вторичные явления, сопутствующие рождению ШМ: образование положительного избыточного заряда и формирование плазменной оболочки молнии. Источниками избыточного заряда являются протоны бета-распада нейтрона и протоны отдачи, образующиеся в реакции захвата нейтронов газовой фазы ядрами элементов воздуха (через составное ядро):

$$(A, Z) + n \rightarrow (A + 1, Z) + \gamma\ .$$
$$(A + 1, Z) \rightarrow (A + 1, Z + 1) + e^{-} + \tilde{\nu} + \gamma \qquad (3)$$

Трансмутации с радиационным захватом тепловых нейтронов идут в ШМ на уровне изотопов H, C, N, O (элементов воздуха). Вокруг сгустка нейтронной материи под воздействием электронов бета-распада и гамма-квантов захвата сразу же формируется шар слабо нагретого ионизированного воздуха.

5. Количественные оценки. Сопоставление с данными наблюдений

Произведем некоторые оценки ШМ с учетом рассмотренных выше механизмов и условий формирования бароплазмы и нейтронной квантовой жидкости в ее составе. Из многочисленных наблюдений к настоящему времени достоверно известен средний портрет ШМ: размер (20-30 см), энергия (около 10 кДж) и максимальное время существования (до 200 с), причем размер и время жизни ШМ прямо связаны между собой [4, 5]. Следовательно, ионизирующее воздух излучение обладает средней длиной пробега его частиц в воздухе 10-15 см. Известно, что такую величину пробега

в газах имеют электроны бета-распада нейтронов. Это наводит на мысль, что в центре ШМ может располагаться миниатюрная капелька нейтронной материи, спонтанный распад которой сопровождается вылетом электронов, ионизирующих молекулы воздуха [30]. Как тут не вспомнить оговорку П.Л. Капицы в его статье 1955

[1] Термин «барическая плазма» (бароплазма) предлагается ввести для отличия плазмированного состояния вещества ядра Земли от обычной термической плазмы [28, с.140]. Это плазма с концентрацией частиц 10^{23} – 10^{25} см$^{-3}$, плотностью 10-15 г/см^{3} при давлениях 1,5-3,0 Мбар и температурах 2500-4000К, обладающая свойствами маловязкой квантовой жидкости.

г., в которой он обосновывает наличие источника энергии вне объема ШМ: «…если в природе не существует источников энергии, еще нам неизвестных…» [31].

Хотя сейчас нейтронную материю нельзя назвать неизвестной, поскольку еще в 1984 на синхрофазотроне ОИЯИ в Дубне получены ядра гелия с четырьмя избыточными нейтронами, а поиски сверхтяжелого изотопа ^{10}Не увенчались успехом в 1994 году [32].

Имеется сообщение о том, что в 124 из 11 тысяч случаев удара молнии сработал детектор нейтронов, природа которых для экспериментаторов одного из индийских штатов осталась неясной [33]. В экспериментах, проведенных на высокогорной научной станции ФИАН под Алма-Атой на комплексе аппаратуры «Гроза» зафиксированы интенсивные потоки нейтронов [25].

Конкретный расчет обсуждаемой модели показывает, что при общей средней энергии ШМ в 10 кДж, или $6{,}24 \cdot 10^{16}$ МэВ и энергии распада свободного нейтрона в 1,3 МэВ, количество барогенерированных нейтронов, требуемое для существования ШМ, составит $5 \cdot 10^{16}$. Плотность центральной, обогащенной нейтронами капли в плазме ШМ является, очевидно, самым неясным параметром. Однако и в этом отношении можно несколько конкретизировать наши выкладки. В конденсированном состоянии расстояние между ее частицами равно длине волны де Бройля. Нетрудно посчитать, что для холодного нейтрона с температурой $T_{эВ} = 0{,}025$ эВ $\lambda_Б \sim 0{,}1$ нм, что соответствует концентрации нейтронов в капле $n \sim 10^{24}$ см$^{-3}$. Отсюда объем капли $V = 5 \cdot 10^{-8}$ см^3, а ее радиус $r = 1{,}58 \cdot 10^{-3}$ см или 0, 016 мм.

Эта оценка хорошо согласуется с упомянутой выше особенностью ШМ проскальзывать в помещения даже сквозь трещины в оконном стекле (доли мм), не теряя при этом своего феноменального лица. Ведь в трещину необходимо проникнуть лишь ядрышку, плазменная же оболочка ШМ следует через стекло за своим источником – нейтронной капелькой. Электроны бета-распада только оплавляют края преграды (рис.3).

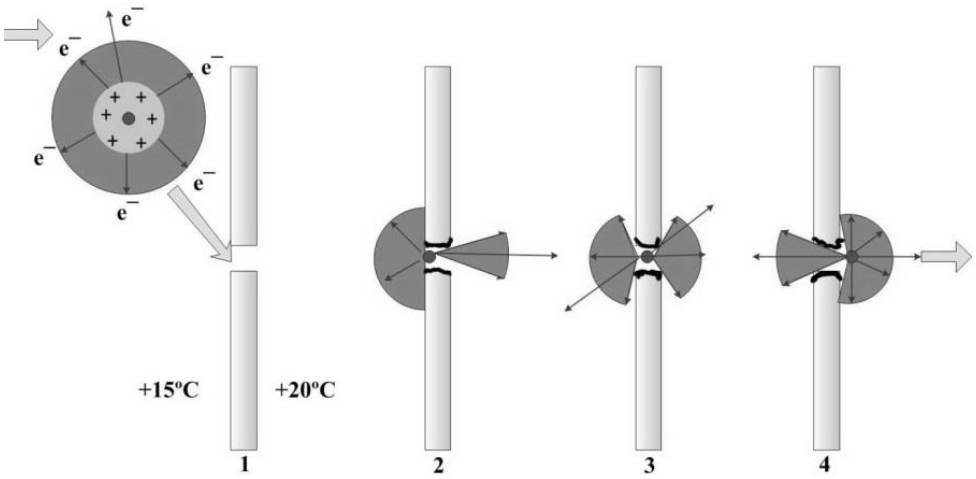


Рис. 3. Последовательное прохождение шаровой молнии через трещину в оконном стекле. Схема строения ШМ: черная точка в центре – ионизирующий источник – капелька нейтроносодержащей бароплазмы; «+» - протоны; тонкие стрелки e^- - электроны бета-распада; толстая стрела – путь ШМ. Стекло в месте ее прохождения подплавляется при бомбардировке электронами и отчасти протонами, испускаемыми центральной капелькой.

Причем с такими размерами она способна, по-видимому, проникать, подталкиваемая градиентом температуры (плотности воздуха), и через неповрежденное стекло по неплотностям структуры, которые могут составлять порядка 100 нм [34]. Известна также высокая проникающая способность тепловых нейтронов в веществе. Устойчивость плазменной оболочки при прохождении стекла можно объяснить тем, что положительные ионы воздуха нейтрализуются быстропробежными электронами бета-распада на границе оболочка-воздух на любых расстояниях до стекла, т.к. их поток определяется только фазовыми переходами в капле.

В рамках предлагаемой модели интенсивный сброс протонов при обычном бета-распаде нейтронов приводит к тому, что тело ШМ является сильно заряженным. За время существования ШМ (~100 с) при распаде капли каждую секунду образуется $5 \cdot 10^{14}$ протонов и столько же электронов, что соответствует заряду $q = 5 \cdot 10^{14} \cdot 1{,}6 \cdot 10^{-19} = 8 \cdot 10^{-5}$ Кл. Под действием электронов распада быстро образуется плазменная оболочка. На границе оболочки собирается отрицательный заряд из ионов элементов воздуха, прежде всего кислорода (явление прилипания), что приводит к уменьшению электропроводности плазмы и замедляет скорость процесса рекомбинации. В случаях «тихого ухода» ШМ время рекомбинации заряда равно времени полного распада нейтронной капли.

Положительный заряд ядра ШМ создает электрическое поле

$$E = q / 4\pi\varepsilon_0 R^2 = 8 \cdot 10^{-5} \cdot 9 \cdot 10^9 / 0{,}25^2 = 1{,}15 \cdot 10^7 \text{ В/м},$$

что почти в 5 раз больше пробойного напряжения в воздухе ($3 \cdot 10^6$ В/м). Локальное электрическое поле, образованное зарядами плазмы и ионами воздуха на границе оболочки, снижает значение поля ШМ. В результате коронный разряд переходит в «мягкий» с характерным треском или шипением, отмечаемым очевидцами.

Период полураспада свободного нейтрона составляет около 10 мин, тогда как верхний предел существования крупных ШМ – 100…200 с [9]. Такое расхождение оценок можно объяснить тем, что нейтроны кончают свое существование не только бета-распадом, но также и радиационным захватом, который ускоряет расход нейтронов в капле. Цветовую гамму ШМ дают дискретное и рекомбинационное излучения возбужденных атомов и ионов в плазме оболочки и на ее границе с воздухом.

От абсолютной массы центральной капельки зависит яркость объекта и видимый размер: большая масса капли испускает большее число максимально-пробежных высокоэнергетичных электронов бета-распада, ионизирующих воздух на большем расстоянии (именно их следы и наблюдаются в виде искр, вылетающих из шара молнии). Большая масса бароплазмы в каверне фульгурита рождает увеличенную каплю нейтронной жидкости, а значит, больший положительный заряд ШМ. В конце длины пробега электронов бета-распада сила торможения со стороны частиц плазмы резко возрастает (явление «просвиста» электронов) [35]. Увеличение напряженности электрического поля в плазме приводит к тому, что выравнивание скоростей пробежных и плазменных электронов произойдет на больших расстояниях от ядра. Размер видимой оболочки ШМ станет больше. Разброс энергий электронов обуславливает размытость внешней границы ШМ и отмечаемое некоторыми очевидцами подобие «ежа».

Что касается способности ШМ парить в воздухе и перемещаться горизонтально земной поверхности на высоте 0,5…1 м, то здесь нужно обратить внимание на следующее. Стаханов И.П. [4] отмечает две причины свободного непредсказуемого

перемещения ШМ в пространстве: близкие значения плотности вещества молнии и плотности окружающего воздуха; действие электрического поля Земли. Это находит подтверждение в нашей модели. Способность к левитации в рамках нашей модели объясняется взаимодействием не скомпенсированного положительного заряда ШМ с постоянно меняющимся электрическим полем грозового облака [36].

В момент удара линейной молнии в землю на границе сред «газ-твердое» образуется сгусток нейтронной материи, вокруг которого под воздействием электронов бета-распада и гамма-квантов захвата сразу начинает формироваться шар слабо нагретого ионизированного воздуха. Капелька нейтроносодержащей бароплазмы притягивается к земле несколько сильнее химически организованного вещества. Это обстоятельство при отсутствии потоков не дает нагретому шару подниматься самостоятельно вверх в более холодном окружающем воздухе. Протоны отдачи, образующиеся при реакции захвата нейтронов газовой фазы ядрами элементов воздуха, создают не скомпенсированный положительный заряд плазменной оболочки. Действие электрического поля Земли на заряд ШМ уравновешивает небольшую ее силу тяжести. При подъеме шара на высоту 0,4…1 м эта сила становится ничтожной, и шар начинает парить в неионизированном воздухе, повторяя форму эквипотенциальной поверхности. Сложный и хаотичный путь, проходимый шаровой молнией, обусловлен также наличием неизбежных флуктуаций температуры и влажности, а значит, и плотности окружающего воздуха. Этим объясняется и «тяга» ШМ к теплым дымоходам и комнатам, куда незваная гостья проникает, следуя обычно в направлении меньшей плотности воздуха или, проще сказать, сквозняка.

Относительно гибели ШМ отметим, что примерно половина случаев исчезновения ШМ приводит к взрыву той или иной силы [4, 5, 9-11]. Можно предположить, что из состояния квантовой жидкости весь оставшийся от капельки некий минимальный объем бароплазмы выходит разом. Причем последние нейтроны переходят в состояние газа и теряют свою стабильность одновременно. Ускорившийся таким образом их распад и являет собой взрыв. Провоцировать его может резкое механическое воздействие на плазменную оболочку, что приводит к мгновенной рекомбинации заряда ШМ, а значит, источник ее энергии – нейтронная капля лишается зашиты.

Появление ШМ иногда из электрических розеток можно объяснить наведением в близлежащих от места удара линейной молнии проводниках сильных токов и мгновенным достижением на конце провода (в розетке) на границе с воздухом аномально высокого давления электронного пучка. Это также должно способствовать увеличению вероятности нейтронизации. Однако масштаб процесса в этих случаях минимален, как обычно мал и размер появляющихся таким способом ШМ [4,5,9-11]. Достижение аномально высокой концентрации электронов без сжатия самого вещества проводника конвергентно созданию в этой точке мегабарного давления при обычной концентрации электронов, но с некоторым сближением атомов за счет деформации электронных оболочек. В обоих случаях имеет место аномально быстрое накопление энергии, которую система в соответствии с принципом Ле Шателье буквально вынуждена «съедать» в каком-то очень энергоемком процессе, играя при этом роль идеального холодильника [37]. Этим процессом и является прямая генерация нейтронов, положенная в основу гипотезы.

Заключение

Ввиду чрезвычайно большого разнообразия форм существования ШМ любая из гипотез не в состоянии объяснить всю совокупность ее свойств. Наша феноменологическая модель не исключение. Мы разделяем точку зрения некоторых исследователей, что путь к разгадке тайны ШМ лежит через комбинированную модель как собирательного образа феномена. В качестве примера плодотворности такого подхода приведем высказывание академика Н.А. Шило относительно возможной плазменно-вихревой природы ШМ [38]. В его модели «внутренняя область ШМ имеет огромную плотность материи, ... не исключено участие в этом процессе ионизированного водорода». Уже из этих положений следует, что наши две модели близки и дополняют друг друга. Ведь продуктом распада центральной сверхсжатой, а значит, и достаточно плотной нейтронной микрокапли являются протоны и электроны.

Мы ясно отдаем себе отчет в том, что наша модель ШМ требует более строгого описания и квантово-механического обоснования. Это относится, прежде всего, к процессу барогенерации нейтронов, способности ШМ аккумулировать энергию в своем ядре, к проблемам ее устойчивости и трансмутации элементов в продуктах ее распада.

Главным критерием истинности любой гипотезы является эксперимент. Одним из путей проверки нашей гипотезы может быть изучение элементного и изотопного состава продуктов распада плазмоидов в специализированной лаборатории. Поскольку какая-то часть свободных нейтронов, окружающих нейтронную каплю, испытывает радиационный захват, то неизбежным следствием его будут:

- превращения изотопов элементов воздуха;
- слабое γ- излучение с энергией кванта около 1 МэВ, которое может служить индикатором ядерных превращений.

Не исключается использование для изучения внутренней структуры ШМ методов СВЧ-диагностики плазмы.

Авторы плазменных гипотез отмечают наличие у ШМ собственных механического, электрического и магнитного моментов, что соответствует наблюдательным данным, но явно не следует из нашей модели. Несомненно, что от введения в нашу гипотезу элементов других моделей, прежде всего вихревой тороидальной («токамаковой»), она только выиграет.

Литература

1. Сингер С. Природа шаровой молнии. М.: Мир, 1973, 240 с.
2. Капица П.Л. О природе шаровой молнии. //ДАН 1955. Т. 101. № 2. С. 245-248.
3. Барри Дж. Шаровая молния и четочная молния. М.: Мир, 1983.- 287 с.
4. Стаханов И.П. О физической природе шаровой молнии. М.: Научный мир, 1996, 264 с.
5. Смирнов Б.М. Наблюдательные свойства шаровой молнии. //УФН. 1992. Т. 162. № 8. С. 43-81.
6. Телетов Г.С. Шаровая молния. ≪Природа≫, №9, 1966, с.84-92.
7. Телетов Г.С. О природе шаровой молнии [Электронный ресурс]. – URL: http://www.ttr.com.ua (дата обращения: 17.07.2012).

8. Ольховатов А.Ю., Родионов Б.У. Тунгусское сияние. М.:Изд-во «Лаборатория базовых знаний», 1999.- 240 с.
9. Григорьев А.И. Шаровая молния. Ярославль: ЯрГУ, 2010.- 200 с.
10. Бычков Д.В., Бычков В.Л. Шаровые молнии: новые данные наблюдений // Проблемы холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии. Материалы РКХТЯиШМ-14. – Дагомыс, Сочи, 1-8 окт. 2006.
11. Амиров А.Х., Бычков В.Л. Новые данные по наблюдению шаровых молний // Проблемы холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии. Материалы РКХТЯиШМ-17 Сочи, Дагомыс, 26 сент.- 3 окт. 2009 г. М.: НИЦ ФТП «Эрзион», 2010.- С. 140-153.
12. Попова С.В., Бенделиани Н.А. Высокие давления.: Наука, 1974.-168 с.
13. Chubert G. Sur les reactions provoques par la chute de grandes meteorites (d'apres l'etude des craters meteoritiques des impactites) // Notes Serv. Geol.- Maroc. – Rabat. 1977. – Vol. 38, № 268. P. 37-114.
14. Фельдман В.И. Удар молнии (образование фульгуритов), как петрологический процесс // Материалы V-ой Международной Школы по Наукам о Земле ISES-2009. – URL: http://www.ises.su/2009/feldman.pdf (дата обращения 04.07.2012).
15. Павлов Г.Ф., Пляшкевич А.А., Савва Н.Е. Колымский фульгурит // Природа.- 1986. - №12. –С. 42-43.
16. Аблесимов Н.Е. Фазовые и элементные отношения при образовании фульгурита по базальту //Доклады АН СССР. - 1986. - Т. 290, № 6, - С.1454-1457.
17. Колясников Ю.А. Геологический феномен близмегабарных давлений //Следы космических воздействий на Землю. Новосибирск: Наука,1990.- С.32-39.
18. E. Norman. Influence of physical and chemical environments on the decay rates of ^{7}Be and ^{40}K. Phys, Lett. B519, 5-22 (2001).
19. Гурвич А.В., Зыбин К.П. Пробой на убегающих электронах и электрические разряды во время грозы. УФН, 171: 11 (2001), с. 1177-1199.
20. Фортов В.Е. Экстремальные состояния вещества на Земле и в космосе. УФН, Т.179, №6, с.653-687.
21.Физика Космоса. Маленькая энциклопедия. М.: 1986. – 784 с.
22.Ландау Л.Д. Об источниках звездной энергии. //ДАН СССР. 1937, Т.17, с.301.
23. Скибенко Е.И. // ВАНТ. Серия 7 «Плазменная электроника и новые методы ускорения». -2010.- № 4. - С. 219-225.
24. Чечев В.П., Крамаровский Я.М. Радиоактивность и эволюция Вселенной. М.: Наука, 1978. - 208 с.
25. A. V. Gurevich, V. P. Antonova. Strong Flux of Low-Energy Neutrons Produced by Thunderstorms. – Phys. Rev. Lett. – 108, 125001 (2012).
26. Воробьев А.А. Физические условия залегания вещества в земных недрах. Томск: ТПИ, 1971. – 211 с.
27. Лифшиц Е.М., Питаевский Л.П. Теоретическая физика. Т.9. Статистическая физика, ч.2, гл.I. М., Физматлит, 2002.
28. Колясников Ю.А. О новой модели ядра Земли. // Изв. АН СССР. Сер. геол. и геофиз. – 1986. - № 10. – С. 140-142.
29. Сидоркин С.Ф., Коптелов Э.А. Импульсный источник нейтронов: идеология, история создания, возможности развития: препринт. - М.: ИЯИ РАН, апрель 2011.- 36 с.
30. Колясников Ю.А. К тайнам мироздания. Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 1997. – 255 с.
31. Капица П.Л. О природе шаровой молнии //ДАН ССР.-1955.-Т.101,№ 2.- С.254-248.

32. Калпакчиева Р., Пенионжкевич Ю.Э. // Физика элемент. частиц и атомн. ядра. ОИЯИ. Дубна, 1999. - Т. 30, вып. 6. – С. 1452-1459.
33. Shah G.N., Razdan H., Bhat C.L. Neutron generation in lightning bolts //Nature. - 1995. - Vol. 313. - pp. 773 - 775.
34. Никитин А.И. Композитные шаровые молнии. Материалы РКХТЯиШМ-17, Дагомыс-Сочи, 2010, С. 200-208.
35. Котельников И.А., Ступаков Г.В. Лекции по физике плазмы: Учеб. пособие / НГУ, Новосибирск, 1996. 136 с.
36. Bychkov V.L. Ball Lightning with an Oxide Cover. Proceedings of the RCCNT&BL-17, 2010, P.188-199.
37. Габышев В.Г. Механизм формообразования шаровой молнии и взаимодействия ее с атмосферой с позиций термодинамической версии. Тезисы докладов РКХТЯ и ШМ-16, Сочи, Дагомыс, 2009, с. 54.
38. Шило Н.А. Природа и механизм образования шаровой молнии.//Техника-молодежи, 1984. №6. С. 22-23.

Droplet Baroplasmic Model of the Ball-lightning

V.A. Kolyasnikov, M.V. Yakovlev

Perm National Research Polytechnical University, 614990, Perm, Russia
E-mail: kolyasn@yandex.ru

Authors attributed the ball-lightning (BL) to the class of baroplasmic objects with cold neutron quantic liquid in their nuclei. The anomalous overpressure of the electron plasma in interface on discharges of lightnings, meteorites and asteroids, as well as nuclear explosions can lead to strong changes in probability rate of low-energetic microprocesses. The departure point of this model is a forced electron K-capture playing important role in geological processes and Earth energetics. The transformation of a proton into a neutron is accompanied by the "throw-off" of excess (extra) cold neutrons to the free stable neutron phase as microdrop of the quantic liquid. The collective interaction in this state on macrolevel is characterized by strong substance density and its deep cooling. Immediately after formation of the microdrop of the cold baroplasma the sphere of weakly heated ionized air is formed around it as a result of the β-disintegration. The dependence of the BL brightness and its ionized sphere on absolute mass of central droplet, i.e. on the quantity of disintegrating neutrons per time unit is shown. Quantitative estimations BL are made on the basis of droplet baroplasmic model and they comply with the visible signs of the natural BL.

Шаровая молния как источник энергии

В. В. Копейкин

Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн РАН им Н.В. Пушкова, kopeikin@izmiran.ru

В рамках выдвинутой гипотезы шаровая молния является автогенератором высоковольтных импульсов и получает энергию из плазмохимической реакции окисления азота воздуха кислородом воздуха. Часть этой энергии расходуется на самоподдержание холодной неравновесной плазмы, а часть излучается во внешнее пространство в виде световых и радиоволн.

Искусственные шаровые молнии были получены на двух установках: на генераторе импульсного напряжения и на трехконтурном трансформаторе Теслы. В работе по экспериментальным данным оценивается мощность их радиоизлучения.

Введение

Ответ на вопрос, откуда берет энергию для своего существования шаровая молния (ШМ) П.Л. Капица считал основным для понимания ее физической природы. Он оценил максимально возможное время жизни ШМ диаметром 10 см без притока энергии извне в 0.01 с. Для него было очевидным, что шаровая молния не может существовать без внешнего источника энергии. Гипотезы о неизвестных еще науке источниках, сосредоточенных внутри ее, он не рассматривал.

П.Л. Капица высказал гипотезу, что энергию ШМ получает из грозового очага с помощью радиоволн. Но неоднократные измерения микроволн во время грозы хотя и выявили их наличие, но интенсивность их была недостаточна для ее существования [1].

Фактически, ответ на вопрос, откуда берет энергию шаровая молния, был получен М.Т. Дмитриевым прямым измерением химического состава следа природной шаровой молнии в ее непосредственной близости в 1965 г.. Шаровая молния возникла, когда у него под рукой оказались четыре откачанных колбы для взятия проб воздуха на радиоактивность.

Масс-спектрометрический анализ показал, что никаких дополнительных химических элементов в следе шаровой молнии по отношению к обычному воздуху нет. Но концентрация двуокиси азота оказалась превышенной в 110 раз, а концентрация озона в 52 раза [2].

Может ли азот при окислении выделять энергию? Да, может, но только при некоторых особых условиях, например, в электрической искре. При обычной химической реакции окисления азота, энергия не выделяется, а, наоборот, поглощается. Это есть условие того, что на Земле существует атмосфера, в которой 21% составляет кислород, а 78% азот.

Нами была выдвинута гипотеза, в соответствии с которой источником энергии шаровой молнии является плазмохимическая реакция окисления азота воздуха кислородом воздуха. Большие электрические поля, необходимые для протекания этой экзоэргической реакции окисления, вырабатываются самой шаровой молнией, которая представляет собой плазменный автогенератор высоковольтных импульсов. Эти высоковольтные импульсы, кроме поддержания плазмы самой шаровой молнии,

приводят к возникновению мощного радиоизлучения. Этот факт для природной шаровой молнии был также отмечен М.Т. Дмитриевым, когда он сообщает, что из транзисторного приемника был слышан такой сильный рокот, что приемник пришлось выключить. На наших установках по получению искусственных шаровых молний мы также фиксируем мощное радиоизлучение, наличие которого говорит в пользу выдвинутой гипотезы.

Реакция окисления азота дает не только энергию, поддерживающую существование ШМ, но и обеспечивает излучение световых и радио волн, уходящих во внешнее пространство. По этой причине шаровую молнию можно считать источником энергии. Цель настоящей работы – измерение мощности радиоизлучения ШМ на двух установках по получению искусственных шаровых молний.

Гипотеза о физической природе шаровой молнии

Первой составной частью шаровой молнии является автогенератор высоковольтных импульсов, который возникает в неравновесной азотно-кислородной плазме (в воздухе) при определенных соотношениях между величиной магнитного поля и скоростью электронов. Инициирующее магнитное поле природной шаровой молнии возникает в результате разряда обычной линейной молнии. В этих условиях генерируется нелинейная плазменная волна (волна Холла), идущая от центра молнии к ее внешней оболочке.

