

## **Информация о деятельности научной школы по физике высоких плотностей энергии на кафедре физики ВНУ им. В. Даля**

1974 года и по настоящее время, вот уже 35 лет возглавляет кафедру и созданную им **научную школу по физике высоких плотностей** энергии Голубничий П.И. – заслуженный деятель науки и техники Украины, доктор физико-математических наук, профессор, член ряда международных, национальных академий и научных обществ, известный специалист в области ядерной физики, физики плазмы, космофизики и астрофизики. После окончания Московского Государственного Университета им. М. В. Ломоносова он продолжил свою исследовательскую и научно-педагогическую деятельность в таких известных коллективах как Физический институт им. П.М. Лебедева РАН, Институт ядерной физики Сибирского отделения РАН, Новосибирский Государственный Университет, Уфимский научный центр РАН. Именно в Новосибирском академгородке в ИЯФ СО РАН Петр Голубничий приобщился к «Большой Науке» — он участник первой в мире серии работ (1965-1967 гг.) по экспериментам на встречных электронных ( $e^+ + e^-$ ) пучках (т. н. электронный КОЛЛАЙДЕР) — прообразе готовящихся экспериментов в ЦЕРНе (Швейцария) с протонными пучками ( $p + p$  — КОЛЛАЙДЕР)...

### **Краткая история создания научной школы**

Период становления научной школы по исследованиям в области физики высоких плотностей энергии (физика атомного ядра, элементарных частиц и высоких энергий, физика и химия плазмы, акустика и гидродинамика), пожалуй, следует отнести к **1975 — 1985 гг.**

**В течении этого времени пришлось одновременно решать следующие задачи:**

- **решение проблемы высококвалифицированных кадров,**
- **формирование адекватной экспериментальной базы,**
- **установление паритетных научных связей (контактов) с мощными научными школами, которые в большинстве случаев, как правило, сосредоточены в академических институтах и ряде мощных университетов (в том числе, с целью использования совместных экспериментальных площадок, стендов, научных станций, как полигонов для проведения планируемых работ).**

Научные связи с Физическим институтом им. П.М. Лебедева АН СССР (г. Москва), Институтом ядерных исследований АН СССР (г. Москва), Институтом ядерной физики Сибирского отделения АН СССР (Академгородок, г. Новосибирск), а также институтами НАН Украины (Донецкий физико-технический институт; Институт ядерных исследований, г. Киев; Харьковский физико-технический институт; Радиоастрономический институт, г. Харьков), общая тематика работ в рамках единых программ позволили представителям луганской школы физиков (Луганский Машиностроительный Институт, потом Восточноукраинский Государственный Университет, а после – Восточноукраинский Национальный Университет имени Владимира Даля) принимать участие в совместных научных экспериментах на высокогорных и подземных научных станциях, международных конференциях, защите диссертаций в ФИАНовских спецсоветах и прочее.

С 1975 г. по специальности 01.04.16 “Физика атомного ядра, элементарных частиц и высоких энергий” на кафедре открыта аспирантура. Коллектив кафедры вырос не только качественно (количество преподавателей с учеными степенями увеличилась с 5% в 1974 г. до 37% уже в 1977 г.), но и количественно (с 25 человек в 1974 г. до 55 человек в 1978 г.). К 2005 году, в рамках действующей научной школы, сотрудниками кафедры было защищено 4 докторские и 17 кандидатских диссертаций, на сегодняшний день подготовлено к защите еще 1 докторская и 5 кандидатских диссертаций.

Следует отметить, что высокий уровень работ позволил успешно защитить диссертации Калюжному Г.С., Кудленко В.Г. в ФИАНе им П.Н. Лебедева, Филоненко А.Д. в институте прикладной физики АН СССР, Корчикову С.Д. в Харьковском университете им. А.Горького, Харченко Е.И. в институте полупроводников СОАН СССР, Прогнимаку А.Б. в институте теоретической физики АН УССР, Чебанову А.Ф., в Московском государственном педагогическом институте им. Н.К. Крупской, Черникову Н.Г., Пивень В.А., Куракину В.А., Хлевнюку В.С. в Ленинградском университете. В 2006 г. доцентом Филоненко А.Д. успешно защищена диссертация “Радиоэмиссия каскадных ливней и детектирование космических лучей сверхвысоких энергий” на соискание степени доктора физико-математических наук (специальность 01.04.16 “Физика атомного ядра, элементарных частиц и высоких энергий”).