В процессе распространения волны растет амплитуда магнитного поля и крутизна его фронта, что приводит к появлению больших электрических полей. Возле границы плазмы волна исчезает, а часть ее энергии переходит в импульс кольцевого тока. Этот импульс возбуждает внутри молнии новое магнитное поле, которое служит исходным для возникновения очередной плазменной волны. При определенных условиях этот процесс может повторяться бесконечно долго. Здесь существуют две основные составляющие автогенератора: положительная обратная связь через кольцевой ток и линия задержки, которую представляет собой плазма как среда распространения нелинейной электромагнитной волны. Энергия, поддерживающая плазменную волну – это тепловая энергия электронов.

Схема распространения плазменной волны и протекания кольцевого тока для возможных конфигураций шаровой молнии – сфероидальной и тороидальной – показана на рис. 1 и 2. Магнитное поле для обоих рисунков перпендикулярно плоскости сечения.

Второй составной частью шаровой молнии является плазмохимический реактор, возникающий на ее внешней оболочке. В холодной неравновесной плазме под действием высоковольтных импульсов нелинейной электромагнитной волны происходит колебательное возбуждение молекул и плазмохимическая реакция окисления азота воздуха с выделением энергии. Часть ее расходуется на разогрев электронов, поддерживающих плазменную волну, остальная часть в виде светового и радиоизлучения уходит во внешнее пространство [3].

Информацию о том, что азот воздуха при некоторых условиях окисляется с выделением энергии, можно найти, например, в Интернете [http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1073568]:

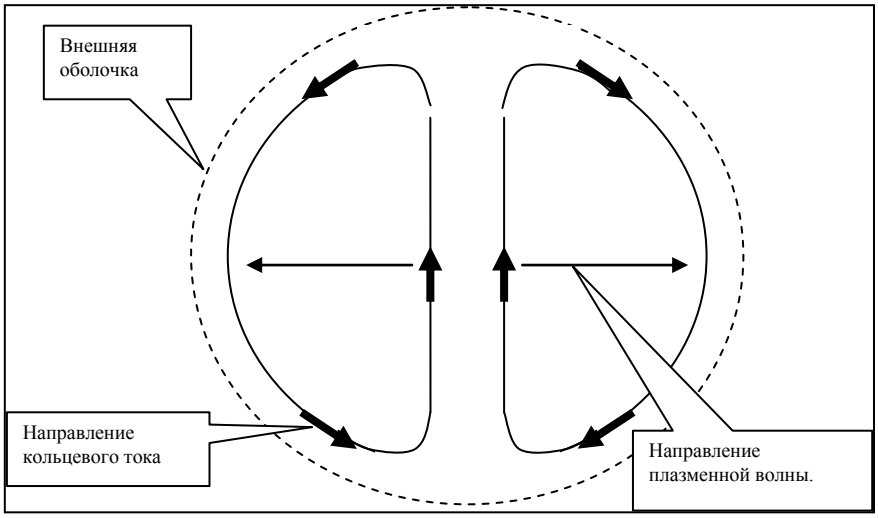


Рис.1. Сечение сфероидальной шаровой молнии

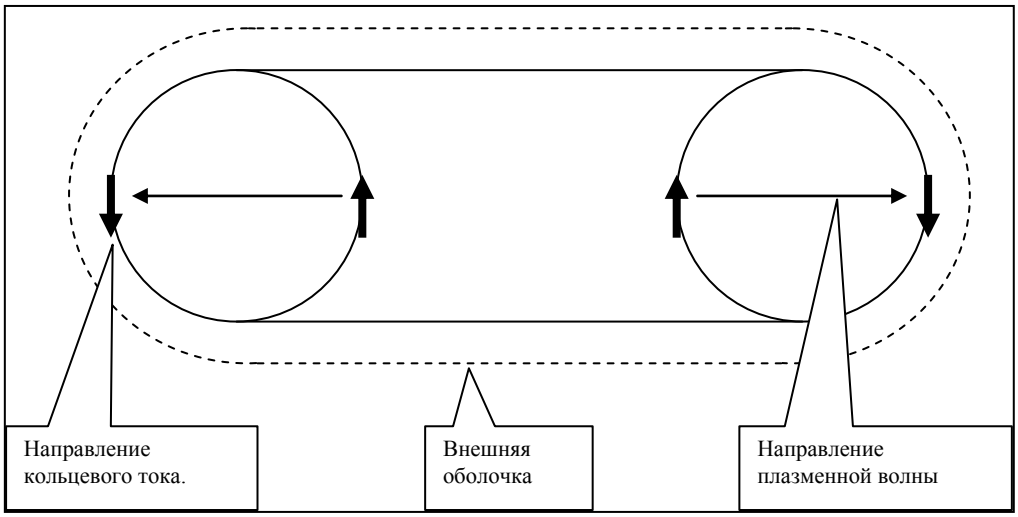


Рис.2. Сечение тороидальной шаровой молнии

«Оксид азота (II) — единственный из оксидов азота, который можно получить непосредственно из свободных элементов соединением азота с кислородом при высоких температурах (1200—1300°C) или в электрическом разряде. В природе он образуется в атмосфере при грозовых разрядах (тепловой эффект реакции -180,9 кДж/моль):

$$N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$$

и тотчас же реагирует с кислородом

$$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$$

Волны Холла в плазме

Рассмотрим уравнение магнитной гидродинамики для вектора магнитной индукции $\vec{B}$ в плазме:

$$\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} - \nabla \times (\vec{V} \times \vec{B}) = 0 \qquad (1)$$

Уравнение (1) описывает плазму с «вмороженным» магнитным полем без поперечной диффузии, что справедливо для достаточно большой ее проводимости [5].

Нас будет интересовать случай, когда скоростью тяжелых частиц – ионов и нейтралов – можно пренебречь, и рассматривать только тепловое движение электронов.

Пусть электроны движутся в магнитном поле.

Магнитное поле B_z, направленное вдоль оси z, вызовет их ларморовское вращение в плоскости (x, y). Радиус ларморовской окружности R_L определится как

$$R_L = \frac{V_{xy}}{\omega_L}, \qquad (2)$$

где циклическая частота ω_L задается соотношением [2]:

$$\omega_L = \frac{eB_z}{m_e} \qquad (3)$$

В формулах (2) и (3) V_{xy} - проекция скорости электрона на плоскость (x, y), e - заряд электрона, m_e - его масса.

Если радиус R_L больше половины длины свободного пробега λ

$$R_L > \frac{\lambda}{2},$$

то каждый электрон столкнется с какой-либо нейтральной частицей, не совершив полного оборота.

Рассмотрим траектории движения электронов, столкнувшихся с этой нейтральной частицей. Соударение может быть как упругим, так и не упругим (рис. 3, 4).

Если размеры нейтральной частицы значительно меньше длины свободного пробега, то можно считать, что все столкнувшиеся электроны, движущиеся по

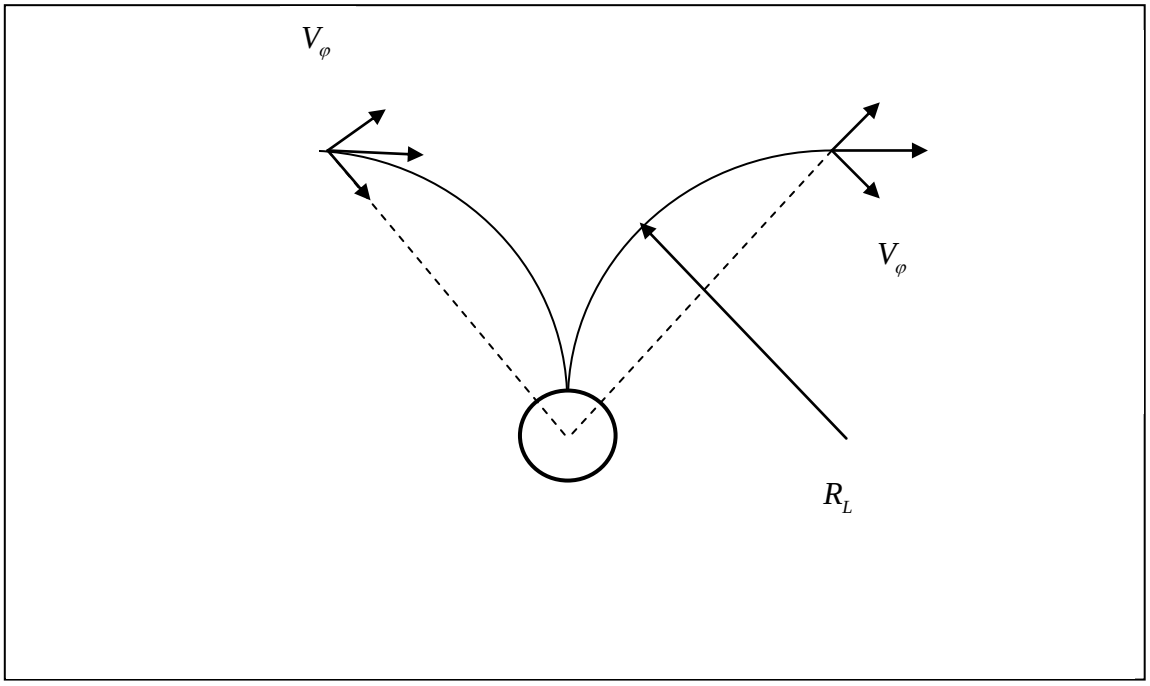


Рис. 3. Упругое соударение электрона с нейтральной частицей

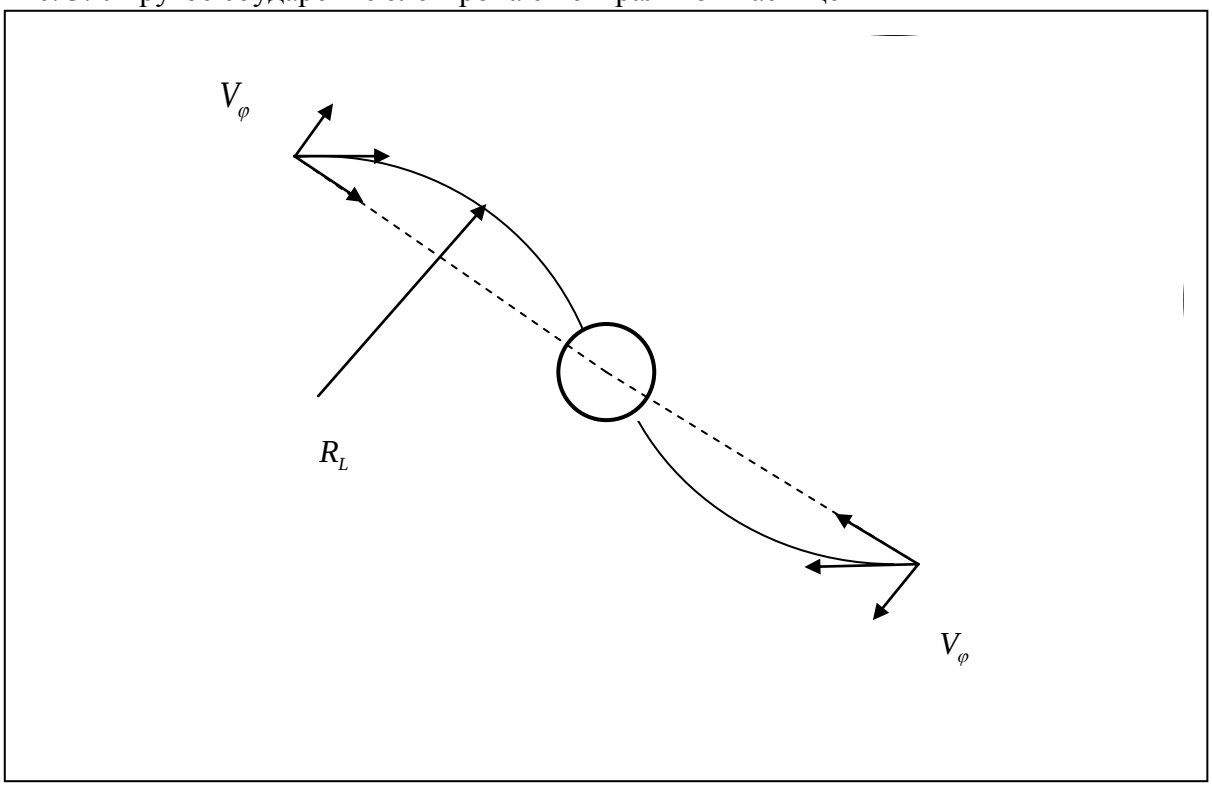


Рис. 4. Неупругое соударение двух электронов с нейтральной частицей

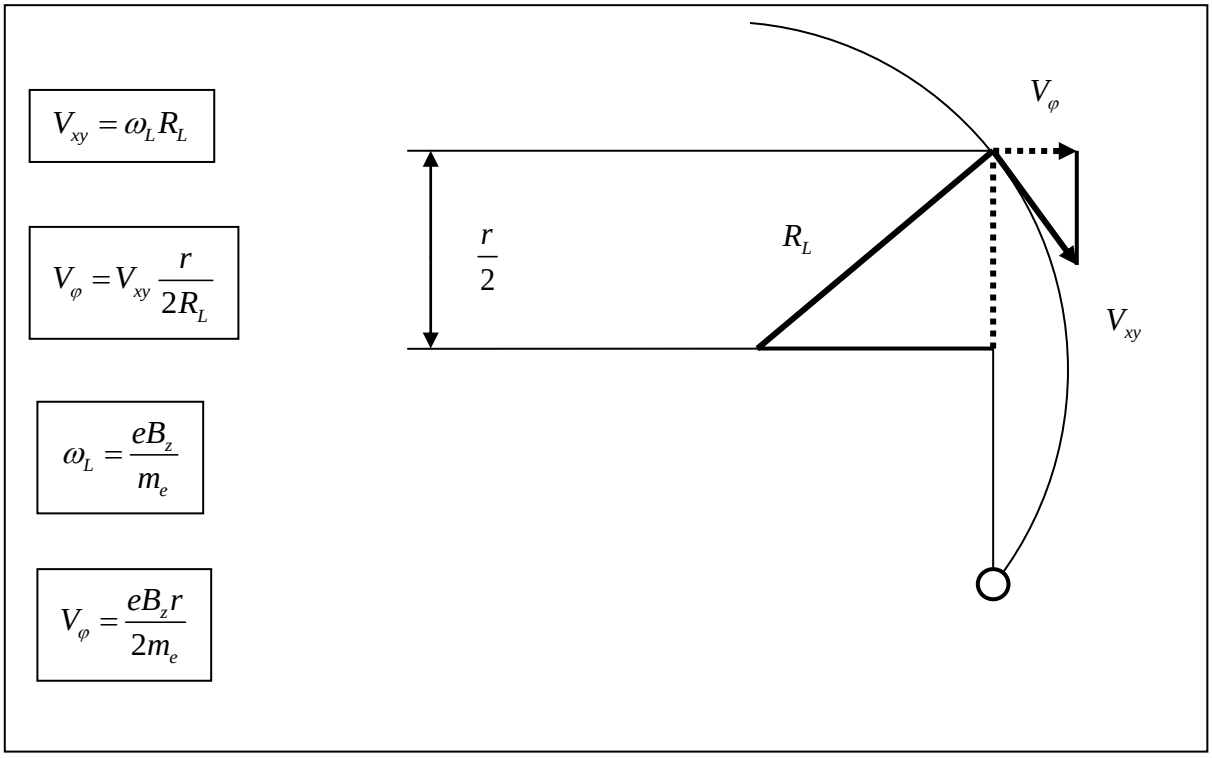


Рис. 5. Схема расчета тангенциальной скорости столкнувшегося с частицей электрона

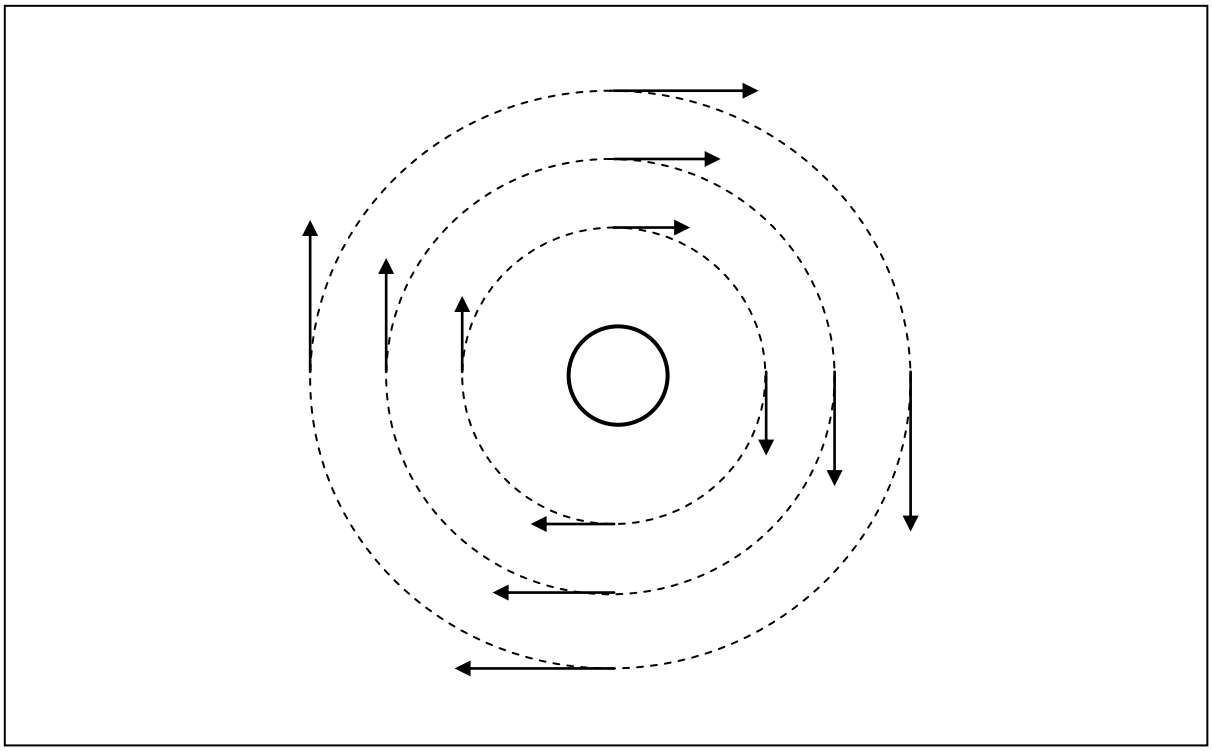


Рис. 6. Круговой ток вокруг нейтральной частицы

ларморовским орбитам, имеют относительно этой частицы тангенциальную компоненту скорости V_φ, определяемую формулой:

$$V_\varphi = \frac{reB_z}{2m_e}, \quad r \le \lambda/2, \tag{4}$$

где r - модуль радиус-вектора $\vec{r}$ из центра частицы до электрона, лежащего в той же плоскости (x, y), что и частица. Вывод формулы поясняется рис. 5.

Электроны, как прямые, так и упруго отраженные частицей, образуют вокруг нее круговой ток (рис. 6).

Тангенциальная скорость электронов (4) записывается в векторной форме как:

$$\vec{V} = \frac{e\vec{B}_z}{2m_e} \times \vec{r} \tag{5}$$

Используя выражение для скорости (5), найдем векторное произведение $(\vec{V} \times \vec{B}_z)$:

$$(\vec{V} \times \vec{B}_z) = \frac{eB_z^2}{2m_e}\vec{r} = \vec{E}_h(r) \tag{6}$$

Формула (6) описывает эффект Холла и означает, что каждая нейтральная частица плазмы, с которой происходят столкновения электронов при наличии магнитного поля, является генератором напряженности электрического поля E_h, занимающем на плоскости $z = const$ площадь $S_h \sim \lambda^2$, а вдоль оси z высоту h_h, связанную с эффективным сечением соударений Q как $h_h \sim \sqrt{Q}$.

Напряженность электрического поля в микрогенераторе Холла имеет размерность:

$$\left[E_h\right] = A^{-1} \cdot s^{-3} \cdot kg \cdot m = V \cdot m^{-1}$$

В отличие от практически реализованных МГД-генераторов электроэнергии на эффекте Холла, рассматриваемый нами микрогенератор имеет квадратичную зависимость от магнитной индукции. Причина в том, что здесь поле играет двойную роль: во-первых, оно является «внешним», приводящим к эффекту Холла, во-вторых, оно вызывает упорядоченное круговое движение электронов и входит в формулу для их скорости (5).

Найдем макроскопическое электрическое поле с временными масштабами $\Delta t >> T_0$ и с пространственными масштабами $\Delta x >> \lambda$, $\Delta y >> \lambda$, возбуждаемое микрогенераторами Холла.

Поскольку концентрация электронов n_e может быть значительно ниже концентрации нейтральных частиц n_0, то рассматривать нейтральную частицу как микрогенератор Холла можно только на периодах времени, когда произойдет

достаточно большое количество столкновений этой частицы с электронами. Характерное время между столкновениями электронов с частицей оценивается как:

$$T_0 = \frac{n_0}{n_e \nu},$$

где ν - частота столкновений

Воспользуемся определением напряженности электрического поля, предполагая его квазистатический характер, через скалярный потенциал φ

$$\vec{E} = \nabla \varphi$$

Разность потенциалов (напряжение) $U = \varphi_b - \varphi_a$ между двумя точками определяется как:

$$U = \int_a^b \vec{E} d\vec{r} \qquad (7)$$

Найдем напряжение электрического поля на противоположных концах микрогенератора Холла $x = a = -\lambda/2$ и $x = b = \lambda/2$, центр которого расположен на оси x. Напряженность поля относительно центра направлена в противоположные стороны, но наличие производной

$$\frac{\partial B_z}{\partial x}$$

приводит к асимметрии генератора вдоль оси. Индукция магнитного поля на одной из границ равна

$$B_z - \frac{\partial B_z}{\partial x}\frac{\lambda}{2}, \quad \text{на другой} \quad B_z + \frac{\partial B_z}{\partial x}\frac{\lambda}{2}.$$

Напряжение между противоположными точками генератора, в соответствии (6) и (7), равно:

$$U_h = \frac{e}{2m_e}\int_0^{\lambda/2}\left(B_z + \frac{\partial B_z}{\partial x}x\right)^2 x dx - \frac{e}{2m_e}\int_0^{\lambda/2}\left(B_z - \frac{\partial B_z}{\partial x}x\right)x =$$

$$= \frac{2e}{m_e}\int_0^{\lambda/2} B_z \frac{\partial B_z}{\partial x} x^2 dx = \frac{\lambda^3 e}{12 m_e} B_z \frac{\partial B_z}{\partial x} \qquad (8)$$

Перейдем от микроскопических пространственных масштабов порядка длины свободного пробега электронов, к макроскопическим, предполагая, что расстояние между точками a и b вдоль оси x много больше этой длины, т.е.

$$|a-b| >> \lambda$$

Теперь ось x может пересекать микрогенераторы в произвольном сечении, а не только через центр, что привод к уменьшению их вклада в результирующее напряжение. Если считать, что отклонение сечения от центра по поперечной координате y равновероятно (рис. 6), то уменьшение напряжения можно учесть введением поправочного коэффициента

$$K_1 = \frac{\pi}{4}$$

Напряжение усредненного поля в предположении, что количество пересекаемых генераторов равно $n \approx dx/\lambda$, записывается как:

$$U = K\frac{\lambda^2 e}{m_e} B_z \frac{\partial B_z}{\partial x} dx \qquad (9)$$

$$K = \frac{\pi}{48} \qquad (10)$$

Безразмерный коэффициент (10) получен для линейного возрастания напряженности поля микрогенераторов от расстояния r (6), когда имеется достаточно большое количество столкнувшихся с частицей электронов со скоростями

$$V_{xy} \geq \frac{\lambda e B_z}{2m_e}$$

Более реалистичное распределение электронов по скоростям может привести к другому значению коэффициента, что, тем не менее, не повлияет на физику рассматриваемых процессов.

Напряженность электрического поля в плоскости (x, y) будет иметь вид:

$$\vec{E} = K\frac{\lambda^2 e}{m_e} B_z \left(\frac{\partial B_z}{\partial x}\vec{1}_x + \frac{\partial B_z}{\partial y}\vec{1}_y \right) \qquad (11)$$

Для нахождения функции ротора электрического поля (11), возбуждаемого микрогенераторами Холла (6) и одновременного его усреднения по пространству, воспользуемся теоремой Стокса: Поток ротора через поверхность равен циркуляции вектора вдоль ее границы:

$$\int_S (\nabla \times \vec{E}) \cdot d\vec{s} = \int_L \vec{E} \cdot d\vec{l} \qquad (12)$$

Зададим длину контура интегрирования $L >> \lambda$.

Вычисляя циркуляцию вектора электрического поля вдоль границы $CDABC$ (рис. 7), получим:

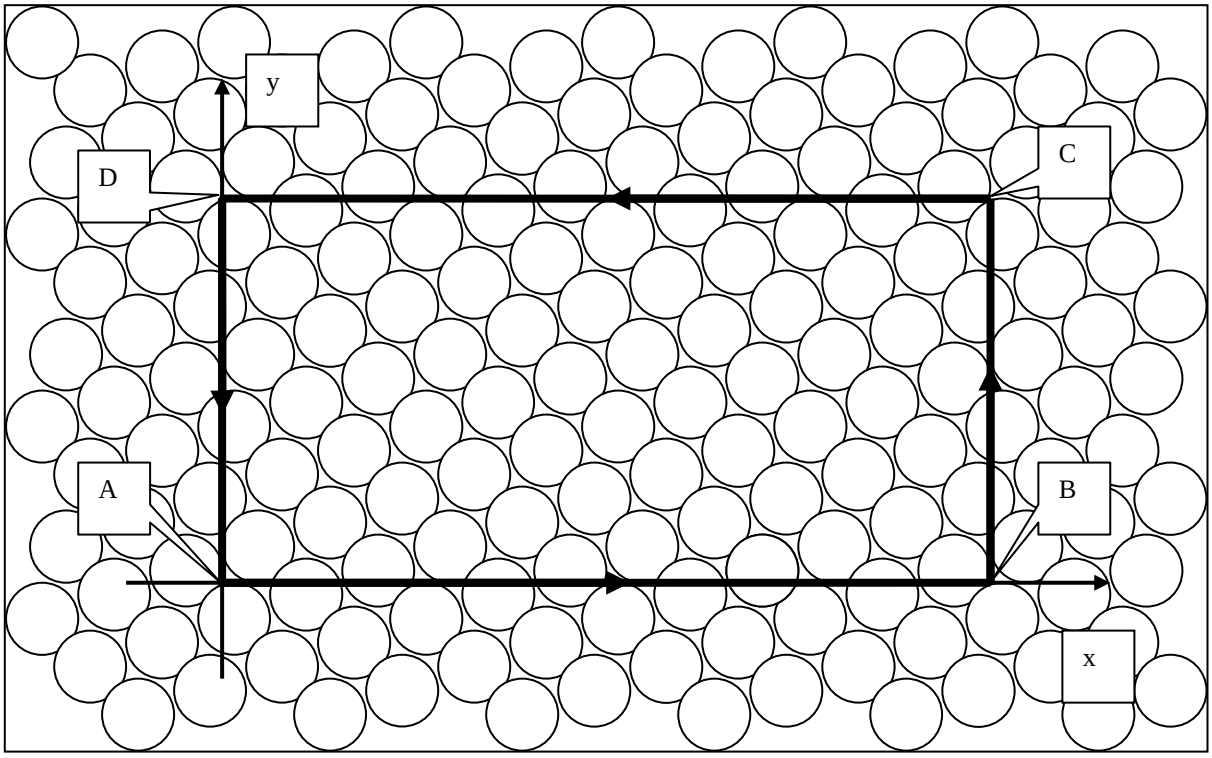


Рис. 7. Контур интегрирования в теореме Стокса

$$(\nabla \times \vec{E}) \cdot \vec{s} = K \frac{\lambda e B_z}{m_e} \left(\frac{\partial B_z}{\partial x} - \frac{\partial B_z}{\partial y} \right) xy \qquad (13)$$

Или

$$\nabla \times \vec{E} = K \frac{\lambda e B_z}{m_e} \left(\frac{\partial B_z}{\partial x} - \frac{\partial B_z}{\partial y} \right) \qquad (14)$$

При вычислении циркуляции в (13) мы применили тот же подход, что и при нахождении макроскопического электрического поля (11).

Здесь следует сделать некоторое замечание, поскольку довольно часто можно слышать утверждение: так как вектор электрического поля нами определен только через градиент скалярной функции, то из математического тождества $\nabla \times \nabla F = 0$ следует, что ротор (14) по определению равен нулю. Здесь другой случай, когда следует использовать тождество:

$$\nabla \times \alpha \vec{F} = \alpha \nabla \times \vec{F} + \nabla \alpha \times \vec{F}$$

Из (1) и (14), можно получить волновое уравнение для индукции магнитного поля:

$$\frac{\partial B_z}{\partial t} - K\frac{\lambda e B_z}{m_e}\left(\frac{\partial B_z}{\partial x} - \frac{\partial B_z}{\partial y}\right) = 0 \qquad (15)$$

Величина

$$\left[K\frac{\lambda e B_z}{m_e}\right] = m\cdot s^{-1}$$

имеет размерность скорости.

Для численных расчетов волнового уравнения (15) в однородной плазме будем использовать суммарно-разностную первого порядка точности условно устойчивую схему.

$$B_{x,y}^{t+1} = \frac{1}{4}(B_{x+1,y}^{t} + B_{x-1,y}^{t} + B_{x,y+1}^{t} + B_{x,y-1}^{t}) + \frac{\alpha\Delta t}{2\Delta x}B_{x,y}^{t}(B_{x+1,y}^{t} - B_{x-1,y}^{t}) -$$

$$-\frac{\alpha\Delta t}{2\Delta y}B_{x,y}^{t}(B_{x,y+1}^{t} - B_{x,y-1}^{t}) \qquad (16)$$

где

$$\alpha = K\frac{\lambda e}{m_e}$$

Здесь верхние индексы при B соответствуют временной координате t, нижние индексы – пространственным координатам x и y.

Условие устойчивости разностной схемы (16) требует выполнения соотношений между шагом по времени Δt и шагами по пространственным координатам Δx, Δy

$$\Delta t \le \frac{\Delta x}{\alpha|B_{\max}|}; \qquad \Delta t \le \frac{\Delta y}{\alpha|B_{\max}|} \qquad (17)$$

Приведем результаты численных расчетов по суммарно-разностной схеме (31) для одномерной задачи, когда $\partial B_z / \partial y = 0$.

На рис. 8 показано пространственное распределение магнитного поля B_z и электрического поля E_x в моменты времени 0, 50 и 100 нс для начального гауссоидального поля.

Начальное магнитное поле симметричной гассоидальной формы начинает перемещаться влево, при этом его левая граница становится круче, а правая положе. Возрастание пространственной производной левой границы приводит к появлению большой напряженности электрического поля. При дальнейшем движении, теоретически, производная магнитного поля и напряженность электрического станут бесконечными, и волна опрокинется.

При достижении плазменной волны границы шаровой молнии, в соответствии с высказанной гипотезой и рис.1., рис. 2., в ней начинает протекать кольцевой ток,

схема возникновения которого показана на рис. 9. Протекание этого тока приводит к возникновению новой плазменной волны, а также к возникновению радиоизлучения.

Короткие импульсы тока имеют некоторую частоту повторения, поэтому радиоизлучение от них имеет характерный «линейчатый» характер. Связь временных и спектральных параметров такой последовательности показана на рис. 11 и 12.

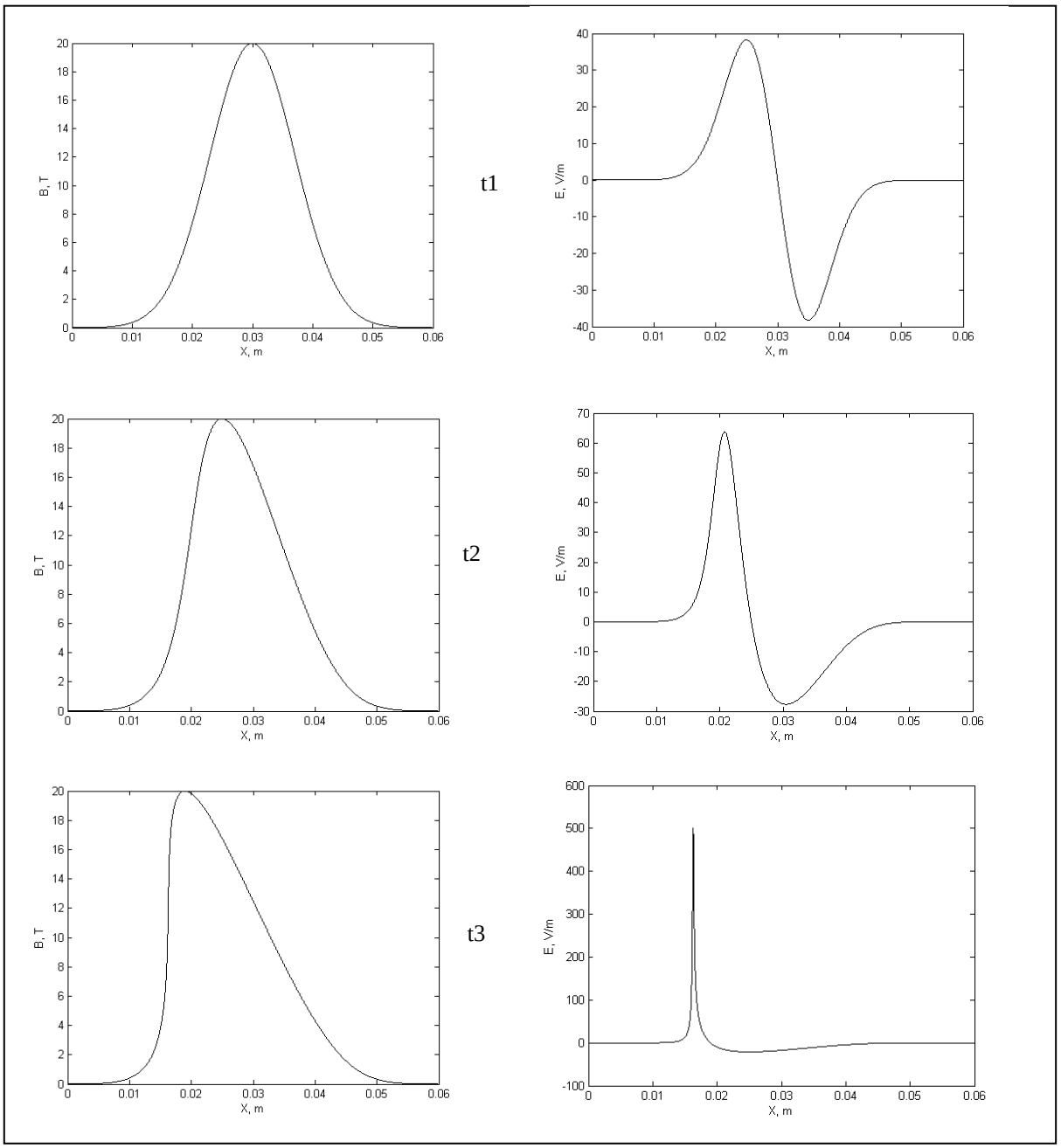


Рис. 8. Индукция магнитного и напряженность электрического полей в волне Холла

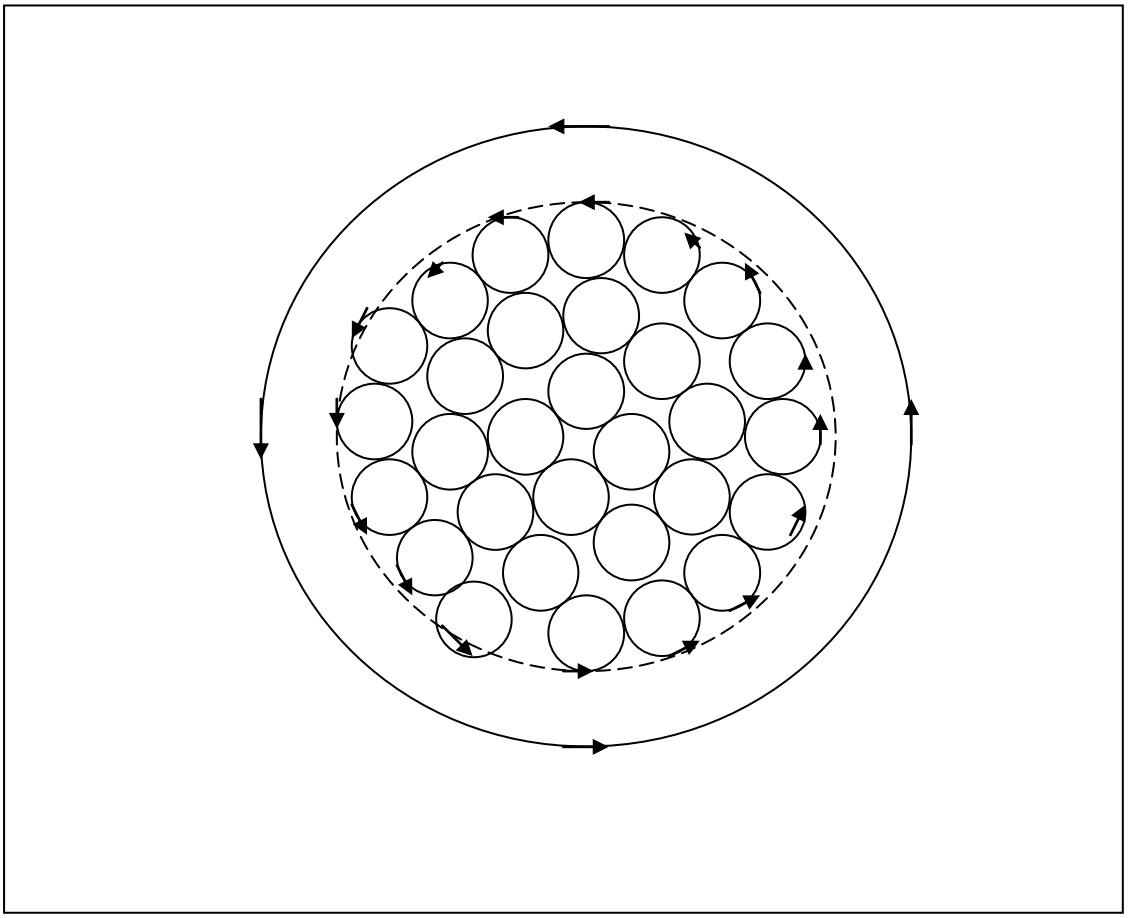


Рис. 9. Схема возникновения кольцевого тока

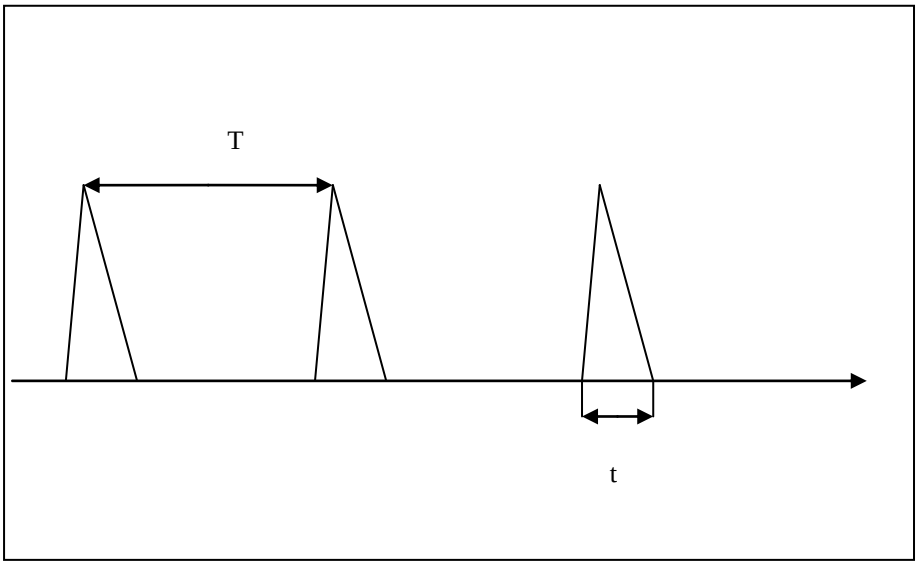


Рис.10. Временная последовательность импульсов

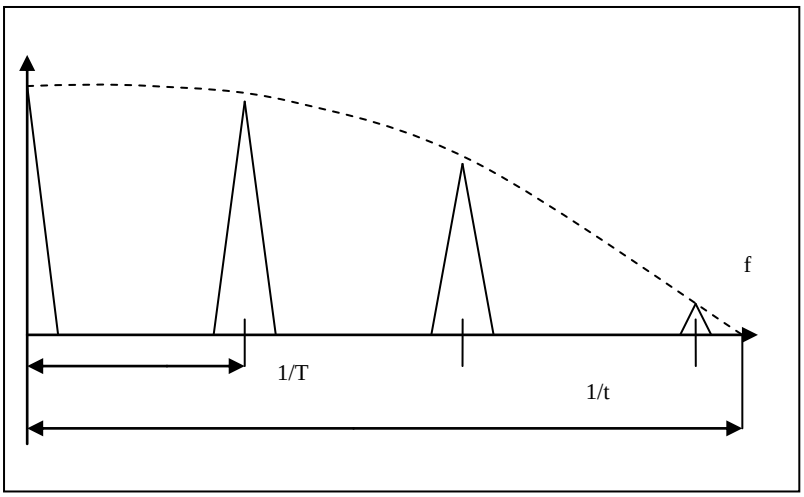


Рис. 11. Спектр временной последовательности

Генератор импульсного напряжения (ГИН)

Установка ГИН, показанная на Рис. 12, разрабатывалась специально для проверки плазмохимической гипотезы о природе шаровой молнии.

Ее основные параметры:

1. Выходное напряжение	160 КВ
2. Энергия импульса	8 Дж
3. Частота повторения импульсов	1 КГц
4. Длительность пачки	до 1 с

Параметры установки выбирались, исходя из условия колебательного возбуждения молекул азота и кислорода в неравновесной плазме и из условия существования нелинейных плазменных волн Холла. Фотография шаровой молнии, полученной на установке ГИН, приведена на Рис. 13.

Трехконтурный трансформатор Теслы

По всей видимости, впервые искусственную шаровую молнию получил Никола Тесла в 1899 г. в своей лаборатории в Колорадо Спрингс. Описание установки было найдено в его лабораторных тетрадях, и она была воспроизведена в 1988 г. братьями Кеннетом и Джеймсом Корумами, членами общества памяти Николы Теслы в Нью-Йорке [4].

После экспериментов с установкой Теслы авторы пришли к выводу, что возникающие долгоживущие (единицы и десятки секунд) светящиеся образования есть не что иное, как шаровые молнии, идентичные наблюдаемым в природе, и что Николе Тесле в свое время их действительно удалось получить. Мы также воспроизвели установку Теслы по описаниям, опубликованным в научной печати Корумами, провели с ней эксперименты и присоединяемся к

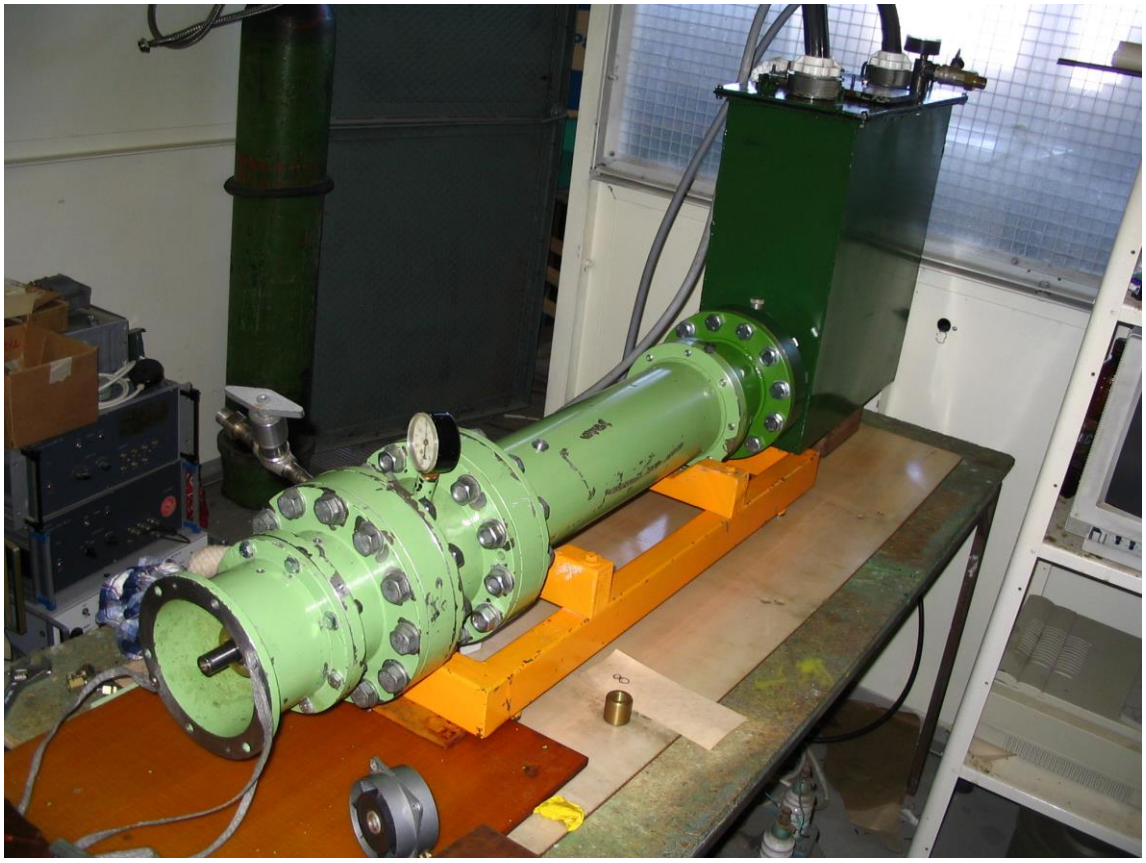


Рис. 12. Внешний вид генератора импульсных напряжений

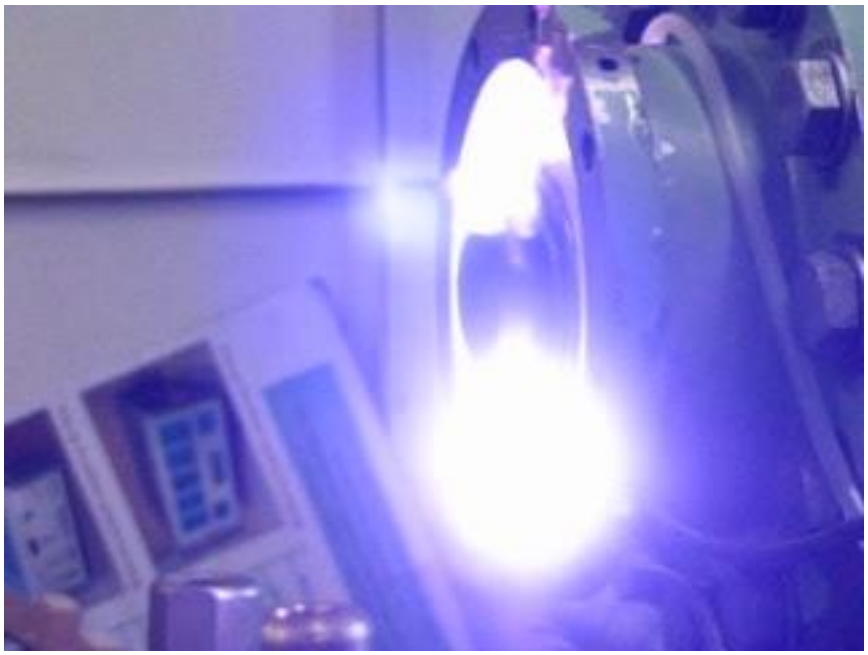


Рис.13. Шаровая молния, полученная на ГИН. Диаметр 75 мм



Рис. 14. Внешний вид трехконтурного трансформатора Теслы

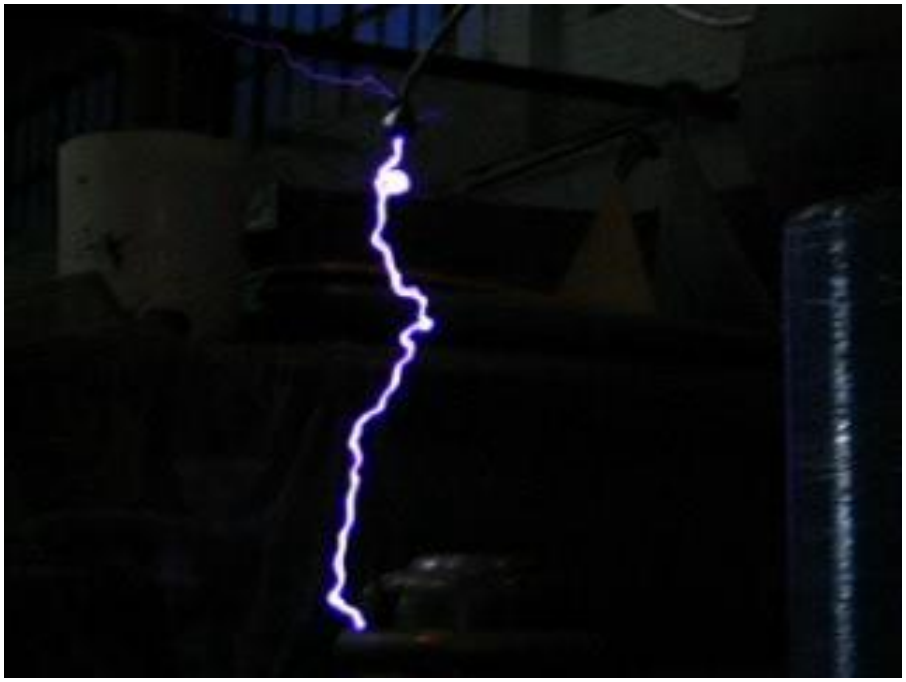


Рис.15. Шаровая молния, полученная на трансформаторе Теслы. Диаметр 90 мм

высказанному ими заключению: установка Теслы генерирует искусственные шаровые молнии.

Получив их на трехконтурном трансформаторе, одна из вторичных обмоток которого настроена на вторую гармонику основного колебания, Никола Тесла, с нашей точки зрения, до конца не понял физическую природу явления. Он предполагал, что шаровая молния – это горение органических веществ, в его случае – горение резиновой изоляции кабелей трансформатора. Он считал, что электрический разряд нужен только для того, чтобы генерировать озон, который способствует окислению

В опубликованной в УФН статье [4] братья Корумы также придерживаются гипотезы о химической природе шаровой молнии, хотя их собственные эксперименты, например, с прохождением молнии через оконное стекло, никак не укладываются в эту гипотезу. Измерений интенсивности радиоизлучения ШМ ни Тела, ни Корумы, не проводили.

Оценка мощности излучения по потребленному воздуху

Если считать, что часть энергии, получаемой окислением азота в шаровой молнии под действием электрических импульсов, в количестве 81 КДж/моль, расходуется на поддержание плазмы, то остальная часть - 100 КДж/моль идет, в основном, на радиоизлучение.

В одном из проведенных нами экспериментов шаровая молния возникла внутри коаксиального волновода объемом два литра и существовала без принудительной подачи воздуха полсекунды (Рис. 16,17,18). Предполагая, что за это время весь воздух был израсходован и замещен окисью азота, можем получить оценку мощности радиоизлучения этой искусственной шаровой молнии: 18 КВт.

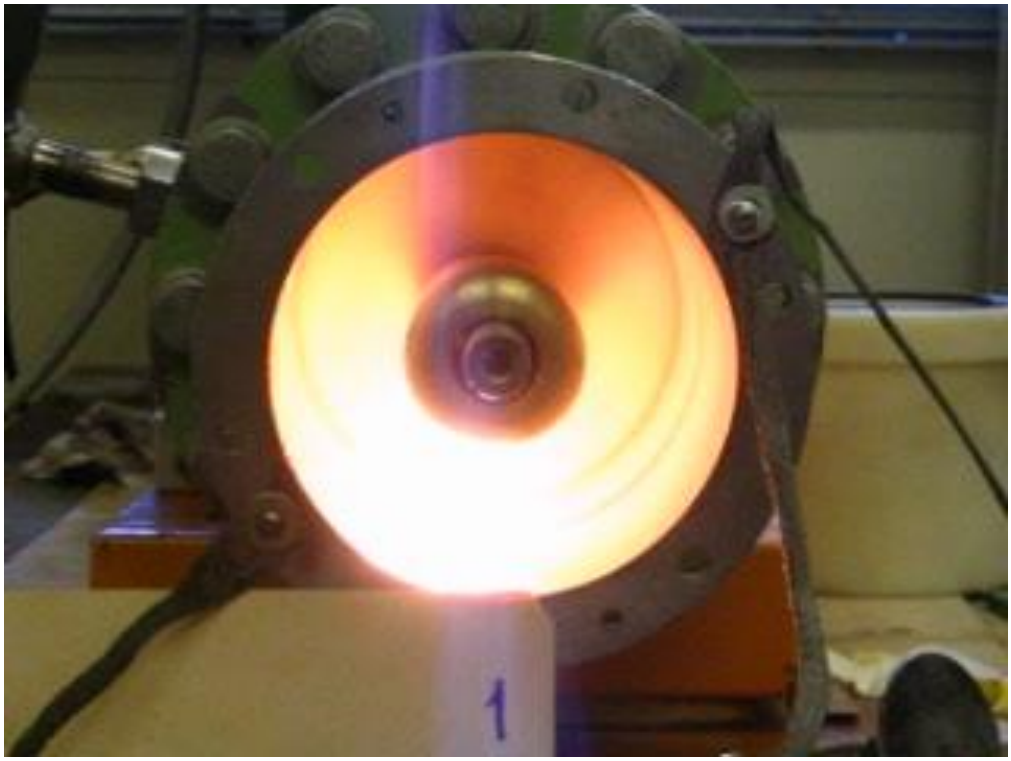


Рис. 16. Шаровая молния в коаксиале ГИН. Время жизни 5/16 с

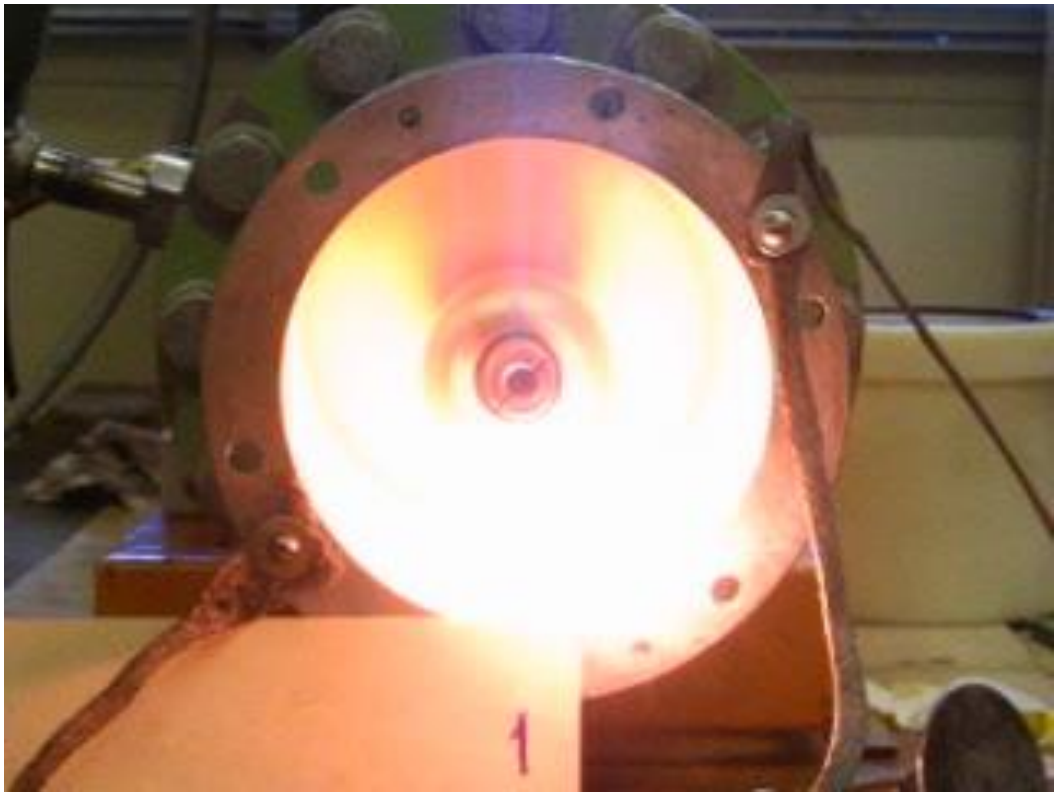


Рис. 17. Шаровая молния в коаксиале ГИН. Время жизни 6/16 с.

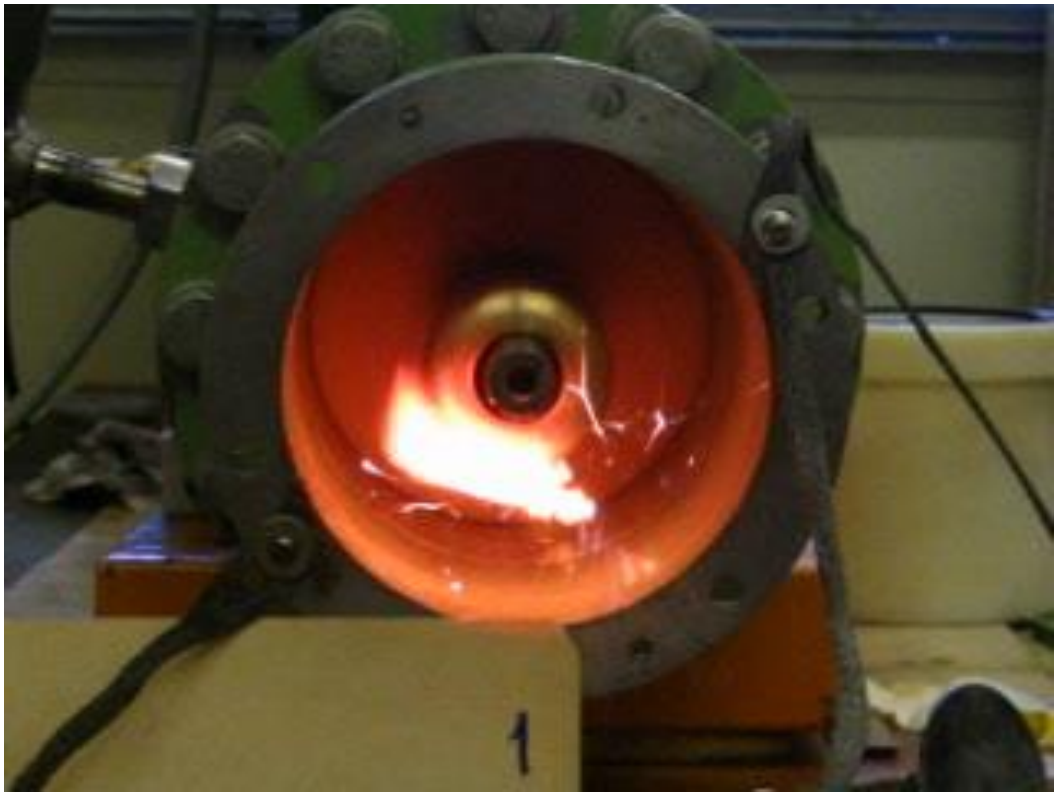


Рис. 18. Шаровая молния в коаксиале ГИН. Время жизни 7/16 с.

Оценка мощности радиоизлучения по электрическому полю

Еще один способ оценки мощности радиоизлучения шаровой молнии заключается в измерении напряженности электрической компоненты поля на некотором расстоянии (в нашем случае 4 м.) от зоны ее существования (Рис. 19., 20).

Будем считать, что источник представляет собой изотропный излучатель, а соотношение между электрической и магнитной компонентами радиоволны равно 377 Ом – как в дальней зоне излучателя в свободном пространстве.

Мощность излучения при этих предположениях колеблется в разных экспериментах от 3 до 25 КВт.

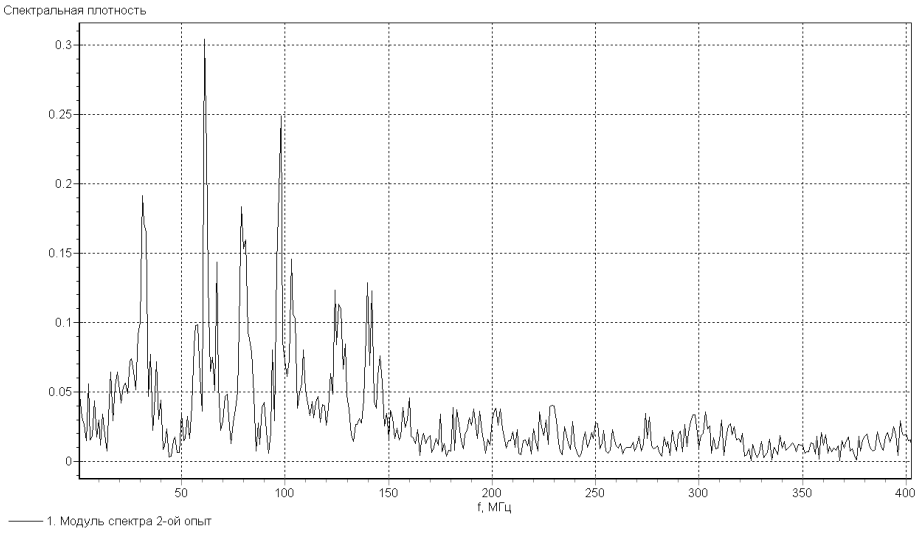


Рис. 19. Спектр радиоизлучения ШМ, полученной на ГИН

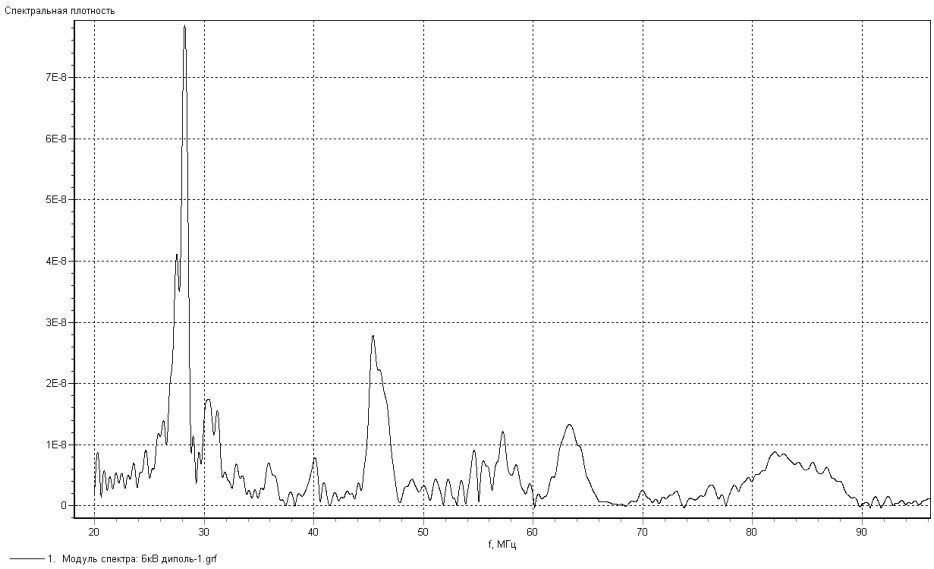


Рис. 20. Спектр радиоизлучения ШМ, полученной на трансформаторе Теслы

Заключение

Необходимо отметить, что результаты расчета мощности радиоизлучения шаровых молний имеют оценочный характер, поскольку измерения напряженности электрического поля проводились в одной точке пространства, а сами установки для получения искусственных шаровых молний расположены в цехе со множеством металлических конструкций, приводящих к интерференции радиоволн. Это могло привести к понижению точности расчетов.

Основная цель работы – обратить внимание исследователей на возможность получения энергии из реакции окисления азота воздуха кислородом воздуха.

Литература

1. Капица П.Л.. Эксперимент, теория, практика. М.: Наука. 1987. 496 с.
2. Дмитриев М.Т. О механизме устойчивости шаровой молнии. ЖТФ. 1969. Т. 39. Вып. 2. С. 387-394.
3. Копейкин В.В. Плазменный автогенератор высоковольтных импульсов. Перспективные материалы. 2010. № 8. С. 113-118.
4. Корум К.Л., Корум Дж. Ф. Эксперименты по созданию шаровой молнии при помощи высокочастотного разряда и электрохимические фрактальные кластеры. УФН. 1990. Т. 160. № 4. С. 47-58.
5. Кадомцев Б.Б. Коллективные явления в плазме. М.: Наука, 1988. 304 с.

Fireball as Energy Source

V. V. Kopeikin

N.V. Pushkov Institute of terrestrial magnetism, ionosphere and radio wave propagation of RAS, kopeikin@izmiran.ru

Within the put-forward hypothesis the fireball is the oscillator of high-voltage impulses and receives energy from plasmochemical reaction of oxidation of air nitrogen by air oxygen. The part of this energy is spent for self-maintenance of cold nonequilibrium plasma, and the part is radiated in external space in the form of radio-waves.

Artificial fireballs were produced by two units: by the generator of pulses and by the three-part transformer of Tesla. In work on experimental data the capacity of their radio emission is estimated.

Метастабильные и квазиметастабильные системы в природе и некоторые решаемые задачи

Г.А. Лушников

НИЭТИ, Москва, luschnikov.gen@yandex.ru

Рассмотрены основные свойства физических систем нового класса – метастабильных, изменяющих свои размеры во времени, и квазиметастабильных. Использованные модели и некоторые допущения дали возможность решать новые физические задачи: определение минимального ньютоновского гравитационного ускорения, предельного ньютоновского радиуса шаровой молнии около поверхности Земли и на разных высотах в атмосфере, минимальных объёмов различных веществ, имеющих собственное ньютоновское поле тяготения, предельного радиуса ньютоновского поля тяготения протона и атомов различных химических элементов, предельного ньютоновского радиуса протозвёздного облака Солнца и другие.

1. Введение

Изменённая форма записи закона тяготения Ньютона и рассмотрение метастабильных физических систем, изменяющих свои размеры во времени, позволили, как показано в нашей работе [1], определить величину минимального ньютоновского гравитационного ускорения. Настоящая работа является продолжением работы [1] и имеет своей целью показать возможность решения новых физических задач для метастабильных и квазиметастабильных систем. После публикации работы [1] нами были замечены в ней ряд недостатков, которые мы устранили в настоящей работе.

2. Обоснование возможности определения минимального ньютоновского гравитационного ускорения

2.1. Модели используемых гравитационных систем

Рассмотрим гравитационную систему, образуемую двумя телами с массами M и m, причём масса M значительно больше массы m. В рассматриваемых нами задачах систему с массой m принимаем за пробное тело в виде материальной точки. Система 1 массой M (рис. 1) имеет шаровую форму. Начало координат всей рассматриваемой гравитационной системы находится в центре тяжести системы 1. Плотность вещества системы 1 может быть либо постоянной, либо изменяться только в радиальном направлении. Сила тяготения F всегда направлена нормально к поверхности.

На рис. 1 представлены модели, используемых нами гравитационных систем, образованных телами 1 и 2 с массами M и m и изолированных от других гравитационных систем.

Гравитационное взаимодействие образующих систем 1 и 2 в их гравитационном поле (то есть, в области их гравитационного взаимодействия) согласно закону тяготения Ньютона в скалярном виде для силы тяготения F выглядит как

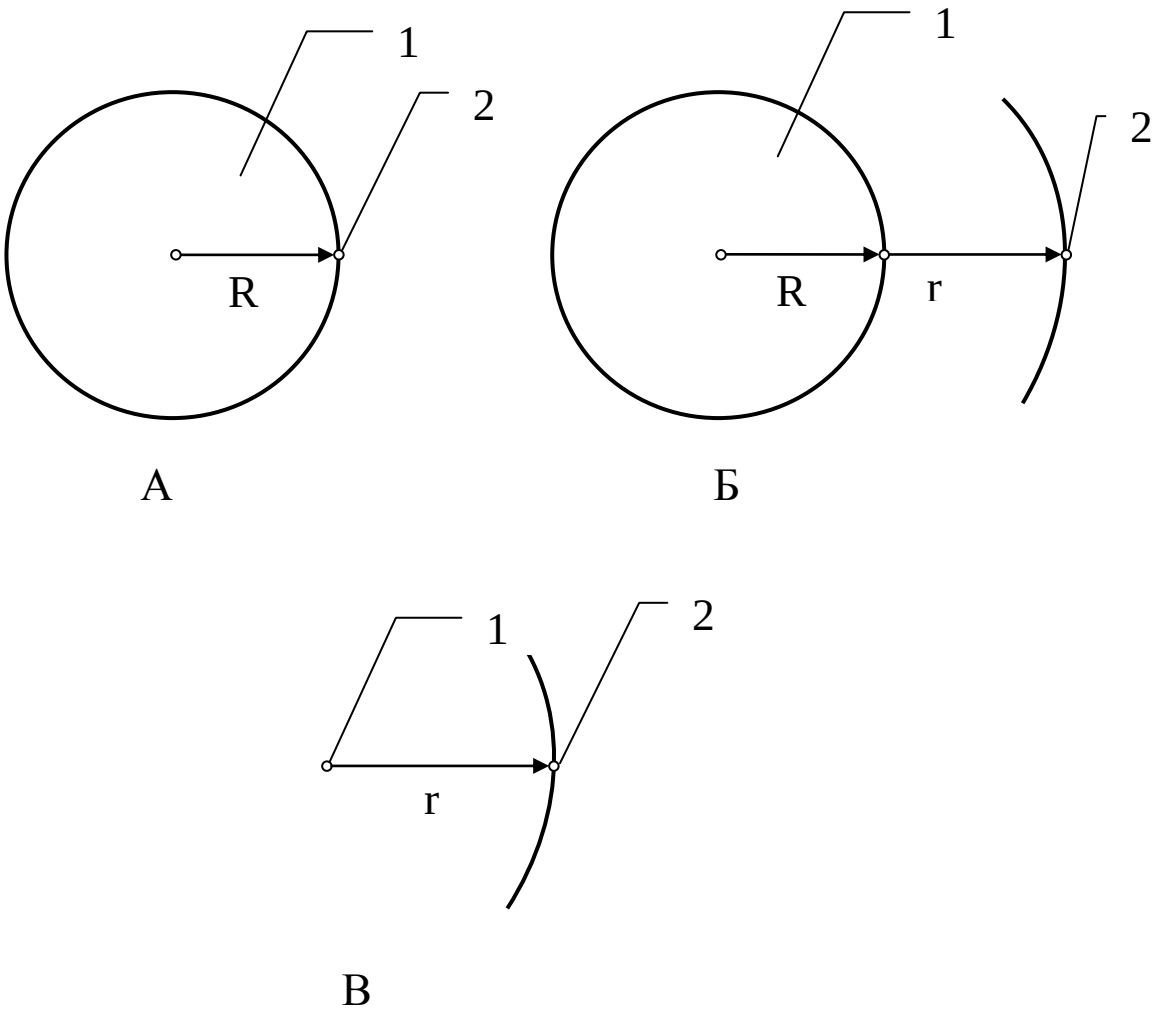


Рис. 1. Модели гравитационных систем:
А – модель 1, Б – модель 2, В – модель 3,
1 – образующая система с массой M, 2 – пробная система с массой m, R – радиус системы 1, r – расстояние между центрами тяжести систем 1 и 2 (радиус общей системы)

$$F = GMmr^{-2}. \qquad (1)$$

Гравитационное ускорение g пробной системы 2 в направлении к центру тяжести образующей системы 1 с учетом принципа эквивалентности и равенства гравитационной и инертной масс будет:

$$g = GMr^{-2}. \qquad (2)$$

В (1) и (2) G – гравитационная постоянная, r – расстояние между центрами тяжести систем 1 и 2. Для модели 1 r = R.

Кривые закона тяготения Ньютона F = f(r) и g = f(r) имеют одинаковый вид равнобочных гипербол.

2.2. Изменённая форма закона тяготения Ньютона и основные гипотезы о метастабильных системах

Обозначим минимальное ньютоновское гравитационное ускорение как g_0. Определить эту величину из выражения (2) нельзя, так как в него входят три неизвестные величины. Для упрощения решения задачи используем модель 1 (рис. 1 а).

Для модели 1 $M = 4\pi R^3\rho/3$, где ρ – средняя плотность вещества системы 1. Тогда из (2) получим:

$$g = k\rho R, \qquad (3)$$

где $k = 4\pi G/3$. Для определения g_0 вместо g подставим в (3) g_0. Тогда

$$g_0 = k\rho R. \qquad (4)$$

Следовательно, для определения g_0 нужно знать среднюю плотность вещества системы и соответствующий этой плотности предельный ньютоновский радиус $R_{пр.н.}$, при котором на поверхности системы 1 реализуется искомая величина g_0.

Эта задача решается, если мы имеем дело с гравитационной системой, размеры которой изменяются во времени, а средняя плотность вещества остаётся постоянной. Тогда при некотором $R_{пр.н.}$ мы получим величину g_0.

Следовательно, будет:

$$g_0 = k\rho R_{пр.н.} \qquad (5)$$

Выражение (5) является исходным для нахождения g_0.

Для моделей 2 и 3 расстояние между центрами тяжести системы 1 и 2 в решаемых задачах чаще всего рассматривается как предельный радиус ньютоновского тяготения, то есть $r = R_{пр.н.}$

Таким образом, мы пришли к пониманию нового класса физических систем, которые мы по совету профессора Н.В. Мицкевича назвали метастабильными. Это системы, развивающиеся во времени и изменяющие свои размеры (радиус в модели) и массу. Развитие таких систем может происходить за счет аккумулирования вещества из окружающего их пространства и других процессов. Метастабильные системы достигают в своём развитии максимальных размеров, а затем либо сокращают размеры, либо прекращают своё развитие при R_{min} или R_{max}. При определённых условиях метастабильные системы могут совершать несколько циклов развития.

Используя для рассматриваемых далее метастабильных и квазиметастабильных систем модели 1, 2, 3, мы, тем самым, получаем возможность применять для решения различных физических задач выражение (5).

При решении задач предполагается известной величина g_0 – минимального ньютоновского гравитационного ускорения. Эта величина является новой физической константой, о значении которой для современной физики более подробно скажем позднее.

При рассмотрении свойств метастабильных гравитационных систем мы сформулировали три основные гипотезы.

Гипотеза 1.

Закон тяготения Ньютона имеет нижний предел гравитационного ускорения g_0, определяемый как

$$g_0 = k\rho R_{пр.н.},$$

где $k = 4\pi G/3$, ρ – средняя плотность вещества метастабильной системы, $R_{пр.н.}$ – предельный радиус ньютоновского поля тяготения.

Гипотеза 2.

Около массивных гравитационных систем, в частности, в атмосфере Земли, могут существовать неньютоновские гравитационные метастабильные системы с постоянной или мало изменяющейся плотностью. Радиусы некоторых из этих систем в процессе их развития достигают величины, при которой на их поверхности реализуется минимальное ньютоновское гравитационное ускорение их собственного поля тяготения.

Гипотеза 3.

Если существует гравитационная метастабильная система с предельным радиусом ньютоновского тяготения $R_{пр.н.}$ и средней плотностью ρ_1, находящаяся в окружающей её среде с плотностью $\rho_{с.1}$, то может существовать и негравитационная метастабильная система с предельным радиусом $R_{пр.}$ и средней плотностью ρ_2 в окружающей её среде с плотностью $\rho_{с.2.}$ При этом

$\rho_1 > \rho_{с.1}$, $\rho_2 < \rho_{с.2}$, $\rho_1 = \rho_{с.2}$, $\rho_2 = \rho_{с.1}$, $R_{пр.н.} = R_{пр.}$.

И, наоборот, если существует негравитационная метастабильная система с параметрами ρ_2, $R_{пр.}$ в окружающей её среде с $\rho_{с.2}$, то может существовать и гравитационная метастабильная система с параметрами ρ_1, $R_{пр.н.}$ в окружающей её среде с $\rho_{с.1}$. Такие метастабильные системы являются обратимыми.

3. Методика определения минимального ньютоновского гравитационного ускорения

В настоящей работе мы будем рассматривать различные метастабильные и квазиметастабильные системы и использовать, в частности, выражение (5). Необходимо помнить, что для неньютоновских метастабильных систем величина $R_{пр.н.}$ – наибольшее возможное значение радиуса (верхний предел), при котором неньютоновская система становится ньютоновской. Для ньютоновских метастабильных систем величина $R_{пр.н.}$ – наименьшее возможное значение радиуса (нижний предел), при котором система ещё остаётся ньютоновской.

В работе [1] мы подробно рассмотрели все этапы методики определения величины $g_{0.}$

В настоящей работе кратко остановимся на основных этапах методики и полученных результатах.

3.1. В качестве неньютоновской метастабильной гравитационной системы, увеличивающей свой радиус в процессе развития, выбрали каплю воды в атмосфере Земли (гипотеза 2). Предполагаем, что плотность капли в процессе её роста не изменяется.

Проведённый нами анализ опубликованных результатов исследования зависимости концентрации капель воды в атмосфере Земли от их радиуса [2–4] показал, что радиус интересующих нас сверхкрупных дождевых капель $R_{пр.н.}$ наиболее вероятно находится в интервале (0,3 … 0,8) мм. Следовательно, предполагаемая величина $R_{пр.н.}$ составляет:

$$R_{пр.н.} = (0{,}55 \pm 0{,}25)\ \text{мм}. \qquad (6)$$

Из выражения (5) с учетом (6) для $\rho = 1\text{г}\cdot\text{см}^{-3}$, $G = 6{,}67\cdot10^{-8}\text{см}^3\cdot\text{г}^{-1}\cdot\text{с}^{-2}$, $k = 4\pi G/3$ получим

$$g_0 = (1{,}54 \pm 0{,}7)\cdot10^{-8}\text{см}\cdot\text{с}^{-2}. \qquad (7)$$

При этом относительная погрешность оценки величины g_0 составляет не более 50%.

3.2. Для повышения точности определения величины g_0 мы обратились к кавитационным пузырькам воздуха в воде – негравитационным метастабильным системам, которые по опубликованным теоретическим данным являются обратимыми по отношению к каплям воды в воздухе [5, 6].

В результате анализа опубликованных экспериментальных данных в работах [7, 8] мы определили предельный радиус $R_{пр.}$ кавитационных пузырьков воздуха в воде [1] $R_{пр.} = (0{,}45 \pm 0{,}15)$ мм.

С учётом погрешностей определения $R_{пр.н.}$ капель воды в воздухе и $R_{пр.}$ кавитационных пузырьков воздуха в воде их предельные радиусы следует считать равными. Так как определение $R_{пр.}$ пузырьков является более надежным и точным, чем определение $R_{пр.\,н}$ капель воды [1], мы приняли:

$$R_{пр.н.} = (0{,}45 \pm 0{,}15)\ \text{мм}, \qquad (8)$$

тогда из (5) с учётом (8) получим:

$$g_0 = (1{,}26 \pm 0{,}42)\cdot10^{-8}\text{см}\cdot\text{с}^{-2}. \qquad (9)$$

Относительная погрешность определения величины g_0 по результатам наблюдений за ростом капель воды в атмосфере и кавитационных пузырьков воздуха в воде составляет не более 30%.

Таким образом, мы доказали справедливость гипотезы 3 о метастабильных обратимых системах и повысили точность определения величины g_0.

3.3. На 3 этапе методики определения величины минимального ньютоновского гравитационного ускорения g_0 мы задались целью исследовать другую

метастабильную систему, желательно в атмосфере Земли, и доказать, что параметры новой системы соответствуют найденной нами величине g_0.

В качестве такой метастабильной системы исследовали шаровую молнию около поверхности Земли [1]. Для этого мы использовали результаты статистической обработки случаев наблюдения шаровой молнии (ш. м.), приведённых в работах Смирнова [9] и Стаханова [10].

Мы рассматриваем три вида шаровых молний как метастабильные системы:

1) гравитационная неньютоновская,
2) негравитационная,
3) гравитационная ньютоновская.

Для определения $R_{пр.н.}$ гравитационной неньютоновской ш.м. использовали выражение (5), из которого для удобства расчётов при $g_0 = 1{,}26\cdot10^{-8}$см·с$^{-2}$ получили (10):

$$R_{пр.н.} = L_1\rho^{-1}, \qquad (10)$$

где $L_1 = g_0k^{-1} = 45\cdot10^{-3}$г·см$^{-2}$.

С учетом гипотезы 3 для метастабильных систем в наших расчетах $R_{пр.н.}$ не имеет значения, является ли ШМ гравитационной системой при $\rho_{ш.м.} \geq \rho_в$, или негравитационной (но обратимой) при $\rho_{ш.м.} < \rho_в$ (здесь $\rho_{ш.м.}$ – средняя плотность вещества ш.м., $\rho_в$ – плотность окружающего её воздуха). Поэтому для расчета максимального радиуса $R_{пр.}$ негравитационных ш.м. использовали выражение (10).

К гравитационным ньютоновским ш.м. относятся те ш.м., на поверхности которых величина гравитационного ускорения g их собственного поля тяготения будет $g \geq g_0$. Следовательно, их радиус $R_н$ будет $R_н \geq R_{пр.н.}$, где $R_{пр.н.}$ определяется из выражения (10), когда $g = g_0$.

Обобщив данные Стаханова и Смирнова, мы приняли для максимального наблюдаемого радиуса ш.м. R_{max} = (30…43) см. Диапазон плотности воздуха, окружающего ш. м., приняли в пределах $(1{,}19\ldots1{,}24)\cdot10^{-3}$г·см$^{-3}$.

Из анализа относительных отклонений $(R_{пр.н.} - R_{max})/ R_{max}$, где $R_{пр.н.}$ – расчётный ньютоновский предельный радиус, R_{max} – наблюдаемый максимальный радиус ш. м., получили $R_{пр.н.}$ = (36…38) см. Относительное отклонение $(R_{пр.н.}- R_{max})/ R_{max}$ для $R_{пр.н.}$ = (36…38) см составляет не более 6% [1].

Отметим, что ньютоновские ш.м. с радиусом больше 38 см около поверхности Земли встречаются редко по аналогии с тем, что очень мала концентрация дождевых ньютоновских капель радиусом более 0,45 мм в атмосфере Земли. Это связано, в частности, со значительным увеличением силы притяжения таких систем к Земле.

Таким образом, расчётный предельный радиус ш. м. как неньютоновской системы согласуется с величиной $g_0 = 1{,}26\cdot10^{-8}$см·с$^{-2}$.

4. Сравнение величины g_0 – минимального ньютоновского гравитационного ускорения с константой ускорения α_0 в теории МОНД

Уже 30 лет астрофизиком М. Милгромом и другими астрофизиками и физиками-теоретиками активно развивается теория МОНД (модифицированной ньютоновской динамики) как возможная альтернатива гипотезе тёмной материи [11-15].

С целью исключения необходимости привлечения тёмной материи Милгром

(приравнивания между собой гравитационную и инертную массы) рассматривает изменение силы тяготения только за счет изменения ускорения. При этом фактическое гравитационное ускорение g связано с ньютоновским гравитационным ускорением $g_н$ как

$$g \cdot \mu(|g| / \alpha_0) = g_H, \qquad (11)$$

где α_0 – критическое ускорение, рассматриваемое в МОНД как новая физическая константа, $\mu(x)$ – гладкая функция, имеющая асимптоматические пределы: $\mu(x) = 1$ при $x \gg 1$ и $\mu(x) = x$ при $x \ll 1$. В пределе низкого ускорения при $x \ll 1$ получаем

$$g = (g_H \cdot \alpha_0)^{1/2}, \qquad (12)$$

т.е. имеет место увеличение фактического гравитационного ускорения, а значит и силы тяготения. Реализуется также соотношение

$$V^4 = G \cdot M\alpha_0, \qquad (13)$$

где M – масса галактики, V – скорость её вращения относительно центра скопления галактик. Соотношение (13) получено как следствие закона Тулли-Фишера [16] и является обязательным условием теории МОНД Милгрома. Сравнивая расчётные данные с учётом выражений (11) – (13) и данных наблюдения различных галактик, Милгром получил величину $\alpha_0 \sim 2 \cdot 10^{-8}$ см·с$^{-2}$.

Как мы уже отмечали в работе [1], несмотря на значительные успехи, достигнутые в теории МОНД, она пока ещё не признана многими ведущими астрофизиками и физиками-теоретиками. Этому мешает ряд недостатков и недоработок в этой теории. К их числу относятся отсутствие чёткого понимания физического смысла найденной константы α_0 и отсутствие экспериментальных и наблюдательных данных, подтверждающих величину α_0 для систем некосмических масштабов.

Сравним величины g_0 и α_0. С учётом современных знаний о величине постоянной Хаббла и с учётом опыта использования методики астрофизического определения константы α_0 её величина близка к $\alpha_0 = 1{,}2 \cdot 10^{-8}$см·с$^{-2}$ [14, 15]. Найденная нами величина $g_0 = 1{,}26 \cdot 10^{-8}$см·с$^{-2}$ отличается от величины α_0 на 5%.

Таким образом, константы g_0 и α_0 по их найденным величинам и по физическому смыслу представляют собой одну и ту же новую физическую константу – минимальное ньютоновское гравитационное ускорение или нижний предел закона тяготения Ньютона. Милгром заметил [11, 14, 15], что константа α_0 (а, следовательно, и константа g_0) имеет один и тот порядок величины, что и космологические постоянные cH_0 и $c(\Lambda/3)^{1/2}$, где c – скорость света, H_0 – постоянная Хаббла, Λ – космологическая постоянная (характеристика энергии физического вакуума). Следовательно, по современным представлениям константа g_0 является не просто нижним пределом закона тяготения Ньютона, но и космологической константой. Мы считаем, что роль константы g_0 в физике ещё до конца не раскрыта.

5. Некоторые физические задачи, которые можно решать с использованием гипотез о метастабильных системах

Изменённая форма записи закона тяготения Ньютона, функциональная связь минимального ньютоновского гравитационного ускорения в виде $g_0=k\rho R_{пр.н.}$, экспериментально подтверждённые гипотезы о метастабильных системах и найденная нами величина $g_0 = 1{,}26\cdot10^{-8}$см·с$^{-2}$ дают возможность решать новые физические задачи, которые по теории МОНД не решаются.

В решаемых задачах мы будем использовать пять видов систем:

1) ньютоновская метастабильная гравитационная,
2) неньютоновская метастабильная гравитационная,
3) метастабильная обратимая негравитационная,
4) ньютоновская квазиметастабильная гравитационная,
5) неньютоновская квазиметастабильная гравитационная.

В предлагаемых задачах метастабильные системы рассматриваются не в динамике их развития, а в статике, то есть в определённые, значимые для нас, моменты изменения их размеров, например, в момент достижения неньютоновской гравитационной системой предельного ньютоновского радиуса $R_{пр.н.}$, при котором гравитационное ускорение её собственного поля тяготения на её поверхности равно g_0.

В связи с этим условием некоторые предлагаемые задачи можно решать и для неметастабильных систем, понимая их как квазиметастабильные, то есть, как бы изменяющих свои размеры, но остановившихся в своём развитии в момент решения задачи.

Системы в предлагаемых задачах рассматриваются согласно их моделям, приведённым на рис. 1 (а, б, в), в виде шара с заданной средней плотностью или массой, либо в виде материальной точки, с заданной массой. Необходимо помнить, что все задачи могут решаться только в рамках закона Ньютона с величиной минимального гравитационного ускорения $g_0 = 1{,}26\cdot10^{-8}$см·с$^{-2}$.

Предлагаемые задачи делятся на два типа:

1) задачи с известной средней плотностью вещества интересующей нас гравитационной системы или плотностью вещества среды, окружающей интересующую нас негравитационную обратимую систему,
2) задачи с известной массой интересующей нас гравитационной системы.

5.1. Задачи с известной средней плотностью вещества системы или окружающей её среды

Используется функциональная зависимость (10), полученная из (5) $R_{пр.н.} = g_0(k\rho)^{-1}$ где $k = 4\pi G/3$, $G = 6{,}67\cdot10^{-8}$см^{3}г$^{-1}$с$^{-1}$, ρ – известная средняя плотность гравитационной системы или среды, окружающей негравитационную систему.

Задача 1.

Определение предельного ньютоновского радиуса шаровой молнии около поверхности Земли.

Решение этой задачи кратко рассмотрено в данной работе и более подробно в работе [1].

Задача 2.

Определение предельного ньютоновского радиуса шаровой молнии на разных высотах в атмосфере Земли.

Эта задача подобна задаче 1.

Задача 3.

Определение радиусов минимальных шаровых объёмов различных веществ, имеющих собственное ньютоновское поле тяготения.

Рассматриваемые системы являются квазиметастабильными. Средняя плотность $\rho_{с.1}$ вещества задана. Используется модель 1 и расчётная функциональная зависимость (10) $R_{мин.н} = L_1\rho^{-1}$, где $R_{мин.н.} = R_{пр.н.}$, $L_1 = g_0k^{-1} = 45\cdot10^{-3}$ г·см$^{-2}$.

Найденные значения $R_{мин.н.}$ для некоторых веществ приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Минимальные ньютоновские радиусы $R_{мин.н.}$ шаровых объемов различных веществ

№ п/п	Вещество	Плотность ρ, г·см$^{-3}$	$R_{мин.н.}$, мм
1	Воздух	$1{,}23\cdot10^{-3}$	370
2	Вода	1	0,45
3	Минералы	1,5 … 3,0	0,3 … 0,15
4	Твёрдые металлы	2,7… 21,4	0,17 … 0,02
5	Сталь литая	7,86	0,035

Приведённые в таблице 1 значения $R_{мин.н.}$ для твердых веществ соответствуют примерно мелким кристаллитам. Погрешность определения $R_{мин.н.}$ составляет не более 30%.

5.2. Задачи с известной массой вещества системы

Задача 4.

Определить: является ли протон ньютоновской гравитационной системой.

Протон интересует нас как самый лёгкий из барионов и устойчивый в свободном состоянии [17]. Мы рассматриваем протон как квазиметастабильную систему. Для решения задачи используется модель 2 и функциональная зависимость (14)

$$R_{пр.н.} = (GM/g_0)^{1/2}, \qquad (14)$$

полученная из (2) при $g = g_0$ и $r = R_{пр.н.}$

Для удобства расчетов из (14) получили

$$R_{пр.н.} = L_2 M^{1/2}, \qquad (15)$$

где $L_2 = (G/g_0)^{1/2}$. При $G = 6{,}67 \cdot 10^{-8}$см^{3}г$^{-1}$с$^{-2}$ и $g_0 = 1{,}26 \cdot 10^{-8}$ см·с$^{-2}$ получим $L_2 = 2{,}3$ г$^{-1/2}$см.

Согласно данным СОДАТА на 2010 год [18] и с приемлемой для нас точностью масса протона $M_п = 1{,}672 \cdot 10^{-24}$г. Тогда из (15) для протона получим ньютоновский радиус его собственного поля тяготения

$$R_{пр.н.} \approx 3 \cdot 10^{-12}\text{см}$$

Согласно используемой модели 2 (рис. 1) мы рассматриваем протон как материальный шар с определённым радиусом. Следовательно, для ответа на вопрос является ли протон ньютоновской гравитационной системой, мы должны сравнить найденную величину предельного (максимального) радиуса собственного ньютоновского поля тяготения протона с величиной его фактического радиуса. Однако из-за сложности строения протона и наличия различных сил, определяющих его свойства, в том числе гравитационных, говорить о радиусе протона можно лишь условно.

Известны различные теоретические и экспериментальные методы оценки радиуса протона, приведённые, например, в работе [19]. В этой работе сделано сравнение расчётных и экспериментальных данных, в том числе опубликованных в 2010 – 2012 годах. В последние годы часто используются методы рассеяния электронов и поляризованных фотонов на протонной мишени, которые позволяют определить зарядовый радиус протона.

В базе данных СОДАТА на 2010 год [20] зарядовый радиус протона $R_{п.з.} = 8{,}775 \cdot 10^{-14}$см.

Следовательно, для протона $R_{пр.н.}/R_{п.з.} \approx 34$. Так как для протона предельный радиус ньютоновского собственного поля тяготения значительно больше его собственного радиуса, протон является ньютоновской гравитационной системой. Кроме того, так как протон – самый легкий из барионов [17], то все тяжёлые элементарные частицы – барионы, являются ньютоновскими гравитационными системами.

Задача 5.

Определить, являются ли атомы химических элементов ньютоновскими гравитационными системами.

Атомы мы рассматриваем как квазиметастабильные гравитационные системы, состоящие из ядра и электронных оболочек. Для решения задачи используем модель 3. Ядра атомов состоят из протонов и нейтронов. Поэтому согласно решению задачи 4 (см. выше) все ядра атомов являются ньютоновскими гравитационными системами. Но свойства атомов определяются совокупностью всех свойств их ядер и электронных оболочек, их взаимного расположения, взаимодействия и другими факторами.

Масса ядра любого атома значительно больше массы всех электронов, входящих в состав этого атома. Поэтому массу атомов с достаточной точностью можно определить, зная суммарную массу протонов и нейтронов, входящих в состав ядра.

Рассмотрим самый легкий из атомов химических элементов – атом водорода. С достаточной точностью его масса $M_в = 1{,}67 \cdot 10^{-24}$г. Тогда из (15) получим для атома водорода величину предельного (то есть максимального) ньютоновского радиуса его собственного поля тяготения

$$R_{пр.н.} = 3 \cdot 10^{-12}\text{см}.$$

По данным, приведённым в динамической периодической системе Менделеева [21] ван-дер-ваальсов радиус атома водорода $R_в = 1{,}2 \cdot 10^{-8}$см.

Сравнив величины $R_в$ и $R_{пр.н.}$ для атома водорода, получим $R_в / R_{пр.н.} = 4 \cdot 10^3$, т.е. предельный ньютоновский радиус собственного поля тяготения атома водорода в $4 \cdot 10^3$ раз меньше его радиуса и находится внутри атома. Поэтому, атом водорода является неньютоновской гравитационной системой.

Рассмотрим атом урана как один из самых тяжёлых и устойчивых атомов химических элементов. Масса атома урана с достаточной точностью $M_у = 395 \cdot 10^{-24}$г [21]. Из (15) для атома урана получим

$$R_{пр.н.} = 4{,}6 \cdot 10^{-11}\text{см}.$$

По данным в динамической системе Менделеева [21] ван-дер-ваальсов радиус атома урана $R_у = 1{,}86 \cdot 10^{-8}$см. Тогда $R_у / R_{пр.н.} = 400$. Таким образом, атом урана также является неньютоновской гравитационной системой. Мы можем сделать вывод, что атомы всех химических элементов являются неньютоновскими гравитационными системами. В задаче 3 мы уже определили минимальные шаровые объемы различных веществ, имеющие собственное ньютоновское поле тяготения.

Задача 6.

Определение предельного (максимального) радиуса собственного ньютоновского поля тяготения галактик и скоплений галактик.

Эти гравитационные системы являются квазиметастабильными. Для решения задачи используются 2 или 3 модель системы. Искомый радиус $R_{пр.н.}$ определяется из выражения (15). Для решения поставленной задачи должна быть известна масса рассматриваемых систем. При этом точность определения $R_{пр.н.}$ зависит от точности астрофизических методов определения массы галактик и их скоплений. Для большинства этих систем определение их массы представляет по современным данным значительные методические трудности [22, 23] . Так как $R_{пр.н.} \sim M^{1/2}$, то ошибка определения массы в 2 раза (т.е на 100%) приведёт к ошибке определения $R_{пр.н.}$ примерно на 40%. Примеры решения задачи 6 будут рассмотрены нами в другой работе.

Задача 7.

Определение предельного ньютоновского радиуса протозвёздного облака.

Звезда в этой задаче рассматривается как метастабильная система. Согласно современным представлениям условно исходным состоянием развития звезды является протозвёздное облако, состоящее из пыли и газов [22, 23]. Для решения задачи используется модель гравитационной системы 3 и расчётная формула (15).

Зная массу звезды M, можно определить $R_{пр.н.}$ – ньютоновский радиус протозвёздного облака шаровой формы, на поверхности которого $g_0 = 1{,}26 \cdot 10^{-8}\text{см} \cdot \text{с}^{-2}$.

При этом не учитываются потери массы на излучения и протуберанцы в период существования звезды.

Для примера определим $R_{пр.н.}$ протозвёздного облака Солнца – ближайшей к нам и хорошо изученной звезды.

По современным данным с достаточной точностью масса Солнца $M_c = 2 \cdot 10^{33}$г [22]. Массой планет, комет, астероидов и звёздной пыли, входящих в солнечную систему, по сравнению с массой Солнца можно пренебречь. Тогда предельный ньютоновский радиус протозвёздного облака Солнца из (15) будет $R_{пр.н.} = 10{,}3 \cdot 10^{16}$см.

Сравним полученное значение $R_{пр.н.}$ с размером солнечной системы. За радиус солнечной системы $R_{сс.}$ примем величину большой полуоси орбиты самой удалённой от Солнца карликовой планеты Плутон. Тогда по современным данным $R_{сс.} = 48{,}8$ а.е. [22]. Астрономическая единица расстояния а.е. равна большой полуоси орбиты Земли и с достаточной точностью а.е. $= 1{,}5 \cdot 10^{13}$см [24]. Отсюда примерно $R_{сс.} = 73 \cdot 10^{13}$см. Следовательно, $R_{пр.н.}/R_{сс.} = 140$.

Таким образом, ньютоновский предельный радиус протозвёздного облака Солнца примерно в 140 раз больше радиуса солнечной системы. При этом, как мы уже говорили выше, при расчетах мы принимаем, что на границе протозвёздного облака гравитационное ускорение его собственного поля тяготения равно g_0.

Задача 8.

Определение границы собственного ньютоновского поля тяготения человека.

Эта задача не имеет большого значения для науки и скорее всего относится к области занимательной физики.

При решении задачи человек рассматривается как квазиметастабильная ньютоновская гравитационная система. Используется 3 модель и расчётная формула $R_{пр.н.} = (GM/g_0)^{1/2}$, где M – масса тела человека. Для удобства расчётов эту формулу можно упростить, использовав, например, систему единиц СГС. Тогда мы получим выражение $R_{пр.н.} = 2{,}3\sqrt{M}$, где M в граммах, а $R_{пр.н.}$ в сантиметрах. Для M = 90 кг получим

$R_{пр.н.} = 6{,}9$ м, для M = 40 кг $R_{пр.н.} = 4{,}6$ м. Для людей весом от 45 до 90 кг $R_{пр.н.} \approx$ (5…7) м.

5.3. Некоторые особенности функциональных зависимостей для метастабильных и квазиметастабильных систем

Зависимость (2) $g = GMr^{-2}$ является наиболее общей и сложной из рассмотренных нами. Если масса M неизвестна, то эту зависимость следует рассматривать как g = f (m, r), то есть функцию от двух аргументов. График такой функции строится в 3-х измерениях g, M, r и имеет вид объёмной функции. Такое представление функции g имеет значение для выяснения тенденций изменения g и позволяет решать ряд важных физических задач, в частности, в области астрофизики, так как выражение (2) справедливо и для квазиметастабильных систем.

Функциональная зависимость в форме (3) $g = k\rho R$ является более простой, так как r = R, то есть расстояние r изменяется только в пределах радиуса R системы. Эта функция может иметь разный вид: g = f (ρ, R) – объёмная функция, учитывающая изменения плотности ρ вещества и радиуса R системы; g = f (R) при известной величине ρ или g = f (ρ) при известной величине R.

Функциональные зависимости в форме (5) $g_0 = k\rho R_{пр.н.}$ и в форме (10) $R_{пр.} = L_1\rho^{-1}$, в которых k и L_1 – известные коэффициенты, удобны для решения задач с известной плотностью вещества (см. 5.1). Зависимость в форме (15) $R_{пр.н.} = L_2M^{1/2}$, в которой L_2 - постоянный коэффициент, удобна для решения задач с известной массой вещества и

может быть использована для метастабильных и квазиметастабильных гравитационных систем в космосе и некоторых систем в микромире (см п. 5.2).

6. Заключение

Выдвинуты и подтверждены в результате анализа опубликованных экспериментальных и наблюдательных данных основные гипотезы о метастабильных системах. Это позволило найти величину минимального ньютоновского гравитационного ускорения $g_0 = 1{,}26 \cdot 10^{-8}$см·с$^{-2}$ как нижний предел закона тяготения Ньютона. Показано, что найденная величина g_0 в пределах погрешности её определения совпадает с величиной константы ускорения α_0 из теории МОНД, найденной с использованием астрофизических методов.

Полученные функциональные зависимости и рассмотренные модели метастабильных и квазиметастабильных гравитационных систем позволяют решать новые физические задачи:

1) найден предельный ньютоновский радиус шаровой молнии около поверхности Земли;
2) показана возможность определения предельного ньютоновского радиуса шаровой молнии на разных высотах в атмосфере Земли;
3) определены радиусы минимальных шаровых объёмов различных веществ, имеющих собственное ньютоновское поле тяготения;
4) найдена величина предельного ньютоновского радиуса собственного поля тяготения протона и показано на примере протона, что все барионы являются ньютоновскими гравитационными системами;
5) показано, что атомы всех химических элементов являются неньютоновскими гравитационными системами;
6) показана возможность определения предельного (максимального) ньютоновского радиуса собственного поля тяготения галактик и скопления галактик;
7) на примере Солнца показана возможность определения ньютоновского предельного радиуса протозвёздного облака.

В рамках ньютоновского закона тяготения имеются возможности использования гипотез о метастабильных и квазиметастабильных гравитационных системах для решения и других новых физических задач. Кроме того, появляются возможности использования упомянутых гипотез при гравитационных ускорениях значительно меньших 10^{-8}см·с$^{-2}$. Для этого, по нашему мнению, необходимы усилия, с одной стороны , астрофизиков и физиков-теоретиков, работающих в области космологии и теории гравитации. С другой стороны, для этого необходимы усилия учёных, работающих в области физики элементарных частиц.

Литература

1. Лушников Г.А. Шаровая молния как метастабильная система. // Проблемы холодной трансмутации ядер химических элементов и шаровой молнии. Материалы 18-ой Российской конференции по холодной трансмутации химических элементов и шаровой молнии 4-11 сентября 2011г., Криница, Краснодарский край. Сб. материалов. М.: МАТИ, 2012. 208 с.

2. Мазин И.П., Шметер С.М. Облака, строение и физика образования. Л.: Гидрометеоиздат, 1983. 279 с.
3. Смирнов В.И. Микроструктура облаков и осадков. Итоги науки и техники. Серия Метеорология и климатология. М.: АН СССР. 1987. 15. – 193 с.
4. Седунов Ю.С. и др. Атмосфера: справочник. Л.: Гидрометеоиздат, 1991. 500 с.
5. Нигматулин Р.И. Основы механики гетерогенных сред. М.: Наука, 1978. 336 с.
6. Нигматулин Р.И. Динамика многофазных сред. М.: Наука, 1987, ч.1, ч.2.
7. Акуличев В.А. Пульсации кавитационных полостей. В сб. Физика и техника мощного ультразвука, кн. 2. М.: Наука, 1968. 288 с.
8. Ультразвуковая технология. Сб. под ред. Б.А. Аграната. М.: Металлургия, 1974. 504 с.
9. Смирнов Б.М. Проблема шаровой молнии. М.: Наука, 1988. 207 с.
10. Стаханов И.П. О физической природе шаровой молнии. М.: Научный мир, 1996. – 262 с.
11. Milgroom M. Astroph. J. 1983, p. 365, p. 371, p. 384.
12. Milgroom M. Proceedings of the DARK 98 meeting in Heidelberg July 1998, astro-ph/9810302.
13. Milgroom M. Presented at the XXV International School of Theoretical Physics «Particles and Astrophysics – Standard Models and Beyond», Ustron, Poland, September 10-16, 2001, astro-ph/0112069.
14. Sanders R.H. Advances in Asronomy. V. 2009, Article JD 752439, p. 9.
15. Kosowsky A. Advances in Astronomy. V. 2010, Article JD 357342, p. 9.
16. Tully R.B. and Fisher J.R. Astron and Astroph. J. 1977, V. 54, no. 3, p. 661.
17. Физическая энциклопедия под ред. академика Прохорова. М.: Советская энциклопедия, 1989, т.5.
18. Fundamental Physical Constans. 2010 СОДАТА.
19. Fedosin S.G. The radius of the proton in the selfconsistent model. Hadronic Journal, 2012, Vol. 35, №4, p. 349 – 363 (смотри в русском переводе serg.fedosin.ru/rp.htm).
20. P.J. Mohr, B.N. Taylor and D.B. Newell (2011). The 2010 СОДАТА Recommended Values of the Fundamental Physical Constants. National Institute of Standards and Technology, Gaitherburg, MD20899
21. Википедия 14.11.2012 г. www.ptable.com.
22. Астрономия: век XXI. Редактор-составитель В.Г. Сурдин. Фрязино: Век 2, 2008. 605 с.
23. Засов А.В., Портнов К.А. Общая астрофизика. Фрязино: Век 2, 2011. – 573 с.
24. Аллен К.У. Астрофизические величины. Пер. с англ. М.: Мир, 1977. – 446 с.

Metastable and Quasimetastable Systems in Nature and some Solved Problems

G.A. Lushnikov

REEL, Moscow, luschnikov.gen@yandex.ru

Basic properties of physical systems of a new class (metastable systems, which dimensions are changing over time) and quasimetastable sistems are discussed. In the frame-work of some models and particular assumptions it is shown that it is possible to find the solution of new physical problems: to determine a minimal newton gravitational acceleration, a critical newton radius of a ball lighting near the earth surface and at different altitudes in atmosphere, minimal volumes of different substances, posessing its own newton gravitational fields, critical radius of a newton gravitational fields for a proton and atoms of different chemical elements, a critical newton radius of a sun protostar cloud and etc.

Наблюдения необычных гроз вблизи города Фрязино Московской области

И.М. Олихов, Г.П. Щелкунов, С.В. Аношин

ЗАО НПП «Гамма», г. Фрязино Моск. обл., gammaf@mail.ru

Приводятся описания наблюдений необычной грозовой активности вблизи города Фрязино Московской области, отличающиеся по своим внешним признакам от «традиционных» проявлений шаровых и линейных молний. Описания приводятся максимально близко к тексту интервью наблюдателей с незначительной стилистической коррекцией.

Наблюдение 1

- Дата и время: 1 июня 2006 г. 01.00 - 02.00
- Наблюдатель: Г.П. Щелкунов, ЗАО «Гамма», г. Фрязино
- Место: балкон 4 этажа жилого дома

«Услышал гром…, увидел отсветы вспышек молний и стал наблюдать грозу.

Все чаще дуговые разряды молний имели горизонтальные растяжки, лил дождь, гремел гром.

Потом гром прекратился, а вспышки молний стали «диффузными» в виде выпуклых вверх сферических сегментов, основаниями обращенных к крышам домов.

Дождь прекратился, со слива на балконе текла слабая прерывистая струйка. Я стал считать «секунды» между вспышками молний, которые следовали приблизительно через 10 секунд. Всего наблюдалось до 100 вспышек. Визуально оценил длину хорды (основания) и высоту сферического сегмента «диффузной» молнии.

На следующий день выполнил расчеты и получил следующие результаты:

объем сферического сегмента $V = \pi \cdot R^2 \cdot h = \pi \cdot (3 \cdot 10^3)^2 \cdot 3 \cdot 10^2 = 8 \cdot 10^9$ см^3

энергия «диффузной» молнии $E = V \cdot e = 8 \cdot 10^9$ см$^3 \cdot$(5-10) Дж/см^3 = 40-80 ГДж,

где удельное энергосодержание шаровой молнии принято по данным И.П. Стаханова 5-10 Дж/см^3 [1].»

Позже Г.П. Щелкунов сопоставил свои расчеты с данными О.А. Троицкого [2] по энергосодержанию линейных молний:

«Конденсатор «Туча – Земля» может быть заряжен до 10^{11} Дж (100 ГДж)»

Расчетные значения Г.П. Щелкунова по энерговыделению «диффузной» молнии (40-80 ГДж) оказались очень близкими к значению О.А. Троицкого по энергосодержанию линейных молний (100 ГДж).

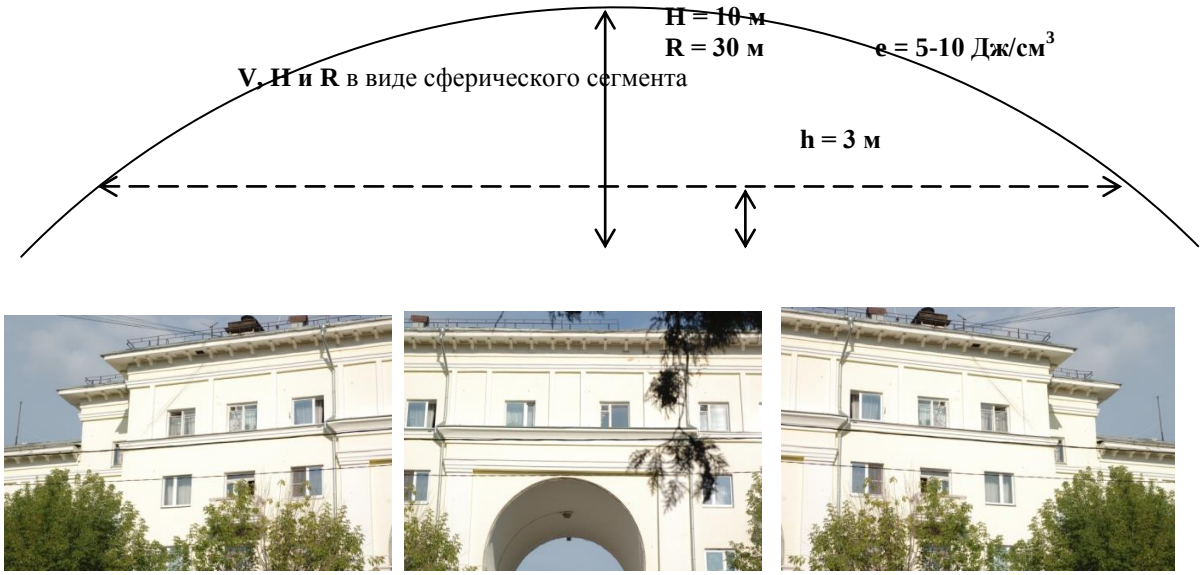


Рис. 1. Размер сегмента «диффузной» молнии

Наблюдение 2

- Дата и время: 5 июня 2006 г. 02.00 - 03.30
- Наблюдатель: В.Ф. Осипов, руководитель философского кружка при доме культуры «Исток», г. Фрязино
- Место: окно 5 этажа жилого дома

«Вначале дождя не было, всполохи грозы наблюдались в верхних слоях грозовых облаков, грома не было.

Затем пошел мелкий дождь. Гроза приближалась со стороны поселка и аэродрома «Чкаловский».

Чередовались всполохи молний, как без грома, так и с громовым сопровождением.

Дождь усилился, и стали появляться сильные громовые раскаты. При этом гром был слышен, когда линейный разряд молнии был направлен к земле, и не был слышен, когда разряд замыкал облака по линиям, уходящим вверх.

«Беззвуковые» разряды переходили в «звуковые» при усилении дождевого потока. Видимо вода замыкала верхние и нижние облака с зарядами, направляя разряд на землю.

Испытывал ощущение «подпрыгивания» дома. Вспомнил, что около дома проходит трасса сливной канализации.»

Наблюдение 3

- Дата и время: июль 2006г.
- Наблюдатели: Ребров С.И., директор ФГУП НПО «Исток», г. Фрязино
  В.Н.Батыгин , главный инженер ФГУП НПО «Исток», г. Фрязино

• Место: 2 этаж основной длинной секции жилого дома и 4 этаж боковой короткой секции этого же жилого дома соответственно.

С.И.Ребров: «… группа шаровых молний «падала» на землю и отскакивала от нее, образуя нечто в виде фонтана»;

В.Н.Батыгин: «… после какого-то удара молнии дом как-бы «подпрыгнул», при этом стекла окна на кухне разбились и разлетелись отдельными фрагментами по всему полу.»

По мнению авторов, эффект «подпрыгивания» жилого дома, зафиксированный в наблюдениях 2 и 3, можно объяснить на основе известного явления радиогидравлического эффекта, описанного в работах Г.П. Щелкунова [3, 4].

Литература

1. И.П. Стаханов. Физическая природа шаровой молнии. – М: Атомиздат, 1979.
2. О.А. Троицкий. Молнии – оружие богов. – М: ООО «Информполиграф», 1998, с. 8-9.
3. Г.П. Щелкунов. Радиогидравлический эффект и его возможные применения. Личное издание, 1993 г. 40 с.
4. Г.П. Щелкунов. Радиогидравлический эффект от ракет до безаппаратной радиосвязи. «Электроника. НТБ», 2005 г., №6, с. 86-88.

Observation of Unusual Thunderstorms Near the Town of Fryazino Moscow Region

I.M. Olikhov, G.P. Schelkunov, S.V. Anoshin

ZAO NPP “Gamma”, Fryazino, gammaf@mail.ru

.

Describes observations of an unusual thunderstorm activity near the town of Fryazino, Moscow region, distinguished by its outward signs of "traditional" manifestations of ball and line of lightning. Descriptions are as close as possible to the text of an interview with small stylistic correction observer

Аномальные летающие объекты во Фрязино. Их идентификация по авторским фотографиям

В.П. Бушланов

ООО «Интервал», hordator@yandex.ru

Презентуются и исследуются авторские фотографии Аномальных летающих объектов (АЛО), сделанные в Наукограде Фрязино. Исследования позволили идентифицировать сфотографированные АЛО как Шаровые молнии (ШМ), расширили представления о возможных проявлениях ШМ, а также пополнили статистику их визитов в Подмосковье.

Введение

Из публикаций известны случаи наблюдений и фотографирования АЛО непосредственно во Фрязино, а также в его окрестностях: а) 13.12.90 г. в 18-20 над Чкаловским аэродромом висел сигарообразный АЛО длиной около 800 м.! Через 3-5 мин. АЛО улетел в сторону Фрязино [1]; б) одна из жительниц Фрязино в течение жизни три раза встречалась с ШМ [2]; в) на фрязинском форуме пространно обсуждаются наблюдения за несколькими АЛО, обнаруженными разными людьми, в разное время и в разных местах города. [3]; г) 1997 г. преподаватель и группа школьников наблюдали, как ШМ вспыхнула на оконном стекле с громким хлопком. В результате в стекле образовалось круглое отверстие размером с монету. [4]; д) в 1994 г. в г. Щёлково (5 км от Фрязино) ШМ выдавила из окна стеклянный диск диаметром 8 см. - фото.1 [5]; е) несколько лет назад видеосъёмка запечатлела в центре города



Фото.1. Диск стекла.



Фото.2. Опознанный НЛ

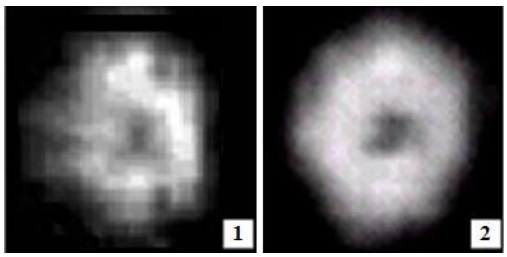


Фото.3. ШМ на Земле и в Космосе

крупный АЛО диаметром 20 м. [6]. Из этого видеоролика удалось извлечь весьма информативный видеокадр АЛО - фото. 2. Эллипсовидное пятно в центре АЛО указывает, что объект вероятнее всего представлял собой кольцо. Данную версию подкрепляют два облачных кольца, висевших на краях АЛО - фото. 2. Характерная форма, быстрые горизонтальные колебательные движения на высоте не более 100 м. позволяет отнести АЛО к одной из разновидностей ШМ. Кольцевая форма АЛО вполне соответствует известным моделям ШМ ряда авторов. Полезно отметить, что пара идентичных по внешнему виду кольцевых ШМ-подобных структур обнаружена в Космосе над спутником Сатурна (авторское фото. 3-1) [8] и в атмосфере фото. 3-2 [9].

Последние факты практически подкрепляют идентификацию фрязинского кольцевого АЛО, как ШМ.

В данной работе презентуется галерея авторских фотографий АЛО, обнаруженных в небе Наукограда Фрязино, а также показаны приёмы, использованные им, для идентификации АЛО по их фотографиям. Ранее исследования ШМ по фотографиям успешно провёл д.ф-м.н. А.И.Никитин [10].

Презентация фотографий и идентификация Фрязинских АЛО

АЛО-1 в 1999 г. описан автором в небольшой заметке «Загадочный полёт»[11]. Местом наблюдения была площадь перед магазином «Домовитый» (Фрязино, пр-т Мира, 5). Условия для наблюдения идеальные: солнце только зашло за горизонт, небо абсолютно чистое, воздух прозрачный и полный штиль. Внешне по яркости и бело-голубому цвету АЛО-1 был похож на один из огней самолёта. Инверсионного следа не было, что свидетельствовало о большой высоте полёта. Необычность АЛО-1 заключалась в следующем: 1) полёт АЛО-1 выглядел, как яркие вспышки через равные интервалы времени. Между вспышками АЛО-1 полностью исчезал из виду. Поэтому движение АЛО-1 выглядело как фантастические прыжки сквозь пространство. Подобное образно описал В.Высоцкий: «Тау-Киты… то явятся, то растворятся»; 2. АЛО-1 на высоте многих километров преодолел дугу от зенита до горизонта примерно за одну секунду.

Сегодня свойства АЛО-1 (скорость, пульсации яркости) в основных чертах понятны, поскольку они присущи известным ШМ [7, 8]. Это даёт основания полагать, что АЛО-1 являлась весьма крупной ШМ, пролетевшей в стратосфере.

АЛО-2 сфотографирован 26.09.07 г. в г. Фрязино фотоаппаратом Nikon Coolpix S2500 с балкона в ясный, солнечный день. Объект, обнаруженный на фотографии (фото. 4-1), не содержит мелких деталей и по первому впечатлению походит на некое удлинённое цилиндрическое тело. Подобный цилиндр обнаружен автором также на фотографии, сделанной им в г. Сарапуле (Удмуртия) – 4.2.

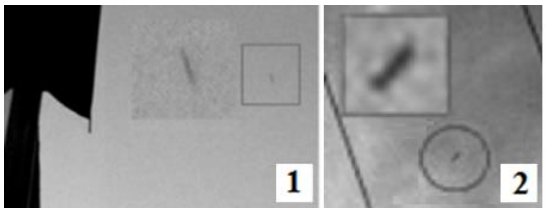


Фото. 4. Авторские фото АЛО

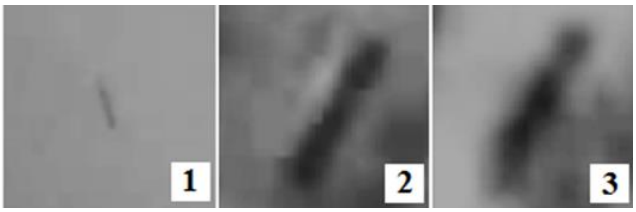


Фото. 5. Зарубежные фото Стержневых АЛО

Реальность существования обнаруженных Стержневых АЛО (авторские фото. 4-1, 4-2) хорошо подтверждаются многочисленными фото-, видео материалами. Примеры Стержневых АЛО можно найти в видеофильмах [12, 13]. На кадрах видно, что Стержневое АЛО может выглядеть цельным (фото. 5-1, 5-2), а затем измениться и стать составным (фото. 5-3). Такая эволюция характерна и понятна для КШМ [7]. Любой объект становится неопознанным при дефиците информации. Поэтому часто возникает необходимость перебора всех факторов, которые могут стать причиной появления непонятных изображений на фотографии неба. Их не так много: а) дефект матрицы фотоаппарата; б) на объективе насекомое или пылинка; в) парящее пёрышко

и т.п. мусор; г) летящее насекомое, рой, птица, стая; д) СВШ, воздушный шарик, метеозонд, дирижабль; е) летательный аппарат: парашют, планер, дельтаплан, беспилотный аппарат, самолёт, вертолёт, ракета; ё) падающая часть летательного или космического аппарата; ж) облако, инверсионный след от самолёта; з) осадки: дождь, снег; и) молния или ШМ; к) метеор, комета, болид; л) радуга, гало, мираж; м) гипотетический инопланетный аппарат.

Версия об атмосферном мусоре пока не имеет перспективы, т.к. нет примеров подобных исследований и фотографий. К тому же изображение АЛО-2 выглядит слишком вытянутым и прямым цилиндром, чтобы походить на птицу или перо.

С учётом особого воздушного режима в Московском регионе, тестирования фотоаппарата и опыта исследований АЛО есть основания предположить, что объект на фото. 4-1 является Стержневой Комплексной ШМ [7].

АЛО-3 был обнаружен 06.05.12 в 22-07. Точка наблюдения находилась на пешеходной дороге – между шоссе и жилым домом (Фрязино, пр-т Мира, д. 3). Съёмка сделана смартфоном «Нокиа Е-65». Две фотографии АЛО-3 сняты в течение 2-х секунд (фото. 6). На улице стоял полный штиль. Солнце зашло, но был еще сильный сумеречный свет. Редкие небольшие тёмные облака казались хмурыми, предгрозовыми. В 23-27 действительно прогремел гром. В 23-41 разразилась сильная гроза.

АЛО-3 был обнаружен сразу, как только он стремительно вылетел из-за крыши дома (Фрязино, ул. Полевая, д. 1). В направлении вылета находится городская площадка, используемая для массовых мероприятий. Цвет свечения визуально походил на свет от лампочки накаливания – желтый и несколько красноватый. Колебания яркости не замечены. По субъективным ощущениям: высота полёта – 100-150 м.; скорость перемещения – 60-70 км/час. Общее время наблюдения за АЛО-3 более 20 сек.

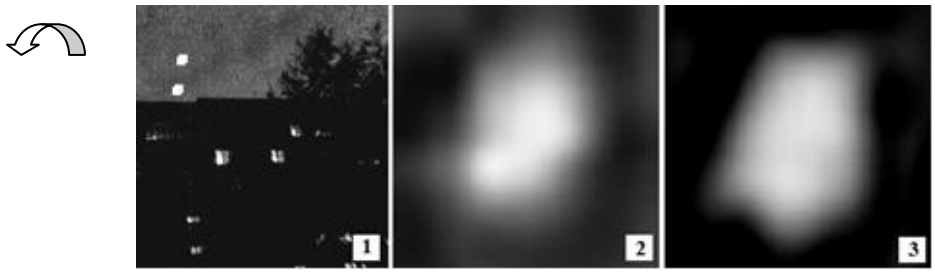


Фото. 6. Траектория полёта и два изображения АЛО-3.

Из-за характерных размеров, яркости и скорости взлёта АЛО-3 первоначально был уверенно принят за взлетающий горящий заряд фейерверка. Однако заряд не распустился фейерверком, а сам объект полетел строго горизонтально в сторону точки наблюдения. Тогда мелькнула версия о Светящимся воздушном шаре (СВШ) - фото. 7 [14];. Тщательное рассмотрение АЛО-3 не позволило обнаружить элементы конструкции СВШ даже тогда, когда АЛО-3 оказался над головой. Яркое свечение, отсутствие оболочки и быстрое перемещение в безветренную погоду подсказали, что объект редкий и его необходимо сфотографировать. Однако время было упущено, удалось сделать только два кадра - фото. 6.

На увеличенных фотографиях АЛО-3 по цвету и по форме выглядит одновременно похожим на ШМ и на СВШ - фото. 6-2. 6-3. Перед тем как рассмотреть обе версии необходимо установить особенности отображения СВШ на фотографиях.

Особенности СВШ, их видимые отличия от ШМ определялись по фото. 8-1. На нём СВШ представлены множество раз в разных ракурсах и на разной дистанции. Было установлено, что: а) при фотографировании СВШ снизу на фотографии устойчиво проявляется ореол с характерным симметричным рисунком - фото. 8-2; б) увеличение удалённых СВШ, видимых как точки (фото. 8-3), также даёт в основном повторяемый характерный округлый рисунок с симметричным ореолом; в) на фотографиях под углом к СВШ ореол вокруг его фитиля всегда асимметричный, т.к. вытянутая оболочка с вытянутой формой отображается в изометрии – фото. 8-3; г) края фотоизображений СВШ чёткие и геометрически правильные.

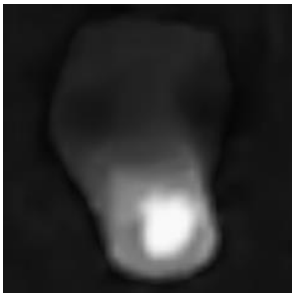


Фото. 7. СВШ

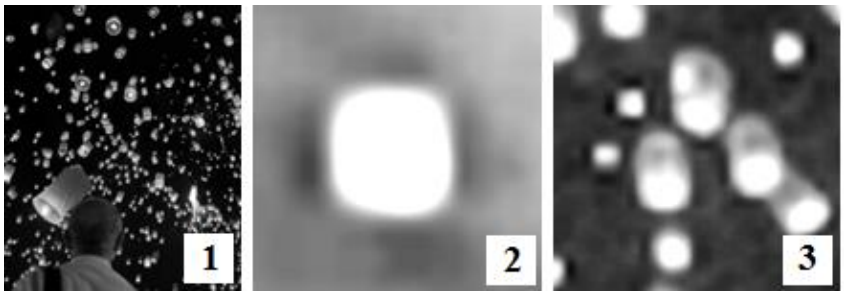


Фото. 8. Массовый запуск СВШ. Признаки СВШ

Сделанные наблюдения подводят к выводу, что даже очень удалённые СВШ, видимые на фотографии как точка, достаточно чаще всего хорошо распознаются на фотоизображениях по повторяющемуся характерному симметричному рисунку с контрастным контуром. КШМ иногда могут иметь такой же рисунок, как у СВШ, но в частных, а значит в достаточно редких случаях.

Версия о СВШ существенно подкрепляется тем, что: а) со стороны вылета АЛО-3 находится городская площадка, на которой запускаются фейерверки и одиночные СВШ – фото. 7-1 [13]; б) на фото. 6-2, 6-3 форма АЛО-3 вытянута и напоминает оболочку СВШ; в) на фото. 6-3 изображение объекта справа имеет прямой край; г) скорая гроза могла свидетельствовать о предшествующей надземной струе ветра, которая могла быстро сносить СВШ; д) красноватый цвет могла дать красная оболочка СВШ.

Версии о ШМ имеет не менее убедительные аргументы: 1) скорость подъёма АЛО-3 была настолько значительной, что АЛО-3 был ошибочно принят за фейерверк. СВШ не может обладать такой скоростью взлёта; 2) условия для наблюдения были отличными, но на близком расстоянии искомая оболочка СВШ у АЛО-3 не обнаружена; 3) яркость АЛО-3 казалась (субъективно) гораздо больше, чем та, которую может дать фитиль СВШ. Автор видел массовый запуск СВШ. В целом он выглядел как на фото 8-1. Помнится, что образовавшаяся гигантская люстра не высветила ярко предметы на берегу. И на фото 8-1 человек освещён также тускло, как от костра; 4) наклон эллипсовидного изображения АЛО-3 на обоих снимках (фото. 6-2, 6-3) не соответствует версии о СВШ - при обдуве ветром лёгкая оболочка обязательно наклонилась бы в влево по направлению ветра. Видео [13] подтверждает эту особенность сноса СВШ; 5) был полный штиль внизу. Облака также были неподвижными. Соответственно, вероятность сноса АЛО-3 сильным приземным

ветром минимальная; 6) на фото. 6-2, 6-3 отсутствует контрастное правильное белое пятно, соответствующее открытому пламени фитиля, хотя фотография делалась снизу под углом более 45 град. Наоборот – наиболее освещён центр изображений АЛО-3.

АЛО-4 сфотографирован пятнадцать раз во Фрязино 31.12.12 в 22-20 с балкона жилого дома (фото. 9) телефонами «Айфон» (модель А1332) и «Нокиа Е-65». Небо было равномерно закрыто высокими облаками. Небольшой мороз – примерно 5 град. Ветра и осадков не было. За 5 минут до съёмки справа на расстоянии более 1 км от АЛО-4 на городской площади осуществлялись пуски предновогодних фейерверков.

О траектории движения АЛО-4 можно судить по фото. 9-1, на котором звёздочками отмечены положения АЛО-4. АЛО-4 перемещался слева направо в южном направлении с небольшим углом подъёма. По фотографиям заметна пульсация яркости.

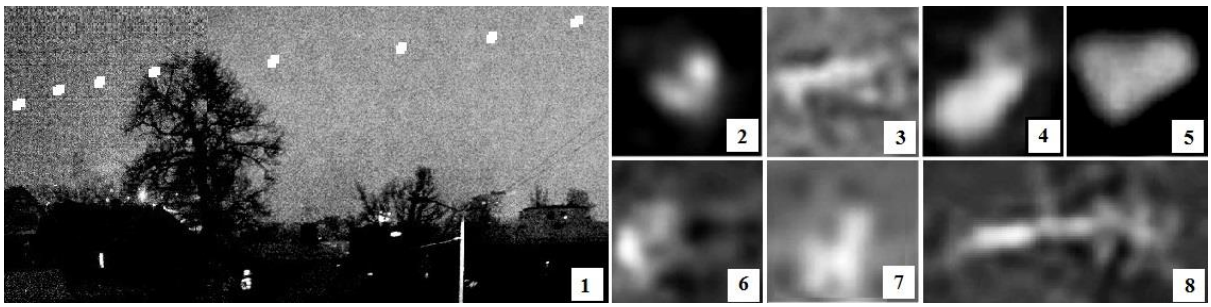


Фото. 9. Траектория АЛО-4 и трансформации его формы

Галерея детальных фотографий АЛО-4 (фото 9-2…9-8) позволяет однозначно трактовать АЛО-4, как ШМ: а) ни на одном изображении объекта нет яркого светового пятна, соответствующего открытому пламени СВШ; б) объект радикально изменял форму, размеры и яркость. Формы АЛО-4 характерны для ШМ [7] и совершенно не соответствуют СВШ.

АЛО-5 снят на видеокамеру телефона «Айфон» (модель А1332) во Фрязино 01.01.13 в 03-39. Погодные условия такие же, как при предыдущей съёмке АЛО-4.

Съёмка АЛО-5 в течение 25 сек. производилась в режиме видео с целью минимизации возможного негативного влияния веток деревьев на общий результат съёмки. Позже оказалось возможным изображения веток использовать в качестве импровизированной координатной сетки для воспроизведения траектории полёта АЛО-5 (фото. 10-1). Для анализа выбирались кадры, на которых ветки не перекрывали изображения АЛО-5. Ветки так же помогали выбраковывать нечёткие изображения, смазанные колебаниями руки. Отобранные фотографии представлены на фото. 10-2…10-9.

АЛО-5 внезапно и беззвучно вылетел со стороны стадиона «Олимп» и далее полетел вправо горизонтально и низко над крышами домов улицы Полевая. Снижающаяся траектория (фото. 10-1) говорит, что он удалялся под небольшим углом к улице Полевая. Визуально АЛО-5 выглядел как бело-голубая точка с красноватыми проблесками. На видео наблюдались, как собственные пульсации яркости АЛО-5, так и пульсации вызванные затенениями ветками деревьев. Субъективные оценки параметров полёта: а) высота: 200 м.; б) расстояние до объекта - 500 м.; в) угол места объекта - 20-25 град.; г) скорость перемещения – 50-60 км/час.

Версия о самолёте возникла в связи с тем, что траектория АЛО-5 хорошо совпадала с траекториями взлёта и посадки самолётов Чкаловского аэродрома.

Этой версии противоречит: а) недостаточная кажущаяся плавность и скорость перемещения; б) беззвучность полёта; в) изменения цвета не соответствуют однотонному цвету огней самолёта; д) отсутствие видимости каких-либо частей и других огней самолёта даже при увеличении фотографий; е) полёт в 3 часа ночи после Нового года; ё) существенные изменения форм светящегося пятна и его ореола.

Версия о СВШ возникла в связи с вылетом АЛО-5 в поле зрения со стороны центральной площади города в новогоднюю ночь, а также красноватым цветом свечения.

Этой версии категорически противоречат: а) изменения цвета, размеров форм пятна огня и его ореола; б) чрезмерно симметричное расположение ореола вокруг огня, что невозможно, т.к. АЛО-5 фотографировался практически сбоку; в) отсутствие видимых следов наличия оболочки. Продолговатый шар должен быть виден сбоку, как на фиг. 8-4.

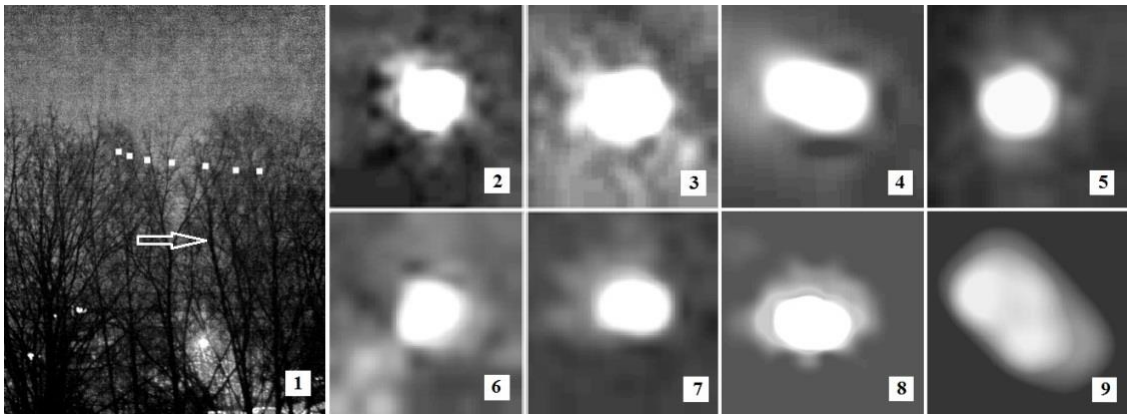


Фото. 10. Траектория АЛО-5 и трансформации его формы

Версии о ШМ соответствуют следующие признаки АЛО-5:

а) все вышеперечисленные многочисленные негативные признаки версий о самолёте и СВШ;

б) быстрые радикальные изменения цвета и формы пятна и ореола, а также относительно симметричные расположения ореола вокруг светового пятна (фото. 10-2… 10-9).

Основные результаты работы

1. Презентуются авторские фотографии пяти АЛО с описаниями обстоятельств съёмки, а также с описаниями алгоритмов идентификации АЛО. Показаны некоторые источники возможных ошибок при идентификации;

2. Описан практический опыт реагирования наблюдателя на внезапное появление АЛО;

3. Представленные фотографии пополняют статистику появлений ШМ в Наукограде Фрязино и в Подмосковье. Зафиксированная активность НЛО в Наукограде, возможно, явится звеном в цепи фактов, подкрепляющих распространённую версию о существовании интеллектуальных ШМ;

4. Изложенный фактический материал прямо или косвенно подтверждает авторскую теорию о структуре ШМ.

5. Работа может быть использована в качестве пособия для идентификации АЛО различных типов.

Заключение

Из работы следует, что частота появлений ШМ в атмосфере гораздо больше интуитивных представлений и оценочных данных. В [8] показано, что и в Космосе активно присутствуют ШМ-подобные структуры с размерами от метеоритов до Галактик. Но это означает и то, что в Космосе летают неизвестные ранее электромагнитные Квазикометы со скрытой (невидимой) энергией. По многим признаками Тунгусский метеорит (1908г) и Челябинский болид (2013г.) являлись такими электромагнитными Кометами (КШМ). Если это так, то поражающие способности Комет могут быть гораздо больше, чем принято думать. Поэтому систематические исследования АЛО и ШМ, их распознавание необходимо проводить в рамках осуществления программ защиты от космических угроз.

Выражаю искреннюю благодарность д.ф-м.н., профессору МГУ В.Л. Бычкову за рецензирование статьи и сделанные ценные замечания.

Автор просит всех очевидцев АЛО присылать ему на почтовый адрес фотографии и описания любых АЛО для исследований.

Литература

1. НЛО атакуют Кремль - http://tonos.ru.
2. Шаровые молнии. Никакой логики - http://sch793nk.do .
3. НЛО над Фрязино - http://www.fryazino.net.
4. Колосовский О. А. Исследование следа шаровой молнии на оконном стекле. — ЖТФ, т. L1, 1981, с. 856—858.
5. Щелкунов Г.П. Шаровая молния: наблюдение и анализ следов. Ж-л «Наука и Жизнь», № 10, 2001 г.
6. НЛО над Фрязино http://www.youtube.com.
7. Шаровая молния – узел Зевса: гипотезы и открытия / В. П. Бушланов. - Фрязино : Наукоград ; Сарапул : [Сарапул. тип.], 2010. – 55. ISBN 978-5-901304-28-0.
8. Шаровые молнии на Земле и в Космосе. Электрозвёзды и электрогалактики / В.П.Бушланов - http://www.physical-congress.spb.ru/2012rus.asp
9. Шаровая молния – уникальный снимок. http//www.youtube.com.
10. Оценка параметров Шаровой молнии на основе анализа её фотографии А. И. Никитин, А. М. Величко, А. В. Внуков, Т. Ф. Никитина. Институт энергетических проблем физики Российской академии наук, Москва. Поступила в редакцию 22.09.2006г.
11. Бушланов В. Загадочный полёт. газета «КлючЪ», г. Фрязино, № 90 (12638) от 5 августа 1999 г.).
12. Best UFO Sightings Of October 2012, AFO - http://www.youtube.com.
13. НЛО. Секретные файлы КГБ об НЛО http://video.mail.ru.
14. Якобы "НЛО над Фрязино" http://www.youtube.com.
15. Летающие небесные фонарики... http://www.909.md/d/17993.

Abnormal Flying Objects in Fryazino. Their Identification According to Author's Photos

V.P. Bushlanov

"Interval" Limited Company, hordator@yandex.ru

Pictures of the author of the Unknown Flying Objects (UFO) were taken in the Scientific city of Fryazino, here are presented and investigated. Results of researches allow UFO to consider as Fireballs. Photos of Fireballs expanding knowledge about of their possible manifestations, enlarge statistics of their visits to the Moscow region.

3.Разное

(статьи с критическими рецензиями)

Miscellaneous

(articles with censorious notices)

Явление излучения джетов шаровыми молниями

В.П. Бушланов

Общество Ограниченной Ответственности «Интервал»
141195, г. Фрязино-5, а/я № 66, Московская область, Россия.
Е-мэйл: hordator@yandex.ru

Выдвинута и доказывается гипотеза о способности ШМ испускать узконаправленную струю электромагнитной энергии и вещества («ШМ-джет»). Описан вероятный механизм генерации «ШМ-джета». Произведены сопоставления «ШМ-джетов» с джетами Квазаров. Показана перспективность исследований в данном направлении.

Введение

Защита экзотической гипотезы о существовании в Космосе Шаровых молний, сопоставимых с Галактиками и Квазарами [1, 2] в первом приближении сводится к доказательству того, что упомянуты объекты обладают одинаковым набором внешних признаков. Одним из характерных признаков Галактик и Квазаров являются джеты - остронаправленное излучение энергии и вещества – фото. 1.

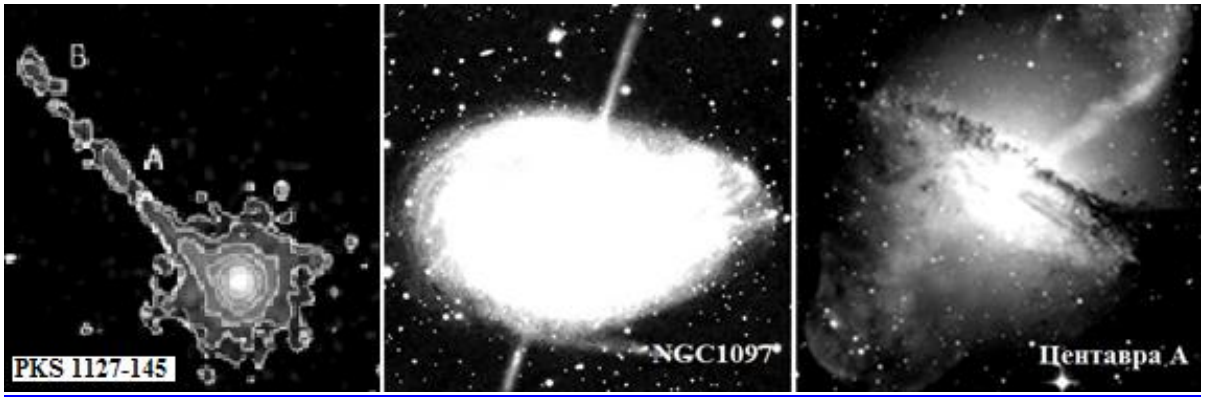


Фото. 1. Астрофотографии Квазара PKS 1127-145, Галактик NGC1097 и Центавра А

Модель генерации Джетов

В соответствие с авторской моделью ШМ [3] генерация джетов Шаровыми молниями происходит вследствие: а) изменений (пульсаций) электрического тока в Электроторе ШМ; б) способностью Электротора излучать электромагнитные волны с узкой диаграммой направленности подобно тому, как это происходит в кольцевой антенне.

Причинами пульсации тока могут быть: а) генерация множества кратковременных хордовых разрядов; б) кратковременные разрывы Электротора; в) распад Электротора из-за внутренних или внешних причин и т.д.

Презентация и анализ фотографий джетов, излучаемых ШМ

Поиск ШМ-джетов по фотографиям атмосферных ШМ результатов не дал. Это объясняется скоротечностью излучения «ШМ-джета». Покадровые исследования массива соответствующих видеоматериалов позволили обнаружить несколько искомых эпизодов генерации узконаправленных «ШМ-джетов».

ШМ с консолью. На фото. 2 [4] изображена выразительная Комплексная ШМ (КШМ) [3] с плазменной консолью. Консоль в течение периода наблюдения за КШМ была постоянно направлена по ходу движения ШМ и выглядит, как искомый «ШМ-джет». Однако, данная фотография допускает и другое объяснение происхождения консоли.



Фото. 2. ШМ с консолью

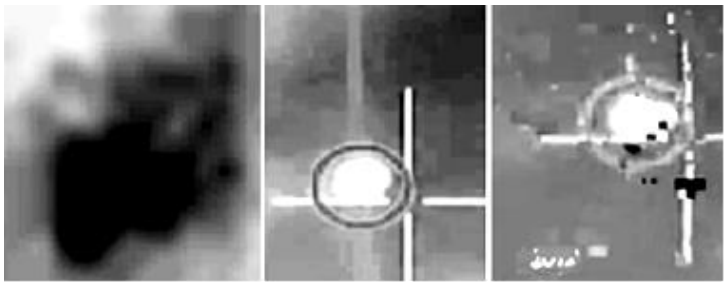


Фото. 3. Вынужденный распад ШМ с излучением джета

Вынужденный распада ШМ. На фото. 3-1 изображена Кучевая ШМ, которая после разрушения авиационной ракетой выпустила джет (фото. 3-2). «ШМ-джет» был настолько кратковременным, что отобразился лишь на одном кадре видеофильма [5]. Через доли секунды после «ШМ-джета» изображение видеокадра покрыла кратковременная характерная рябь (фото. 3-3), образующаяся, обычно, при воздействии на видеоаппаратуру достаточно мощного электромагнитного импульса (ЭМИ).

Казалось бы, парадоксальная ситуация – видимое изображение «ШМ-джета» (фото. 3-2) появилось не одновременно, а раньше ЭМИ (фото. 3-3). Разгадка неодновременности заключается в том, что почти вся энергия видимого «ШМ-джета» (фото. 3-2) была направленная мимо регистратора (видеоаппаратура). Последующие спонтанные распады более мелких фрагментов ШМ приводили к излучениям множества разнонаправленных «ШМ-джетов». Один из вторичных «ШМ-джетов» и был зарегистрирован видеоаппаратурой, как электромагнитная помеха.

Окрашивание электромагнитного джета можно объяснить рядом причин, например:

1. Мощная составляющая «ШМ-джета» в видимой части спектра, подобно прожектору, высветила пылевидные частички в воздухе;
2. Вдоль «ШМ-джета» произошел выброс частичек светящейся плазмы;
3. Вдоль «ШМ-джета» произошли процессы образования пылевидных и крупных ШМ.

Ориентация «ШМ-джета» по вертикали объясняется наводкой в грунте токового кольца. Его взаимодействие с Электротором ШМ, могло сориентировать «ШМ-джет» по вертикали. Взаимодействие с магнитным полем Земли могло несколько отклонить «ШМ-джет» от нормали.

Самораспад ШМ. Реальность установленного явления излучения «ШМ-джета» дополнительно подтверждают кадры (фото. 4), взятые из видеофильма [4]. В этом эпизоде ШМ через 10 секунд полёта над грунтом со скоростью 70-80 км/час (фото. 4-1, 4-2) без видимых причин самоподорвалась с излучением мощного двустороннего Джета (фото. 4-3, 4-4). Данный «ШМ-джет» был очень кратковременным – период жизни равен всего двум видеокадрам (фото. 4-3, 4-4).

Данный случай подтверждает, что и в предыдущем случае (фото. 3 -2) Джет был связан именно с распадом ШМ, а не с разрушением электрооборудования ракеты, как это можно было бы предположить.

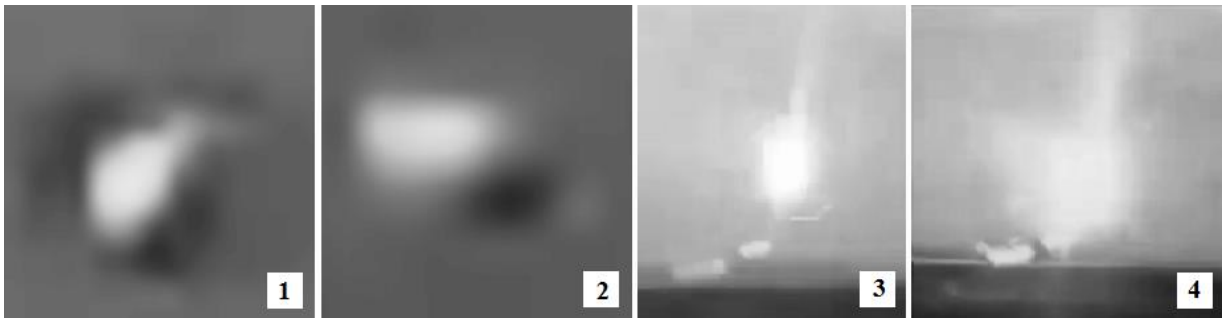


Фото. 4. Самораспад ШМ: 1, 2 – ШМ до распада; 3, 4 – двусторонний «ШМ-джет»

Особенности процессов, зафиксированных фото. 4:

1. ШМ в процессе наблюдаемого полёты многократно изменял свою конфигурацию – см., например, отличия фото. 4-1 от фото. 4-2. Все зафиксированные конфигурации весьма типичны для ШМ;
2. Как и в предыдущем случае, данный «ШМ-джет» был ориентирован практически в зенит и состоял из двух несимметричных частей;
3. Изгиб грунтом нижней половинки «ШМ-джета», её блочная структура позволяют видеть, что: а) «ШМ-джет» не просто электромагнитный луч, но и место, в котором или формируются крупные КШМ (видны как блоки), или место, в которое они вбрасываются Шаровой молнией; б) прочность КШМ-блоков позволяет им выдерживать удары о грунт. Особо следует отметить видимое сходство КШМ-блоков (фото. 4-3, 4-4) с блоками в джете Квазара PKS 1127-145 (фото. 1-1) и с блоками, вылетевшими из Челябинского болида (ЧБ) - фото. 5 [6].



Фото. 5. Выбросы из ЧБ. Фото.



6. Два джета Галактики NGC 1097

Сопоставление «ШМ-джетов» с джетами Квазаров

Не может не поражать воображение сходство структур джетов у таких разномасштабных объектов, как у Квазаров (фото. 1) и ШМ. (фото. 2, 3, 4).

На фото. 1 представлены три вида джетов Квазаров: 1) односторонний джет (фото. 1-1); 2) сквозной, симметричный джет (фото. 1-2); 3) сквозной, ассиметричный джет (фото. 1-3).

Выше приведённая модель генерации «ШМ-джета», позволяет объяснить данный феномен одинаковым образом и для Квазаров и для ШМ. Так Электротор, излучающий джет, может находиться в центре Объекта (Объект - это Квазар, Галактика или ШМ), а может быть смещён относительно центра. Соответственно, когда джет излучается из центра достаточно разреженного Объекта, джет получается сквозным, симметричным и узконаправленным, как на фото. 1-2. При излучении джета не из центра джет получается не симметричными, т.к. вещество самого Объекта одну из половинок джета рассеивает больше другой (фото. 1-3). Когда Объект непробиваем для одной из половинок джета, то джет становится односторонним (фото. 1-1).

Явление множественности джетов у ШМ выше доказывалось по косвенному признаку – отставание ЭМИ по времени от «ШМ-джета». Для атмосферных ШМ пока не обнаружены фотографии прямо указывающих на данное явление. Но этот пробел восполняют астрофотографии, например, Галактики NGC 1097 - фото. 6 [7]. На фотографии отчётливо видны два Джета у Квазара Галактики – сквозной и односторонний.

Предполагаемые области применения «ШМ-джетов»

Излучение джета Шаровыми молниями имеет не только теоретическое, но и практические значения. «ШМ-джеты» могут быть использованы, например:

1. Для объяснения ряда астрономических и наземных явлений, в том числе, для объяснения ранее произошедших некоторых таинственных, курьёзных или трагических случаев на Земле;
2. Для идентификации ряда объектов в атмосфере и в Космосе;
3. Для передачи больших потоков энергии на большие расстояния;
4. Для создания субсветовых транспортных систем;
5. В системах жизнеобеспечения планет их спутников и на астероидах;
6. Для систем обнаружения, управления движением и разрушения астероидов, комет, космического мусора и т.д.

Заключение

Широкий спектр возможных применений «ШМ-джетов», реальность катастрофичности метеоритной угрозы, продемонстрированной Челябинским болидом, требуют организации систематических полномасштабных исследований ШМ в рамках государственных и международных программ, например, по программам исследования и освоения космического пространства, защиты Земли от космических угроз и т.п.

Литература

1. Попов С. Открытие гигантского джета у квазара PKS 1127-145. М., ГАИШ, 2002г., http://nature.web.ru/db/msg.html?mid=1177503.
2. Шаровые молнии на Земле и в Космосе. Электрозвёзды и Электрогалактики / В.П.Бушланов - http://www.physical-congress.spb.ru/2012rus.asp.
3. Шаровая молния – узел Зевса: гипотезы и открытия / В. П. Бушланов. – Фрязино Наукоград ; Сарапул : [Сарапул. тип.], 2010. – 55. ISBN 978-5-901304-28-0.
4. Mysterious Ball Lightning. http://www.youtube.com.
5. Израиль сбил НЛО на юге страны HD 2013. http://www.youtube.com/watch?v= 80NyN1vfc9c.
6. Челябинский метеорит был сбит инопланетянами (видео). http://www.vesti.ru/videos? vid=487568.
7. Джеты NGC 1097. http://www.astronet.ru

The Phenomenon of Emit Jet from the Ball Lightning

V.P. Bushlanov

Society of .Limited Liability "Interval"
141195, of Fryazino-5, p.o. box No. 66, Moscow region, Russia.
Mail to: hordator@yandex.ru

In the article practically proved the hypothesis about the ability of Ball lightning (BL) emit directional streams of electromagnetic energy and a substance. Describes the most probable mechanism of generation of Jets of BL. Shows the practical value and prospects of the work in this direction.

Рецензия д. ф.-м.н. В.Л. Бычкова на статью В.П. Бушланова

Явление излучения джета шаровыми молниями

Статья посвящена светящимся образованиям в космосе. Эти объекты называются автором шаровыми молниями, и им подбирается соответствие описанию шаровых молний на основе гипотетической модели шаровых молний, предложенной автором.

Не вдаваясь в детали модели автора, которая была отрицательно оценена д.ф.-м. наук А.И. Никитиным, можно утверждать, что объекты, обсуждаемые автором, не имеют отношения к шаровым молниям, наблюдаемым на Земле. Любое сравнение этих объектов не правомерно ввиду огромных отличий характерных размеров и времен, и нельзя сравнивать похожие изображения на фотографиях (светящиеся объекты), но имеющие разную природу. Ситуация осложняется отсутствием однозначного понимания природы шаровых молний на Земле

Исходя из изложенного работа не рекомендуется к печати.

Д. ф.-м.наук В.Л. Бычков

1-я рецензия д.ф.-м.н., проф.Б.У.Родионова на статью В.П. Бушланова

Явление излучения джета шаровыми молниями

Статья интересна по своему содержанию, поскольку в ней «отмечено структурное сходство Джетов ШМ с Джетами Галактик и Квазаров». И трудно не согласиться с утверждением автора, что «систематические полномасштабные исследования ШМ уже сейчас необходимо проводить в рамках государственных программ, например, по программе защиты от космических угроз».
К сожалению, в представленном виде публикация работы, по мнению рецензента, невозможна из-за её фактической безграмотности. Необходима переработка данного материала в обычном скромном, достойном стиле научных работ.

В частности, автор свою работу должен отредактировать не только грамматически, но и по стилю изложения. А именно, нужно отбросить жесткие формулировки типа «практически доказана гипотеза» (сами по себе фотографии только «наводят на мысль», но ещё ничего не доказывают), «описан наиболее вероятный механизм» (это смотря с какой позиции смотреть!) и тому подобное.
Кроме того, автору нужно либо научно обосновать, либо отказаться как минимум от шести из семи пунктов своих Результатов и, конечно же, от высокопарно-необъективного Заключения.

Д.ф.-м.н., проф.Б.У.Родионов

Ответ автора В.П. Бушланова на1-ую рецензию Б.У.Родионова на статью

Явление излучения джета шаровыми молниями

Полученная рецензия выглядит как шаблон, не наполненный содержанием. Ниитивная, ни негативная части не отражают ни тему статьи, ни основное содержание, ни достижения автора, ни его конкретные промашки, которые рецензент «великодушно и деликатно» назвал безграмотностью. Заявленное открытие рецензент словно не заметил.

Неясно имел ли рецензент в виду что-либо конкретное, когда писал, что нужно «отказаться как минимум от шести из семи пунктов своих Результатов». Ну, хотя бы указал, какой пункт он всё же оставил бы.

Очень жаль, что в отрицательной рецензии нет реальных научно обоснованных доказательств безграмотности моей работы. Если бы рецензент чётко и доказательно растёр бы мою работу в осязаемую пыль, я восхитился бы открыто рецензентом. Мне этого не хватает.

Когда я в 1982-1984 годах работал научным редактором в журнале «Приборы и системы управления» мои рецензии и мнения понимали инженеры и доктора наук. Никто не возмущался ими, т.к. они опирались на логику и общепризнанные знания. Что касается «скромности и достойности». За это автор лично несёт моральную и материальную ответственность перед всем и вся.

Какое отношение вкусовщина имеет к науке? Более того, и раньше и особенно теперь нельзя в статье выкладывать все оригинальные знания. Статья должна быть ближе к анонсу. Детали открытий следует передавать конкретным лицам. Чтобы статья дошла до потенциальных партнёров, она должна содержать элементы рекламы. Границы рекламной эпатажности вправе определять сам автор – тем более, если автор, как Бушланов Вячеслав Павлович, является дипломированным Почётным академиком МАКиМ (т.е. именно в области рекламы и маркетинга).
В целом рецензент ничем не проявил знания обсуждаемого им предмета.
Я не бравировал своими орденами и наградами. Это неправильно. Награды даются для того, чтобы иметь право быть выслушанным. Позвольте же мне надеяться на толику Вашего уважительного внимания.

На основании изложенного прошу опубликовать мою статью «Явление излучения джета Шаровыми молниями». Не возражаю, если под статьёй будет приведена обсуждаемая рецензия и моё мнение о ней - за мой счёт.

Почётный академик МАК иМ,
Член-корреспондент АРС,
Изобретатель СССР,
Научный редактор журнала «ПиСУ»,
Научный эксперт ВНИИГПЭ,
Старший научный сотрудник НИИ Теплоприбор,
Автор около 100 научных трудов, включая 35 изобретений,
Лауреат внушительного ряда государственных и общественных наград, включая орден, сертификат которого подписан двумя Лауреатами Нобелевской премии и т.д. и т.п.

БВП: Лучшая молитва – Богоугодное дело.
Извините, что не смог полностью оформить письмо. Обстоятельства!

2-я рецензия д.ф.-м.н., проф.Б.У.Родионова
на статью В.П. Бушланова

Явление излучения джета шаровыми молниями

После работы с рецензентом статья В.П.Бушланова приобрела вид, практически годный для публикации. Автору нужно только исправить синтаксические ошибки и писать слово "джет" так, как это принято в отечественной литературе - с маленькой буквы и в кавычках.

Публикация этой статьи В.П.Бушланова целесообразна ввиду обнаруженного и подчеркиваемого автором внешнего сходства отдельных фотоснимков шаровой молнии, квазаров и некоторых метеоритов, что может указывать и на их общую природу.

Б.У.Родионов

Список участников конференции РКХТЯ и ШМ –19

№	Фамилия, имя, отчество	Организация Место нахождения	Должность, степень, звание	Адрес, телефон. и др. данные для связи
1	Аношин Сергей Викторович	ЗАО НПП «Гамма», г. Фрязино	Нач. лаб., к.х.н., доцент	Москва, Шоссе Энтузиастов, д.24/43, кв.40 Тел.89036284889; 89032057201 gammaf@mail.ru
2	Бажутов Юрий Николаевич	Институт Земного Магнетизма, Ионосферы и Распространения Радиоволн РАН (ИЗМИРАН), 142190, г. Троицк, Москва	С.н.с., к.ф.-м.н. , с.н.с.	109451, Москва, ул. Братиславская, 11, кв.129 fax: 8-(495)-851-01-24 (р), тел.: 8-(495)-851-09-25 (р). E-mail: bazhutov@izmiran.ru erzion@mail.ru
3	Белоусова Екатерина Олеговна	МГУ им. М.В. Ломоносова, Геологический факультет, Г. Москва	Студентка - -	г. Москва, ул. Гвардейская д.14, кВ.189
4	Геращенко Николай Павлович	Военная Академия Связи им. С.М. Буденного, г. Санкт-Петербург	Зав. каф., к.т.н. -	г. Санкт-Петербург, Моб. Тел.: 8-(921)-945-76-10 , Моб. Тел.: 8-(928)-043-78-42 E-mail: geranick@mail.ru
5	Гуськова Антонина Алексеевна	Исполнительный секретарь Оргкомитета РКХТЯиШМ-18, Г. Москва	Экономист - -	Г. Москва, Самаркандский бульвар, корп. 6, кВ. 29, Моб. Тел.: 8-(916)-257-82-02, E-mail: antonina.mos55@mail.ru

6	Канарёв Филипп Михайлович	Кубанский Государственный Агротехнический Университет г. Краснодар	Профессор, д. т. н., профессор	г. Краснодар, ул. Пушкина, д. 11, кВ. 19. тел. 8-918-126-85-24 (моб.) E-mail: kanphil@mail.ru
7	Кашкаров Леонид Леонидович	Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, г. Черноголовка	С.н.с., к.ф.-м.н., с.н.с.	Моск.обл., г. Черноголовка, ул. Первая, д.2бкв.39 Тел.85221988 E-mail: leokash@mail.ru
8	Копейкин Владимир Васильевич	Институт Земного Магнетизма, Ионосферы и Распространения Радиоволн РАН (ИЗМИРАН), г. Троицк	Зав. сектором, к.ф.-м.н. -	г. Троицк, В-6,кв. 99 Тел.89167866150 E-mail: Kopeikin@izmiran.ru
9	Колясников Виктор Андреевич	Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь	Доцент, к.т.н -	614990, г. Пермь, ул.акад. Королева, д.4, кв.46; тел.2378172 E-mail: kolyasn@yandex.ru
10	Лаптухов Алексей Иванович	Институт Земного Магнетизма, Ионосферы и Распространения Радиоволн РАН (ИЗМИРАН), 142190, г. Троицк, Московская область	С.н.с., к.ф.-м.н., с.н.с.	142190, г.Троицк Моск.обл., Ул. Солнечная д.12, кв.12, Дом. Тел. 8-496-751-34-01, E-mail: Laptukhov@izmiran.ru
11	Ляпин Геннадий Сергеевич	ЗАО «ЭФКО», г. Москва	Ст. научн. сотр. - -	г. Москва, ул. Нагорная, д.13, к.4, кв.18 Тел.84991238192

12	Малахов Юрий Ильич	Московский Энергетический институт, г. Москва	Доцент, к.т.н., доцент	г. Москва, Осенний б-р, д.12, корп. 2, кв.127, Моб. Тел. 8-905-590-02-56
13	Мозжегоров Андрей Александрович	ГУП Краснодарского края «Центр информационных технологий» г. Краснодар	Зам. директора - -	352919. Краснодарский кр., г. Армавир, ул. Садовая д.65 Моб. Тел. 8-918-214-86-14, E-mail: Mozzhegorov@mail.ru
14	Мыльников Владимир Владимирович	Адыгейский государственный университет (АГУ), Инженерно-физический факультет, г. Майкоп	Ст.преп. - -	Майкоп, Краснодарский край, E-mail: m_vv@mail.ru
15	Павлова Татьяна Александровна	Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, г. Черноголовка	Научн.сотр. - -	М.о., Черноголовка
16	Пархомов Александр Георгиевич	Институт Исследования Проблем Времени, МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва	Зав. лаб., к. ф.-м. н. -	Москва, ул. Гвардейская, д.14, к.1, кв.189 тел.(495) 446-74-17

17	Пархомова Алла Викторовна	МИФИ, г. Москва	Пенсионерка - -	Москва, ул. Гвардейская, д.14, к.1, кв.189 тел.(495) 446-74-17
18	Просвирнов Александр Алексеевич	ВНИИАЭС, г.Москва	Нач. центра - -	Моск.обл., Щербинка ул. Гоголя д.5 Моб. Тел. 8-903-753-05-47
19	Степанов Виталий Ефимович	ФГУП «ВИМИ», г. Москва	Нач. отделения, к.т.н, с.н.с.	г. Москва, Раб. тел.: 8-(495)-491-6020, E-mail: office@vimi.ru
20	Харченко Олег Алексеевич	МГТУ, Магнитогорск	Ст. преп., к.т.н -	г. Магнитогорск, ул. Суворова, д.95/1, кв.76 тел.89517800076,8(3519)29-84-21, E-mail: olegbnk@mail.ru
21	Хрищанович Андрей Петрович	Лаб. плазменной электрохимии, г. Запорожье	Рукодитель лаб., - -	г. Запорожье, ул. Историческая , д. 63,кв. 61, Тел.дом. +380612208085 E-mail: Metro55@rambler.ru
22	Шахпоронов Иван Михайлович	Белгородский исследовательский центр «Квантовая телепортация»	Нач. центра, - -	Москва, Песчаный пер., д.20, к. 1, кв. 18 schakhparonov.ivan@yandex.ru
23	Шестопалов Анатолий Васильевич	Институт проблем комплексного освоения недр РАН, Москва	Н. с. - -	142116, г. Подольск, М.о., ул. Вокзальная 16, кв. 3 Тел.: 8-916-301-5866 (моб.) E-mail: sinergo@mail.ru
24	David Fabrice	Deuo Dynamics Laboratoire De Reseachers, Cedex, France	Chief Scientist, Master of Science, Researcher	BP 4, 95131, Franconville Cedex, France http://www.deuodynamics.com

Participants List of the RCCNT&BL - 19

№	Full name	Affiliation	Position, Degree, Scientific Rank	Address, Telephone, Fax, E-mail
1	Sergey V. Anoshin	ZAO NPP «Gamma», Fryazino	Lab. Head PhD, Chemical Sciences, Associate Professor	Moscow, Shosse Entuziastov, 24/43, кв.40 Тел.89036284889; 89032057201 gammaf@mail.ru
2	Yuri N. Bazhutov	Institute of Terrestrial Magnetism, Ionosphere & Radiowave Propagation RAS (IZMIRAN) Town of Troitsk, Moscow region	Senior Researcher, PhD, Physical & Mathematical Sciences, Senior Research Scientist	142190, Town of Troitsk, Moscow region, Tel.: (496)-751-0925 Fax: (496)-751-0124 bazhutov@izmiran.ru
3	Ekaterina O. Belousova	Lomonosov Moscow State University, Geography Department, Moscow	Student - -	Moscow, 14 Gvardeyskaya str. Apt. 189.
4	Nikolay P. Geraschenko	Budyonyi Military Communication Academy, S.-Petersburg	Department Chief, PhD, Physical & Mathematical Sciences, As. Professor	S.-Petersburg, Mob. Tel. 8-(921)-945-7610 Mob. Tel. 8-(928)-043-7842 geranick@mail.ru
5	Antonina A. Guskova	RCCNT&BL-18 Organizing Committee Technical Secretary Moscow	Pensioner - -	Moscow, 6 Samarkand avenue, apt. 29 Mob.Tel.: 8-916-257-82-02 antonina.mos55@mail.ru

6	Philipp M. Kanarev	Cuban State Agrarian University, City of Krasnodar	Professor, DSc, Technical sciences, Professor	Krasnodar, 11 Pushkin str., apt.19, Mob. Tel. 8-918-126-85-24 Kanphil@mail.ru
7	Leonid L. Kashkarov	Institute of Geochemistry and analytical chemistry im. V.I. Vernadsky RAS, G. Chernogolovka	Senior Researcher PhD, Physical & Mathematical Sciences, Senior Researcher	Moscow region, Chernogolovka, Ul. the First, д.2бкв.39 Тел.85221988 E-mail: leokash@mail.ru
8	Vladimir V. Kopeikin	Institute of Terrestrial Magnetism, Ionosphere and radio wave Propagation RAS (IZMIRAN), Troitsk	Sector Head, PhD, Physical & Mathematical Sciences -	Troitsk,-6,99 sq. Тел.89167866150 E-mail: Kopeikin@izmiran.ru
9	Viktor A. Kolysnikov	Perm state technical University	As. Professor PhD, Technical Sciences, As. Professor	PhD Russia, 614990, Perm, ул.акад. Queen, 4, кв.46; тел.2378172 E-mail: kolyasn@yandex.ru
10	Alexey I. Laptukhov	Institute of Terrestrial Magnetism, Ionosphere & Radiowave Propagation RAS (IZMIRAN) Town of Troitsk, Moscow region	Senior Researcher, PhD, Physical & Mathematical Sciences, Senior Research Scientist	142190, Town of Troitsk, Moscow region, 12, Solnechnaya str. apt.12, Home Tel. 8-496-751-34-01, Of. Tel. 8-496-751-97-76, Laptukhov@izmiran.ru
11	Gennady S. Lyapin	CJSC «EFKO», Moscow	Senior Research Scientist - -	Moscow, Nagornaya street, 13, k.4, kv.18 Тел.84991238192
12	Yury I. Malakhov	Moscow Energy Institute, Moscow	As. Professor PhD, Technical Sciences, As. Professor	Moscow, 12 Osenniy avenue, 2 building, apt.127 Mob. Tel. 8-918-608-7426 newenergy@rbcmail.ru

13	**Andrei A. Mozzhegorov**	**Ltd. Center of Information Technologies "Kubanecologia", Armavir, Krasnodar region**	**Executive director - -**	**352919, Krasnodar reg. Armavir, 65 Sadovaya str. Mob. Tel. 8-918-214-86-14 mozzhegorov@mail.ru**
14	**Vladimir V. Mylnikov**	**Adyghe state University (ASU), the Engineering-physical faculty, Maykop**	**Senior lecturer - -**	**Maykop, Krasnodar region, E-mail: m_vv@mail.ru**
15	**Tatiana A. Pavlova**	**Institute of Geochemistry and analytical chemistry im. V.I. Vernadsky RAS, G. Chernogolovka**	**Researcher - -**	**Mo., Chernogolovka**
16	**Alexander G. Parkhomov**	**Time Problems Institute of Lomonosov Moscow State University, Moscow**	**Laboratory Chief, PhD, Physical & Mathematical Sciences -**	**Moscow, 14 Gvardeyskaya Str., bld.1, apt.189, Home Tel.: (495)446-74-17 alexparh@mail.ru**
17	**Alla V. Parkhomova**	**Moscow Physical Engineering Institute, Moscow**	**Pensioner, - -**	**Moscow, 14 Gvardeyskaya Str., bld.1, apt.189, Home Tel.: (495)446-74-17 alexparh@mail.ru**
18	**Alexander A. Prosvirnov**	**VNIIAES, Moscow**	**Beg. Center - -**	**Моск.обл., Shcherbinka St. Gogolya street 5 Mob. Phone 8-903-753-05-47**
19	**Vitaly E. Stepanov**	**FSUE «VIMY, Moscow**	**Department Chief, PhD, Technical Sciences, Senior Research Scientist**	**Moscow, A slave. phone: 8-(495)-491-6020, E-mail: office@vimi.ru**

20	**Oleg A. Kharchenko**	**State technical University, Magnitogorsk Article**	**Senior lecturer PhD, Technical Sciences, -**	**PhD, Magnitogorsk, Ul. Suvorov, д.95/1, кв.76 тел.89517800076,8(3519)29-84-21, E-mail: olegbnk@mail.ru**
21	**Andrey P. Khrischanovich**	**Lab. plasma electrochemistry, Zaporozhye**	**The leader of the lab - -**	**Zaporozhye, street of the Historical , D. 63 sq 61, Тел.дом. +380612208085 E-mail: Metro55@rambler.ru**
22	**Ivan M. Shakhparonov**	**Belgorod research group.**	**Head - -**	**. Moscow, Sandy Per., 20, K. 1, 18 sq. schakhparonov.ivan@yandex.ru**
23	**Anatoly V. Shestopalov**	**Institute of Complex Entrails Mastering Problems, Russian Academy of Sciences, Moscow**	**Researcher - -**	**Apt.16, 3 Vokzalnaya st., town of Podolsk, Moscow region, 142116, Tel. 8-(496)-763-1615 (h) Mob.Tel.: 8-916-301-5866 sinergo@mail.ru**
24	**Fabrice David**	**Deuo Dynamics, Cedex, France**	**Chief Scientist, Master of Science, Researcher**	**Moss Side House, East Blairdaff, Aberdeenshire, AB51 5LT. (UK) www.deuodynamics.com**

Содержание

(Contents)

Стр.

Программный Комитет (Program Committee) _____ 3

Организационный комитет (Organizing Committee) _____ 4

Координационный Совет по проблеме «Холодная Трансмутация Ядер» _____ 5

Coordinating Committee on the Problem of "Cold Nuclear Transmutation" _____ 8

Мемориал Российским учёным, внёсшим значительный вклад

в становление и развитие Холодной Трансмутации Ядер _____ 11

Memorial to Outstanding Russian Physicists Who Had Made a Substantial

Contribution into Research of Cold Nuclear Transmutation _____ 15

Резолюция 19-й Российской Конференции по Холодной Трансмутации Ядер

химических элементов и Шаровой Молнии (РКХТЯиШМ-19) _____ 19

Resolution 19th Russian Conference on Cold Nuclei Transmutation of

Chemical Elements and Ball Lightning (RCCTN&BL-19) _____ 21

Фотографии участников конференции (Participants photos) _____ 23

**1.Вопросы физики холодной трансмутации ядер химических элементов.
Экспериментальные исследования и теоретические модели.
(Questions of Physics of Cold Nuclear Transmutation of Chemical Elements. Experimental investigations & Theoretical models)** ___ 25

Ю.Н. Бажутов. Обзор результатов экспериментов хтя, представленных в Корее на ICCF-17 (Review of the Experiments in CNT Presented in ICCF-17, Korea) ___ 26

Ю.Н. Бажутов, А.И. Герасимова, В.П. Корецкий, В.П. Мартемьянов, А.Г. Пархомов, В.Г. Тарасенков. Поиск эрзионов в космических лучах на телескопе «Дочь-4А». (Erzions Search in Cosmic Ray on the Telescope "Doch-4A")_ 35

Ю.Н. Бажутов, А.И. Герасимова, Л.Л. Кашкаров, А.Г. Пархомов. Плазменный электролиз как альтернативный теплогенератор **(**Plasma Electrolysis as Alternative Heat Generator) _____ 43

Ю.Н. Бажутов. Эрзионная интерпретация результатовэкспериментов с наводораживанием различных металлов (Erzion Interpretation of the Experiments with Hydrogen Loading of Various Metals) _____ 55

В.И.Высоцкий, А.А.Корнилова. Рентгеновское излучение при кавитации струи жидкости и проблема рентгеновской идентификации LENR (X-Ray Radiation at Cavitation of Liquid Streams and The Problem of X-Ray Identification of LENR) __ 64

В.И. Высоцкий. Анализ теории widom-larsen и возможности еепримененния для оптимизации ядерных реакций при низкойэнергии (The Analysis of Widom-Larsen Theory and Possibilitiesof its Application for Lenr Optimization) _____ 83

Л.Л. Кашкаров, С.В. Стовбун, А.М. Занин, А.И. Михайлов. Твердотельный пластиковый трековый детектор cz: регистрационные характеристики для протонов (Solid State Plastic Track Detector of the Cz Type: Registration Characteristics for Protons) _____ 97

А. И. Лаптухов. Плотные молекулы и структура «железа» Вачаева, полученного им изводы в специальном электрическом разряде (Dense molecules and structure of Vachaev's"iron", received by him from water in the special electrical discharge) _ 109

Г.И.Дьяконов, Ю.И.Малахов, Н.Ф.Перевозчиков, В.Ф.Шарихин. Экспериментальное наблюдение высокоэнергетического излучения "омагниченных" веществ (Experimental Observation of High-energy Radiation Emitted by "magnetized" Substance) _____ 117

Ю.Н. Бажутов, Е.О. Белоусова, В.П. Корецкий, А.Г. Пархомов, Ю.А.Сапожников, А.Д.Саблин-Яворский. Исследование радиационных эффектов при насыщении $LaNi_5$, никеля и бериллия водородом (Investigation of Radiation Effectsat LoadingNi, Beand $LaNi_5$ by Hydrogen) _____ 129

О.А.Харченко. Экспериментальное исследование протекания лектроплазменных процессов в водных растворах.(Experimental Study of Electro Plasma Processe Aqueous Solutions)_____ 143

И.М. Шахпаронов. Генерация и детектирование магнитных монополей. (Generation and detection of magnetic monopoles)_____ 147

И.М. Шахпаронов, В.Г. Чичерин. Взаимодействие потоков магнитных Монополей с веществом (Interaction Flow of Magnetic Monopole with Matter) ___ 154

F. David, J. Giles. Experimental Results and Projects in the Field of Cold Nuclear Transmutations & New Energy _____ 168

2. Вопросы физики шаровой молнии
Questions of ball lightning physics 176

В.Л. Бычков, Д.Н. Ваулин. Наблюдения шаровых молний(Observations of ball lightning) 177

В.Л. Бычков. К вопросу о гидродинамической аналогии между уравнениями классической гидродинамики и электродинамики для электромагнитных волн(To the Hydrodynamic Analogy Between Equations of Classical Hydrodynamics and Electrodynamics for Electromagnetic Waves) 185

В. А. Колясников, М.В. Яковлев. Капельная бароплазменная модель Шаровой молнии (Droplet Baroplasmic Model of the Ball-lightning) 191

В. В. Копейкин. Шаровая молния как источник энергии (Fireball as Energy Source) 204

Г.А. Лушников. Метастабильные и квазиметастабильные системы в природе и некоторые решаемые задачи (Metastable and Quasimetastable Systems in Nature and some Solved Problems) 224

И.М. Олихов, Г.П. Щелкунов, С.В. Аношин. Наблюдения необычных гроз вблизи города Фрязино Московской области (Observation of Unusual Thunderstorms Near the Town of Fryazino Moscow Region) 239

В.П. Бушланов. Аномальные летающие объекты во Фрязино. Их идентификация по авторским фотографиям (Abnormal Flying Objects in Fryazino. Their Identification According to Author's Photos) 242

3. Разное (статьи с критическими рецензиями)
Miscellaneous (articles with censorious notices) 250

В.П. Бушланов. Явление излучения джетов шаровыми молниями (The Phenomenon of Emit Jet from the Ball Lightning) 251
Рецензия д. ф.-м.н. В.Л. Бычкова на статью В.П. Бушланова 255
1-я рецензия д.ф.-м.н., проф.Б.У.Родионова на статью В.П. Бушланова 256
Ответ автора В.П. Бушланова на1-ую рецензию Б.У.Родионова на статью 257
2-я рецензия д.ф.-м.н., проф.Б.У.Родионована статью В.П. Бушланова 258

Список участников конференции РКХТЯ и ШМ -19 259
List of participants of the RCCNT&BL–19 263

Содержание (Contents) 267

Правила оформления материалов для печати 270

Правила оформления материалов для печати

И.П. Иванов[1], В.П. Кузнецов[2]

[1]МГУ им. М.В. Ломоносова, ipivanov@orc.ru
[2]РУДН, vpkuznetsov@orc.ru

Аннотация

Введение

Материалы для печати представляются в электронном виде, набранные в редакторе Word, шрифт Times New Roman. Размер шрифтов: 16 жирный – заголовок докладов и 12 жирный – авторы. Место работы, аннотация (без заглавия), введение и текст докладов - 12 не жирным шрифтом. Все заголовки (14 – жирный шрифт) по центру, интервал перед ними – 2, после - 1.

В тексте докладов использовать 2-х стороннее выравнивание, междустрочный интервал – 1,0. Поля: слева, справа, внизу – 25 мм, вверху – 30 мм.

Тексты доклада должны занимать не более 20 страницы (А4) на русском и заканчиваться аннотацией на английском языке. Ниже приведен пример оформления ссылок на литературу в докладах.

Литература

1. Капица П.Л.. Эксперимент, теория, практика. М.: Наука, 1987. - 496 с.
2. Бажутов Ю.Н., Выродов В.Н., Козлов Ю.В. и др. //«Результаты мониторинга солнечных эрзионов на телескопе «Дочь-4а»». Мат. РКХТЯ-9. Москва, 2002. С. 26-37.

Instruction for Texts Preparation

I.P. Ivanov[1], V.P. Kuznetsov[2]

[1]M.V. Lomonosov Moscow State University, IPIvanov@orc.ru
[2]RFRU, VPKuznetsov@orc.ru

Abstract

Introduction

Print materials are submitted electronically, Word, font Times New Roman. Size bold: 16 - title reports and the 12 – authors. Introduction and section headings in the text of reports with size bold 14 are placed in the centre with the interval before them – 2 & after them-1. Abstract (without heading) & all texts are presented in Word format, font size is 12 point., Times New Roman, interval 1.0 with 2 sides form a line. Margins: left, right, bottom - 25 mm, top - 30 mm.

The report should take no more than 20 pages (A4 format) in Russian and end with English abstract. Below is an example of references in the reports.

References

1. Kapitsa P.L. Experiment, theory, practice. M: Nauka, 1987. - 496 c.
8. Bazhutov Yu.N., Vyrodov V.N., Kozlov YU etc. // «The Results of the monitoring of solar erzions on the telescope «Doch-4A». Mat. РКХТЯ-9. Moscow, 2002. С. 26-37.

Научное издание

19-я РОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ХОЛОДНОЙ ТРАНСМУТАЦИИ ЯДЕР ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И ШАРОВОЙ МОЛНИИ

ПРОБЛЕМЫ ХОЛОДНОЙ ТРАНСМУТАЦИИ ЯДЕР ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И ШАРОВОЙМОЛНИИ

КРИНИЦА, КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ,
3 – 10 сентября 2012 г.

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Редактор Ю.Н. Бажутов
Технический редактор А.А. Новосельцев
Корректор А.И. Герасимова

Подписано в печать 30.07.13. Усл. печ. л. 2,43. Уч.-изд. л. 4,5.
Формат 60 x 84 1/16. Печать офсетная. Тираж 300 экз.

Издательский центр МАТИ
109240, Москва, Берниковская наб., 14