**Заметим, что научный рейтинг Луганской школы физиков уже к концу 80-х годов был настолько значителен, что при распаде СССР, когда возник вопрос о переносе места строительства из-под Алма-Аты крупнейшей в мире ядерно-космической установки общей площадью 1000 кв. км и стоимостью 50 млн. долларов, выбор Президиумом академии наук СССР нового места дислокации и научного курирования объекта на местах пал на Луганщину — площадка (30 x 30) км<sup>2</sup> на северо-востоке Луганской области и кафедру физики ЛМСИ... Но при дальнейшем расхождении позиций России и Украины окончательный выбор места строительства АН России был сделан в пользу Волгоградской области.**

Бурная научная жизнь кафедры физики и энтузиазм студентов в изучении Вселенной иллюстрируется телеграфным стилем репортажа в конце 80-х годов в одном из номеров (см. **Приложение 1, стр. 11**) ВМСИ-совской газеты «Инженерные кадры»

Мы исходили из упомянутой выше концепции, что нельзя делать большую науку без творческих контактов с известными научными школами академических институтов и другими структурами НАН Украины. Но как оказалось впоследствии наиболее эффективна работа совместных подразделений НАН и МОН Украины (т. е. двойного подчинения) при мощных научных школах ведущих университетов, в том числе и в ВНУ им. В. Даля. Достаточно сказать, что только на кафедре физики Далева университета функционируют две такие структуры — филиал Института физики НАН Украины и филиал Радиоастрономического института НАН Украины. Сознвая этот факт мы еще в 70-х — 80-х годах начали работу по созданию таких подразделений.

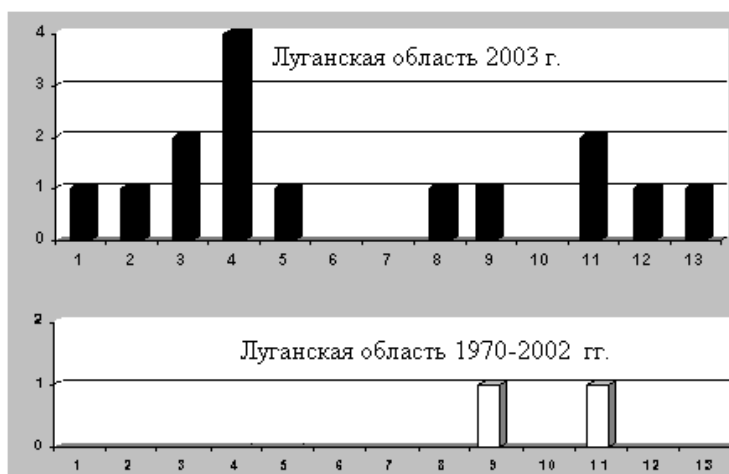
Создание академических структур в Луганске диктовалось также быстрыми темпами фундаментальных и прикладных научно-технических исследований в регионе (особенно в отраслевых институтах, ведущих вузах (ВМСИ в том числе)). И уже в конце 70-х годов под эгидой областного научного-координационного совета и при поддержке регионального руководства (обком КПУ и исполком обл. совета) началась работа по созданию в Луганске мощного физико-технического подразделения (филиала Дон. ФТИ АН УССР). Мне, как заведующему кафедрой физики ВМСИ, пришлось докладывать об этом на Ученом совете Донецкого физико-технического института АН УССР, а также на заседании Президиума АН УССР. Решение было положительным, но региональное руководство не устроили объемы стартового финансирования филиала (порядка 200-т тысяч рублей в год при запрашиваемой сумме 1 млн.). Кстати, руководителем Донецкого научного центра АН УССР в это время был академик АН УССР Барьяхтар В. Г. (в будущем почетный гражданин г. Луганска), а директором Дон. ФТИ АН УССР — известный физик, академик АН УССР Галкин А.А.

...И реализация идеи о создании в регионе мощной структуры академии АН УССР была отложена почти на 20 лет (всякие потрясения в стране, развал СССР, революции и т.д.).

Успешная попытка создания академических структур в регионе представилась только в 2003-м – 2004-м годах. Я продолжал курировать это направление как заместитель Луганского научно-координационного совета МОН и НАН Украины (председатель совета – ректор ВНУ им. В.Даля проф. Голубенко А.Л.). Снова поддержка регионального руководства - глав обл. администрации и обл. совета, выступления на президиуме НАНУ (кстати, и в первом, и во втором случаях заседание вел академик Патон Б.Е. - президент АН Украины), визит академика Патона Б.Е. с членами президиума НАН Украины в Луганск в мае 2004 г....

На базе ведущих университетов были созданы: ВНУ им. В. Даля (7 подразделений – Института гидромеханики НАН Украины, Института физики НАН Украины, Института транспортных систем и технологий НАН Украины, Института физико-органической химии и углехимии им. Л.М. Литвиненко, Радиоастрономического института НАН Украины, Центра исследований научно-технического потенциала им. Г.М. Доброва НАН Украины, Института археологии НАН Украины), ЛГПУ им. Т. Г. Шевченко (5 подразделений), ДГТИ г. Алчевск (3 подразделения). На диаграмме приведены результаты работы ведущих научных школ региона по созданию академических структур, представляющих сейчас собой филиалы различных институтов НАН, географически находящихся в ведущих региональных научных центрах (Киевский, Северо-восточный (г. Харьков), Приднепровский (г. Днепропетровск), Донецкий) и тематически по научным направлениям «перекрывающих» девять из тринадцати отделений НАН Украины. По подразделениям ВНУ им. В. Даля принято специальное постановление (№ 96 от 31.03.2004 г.) Президиума Национальной академии наук Украины.

#### Распределение по научным направлениям подразделений НАН Украины, созданных в Луганской области



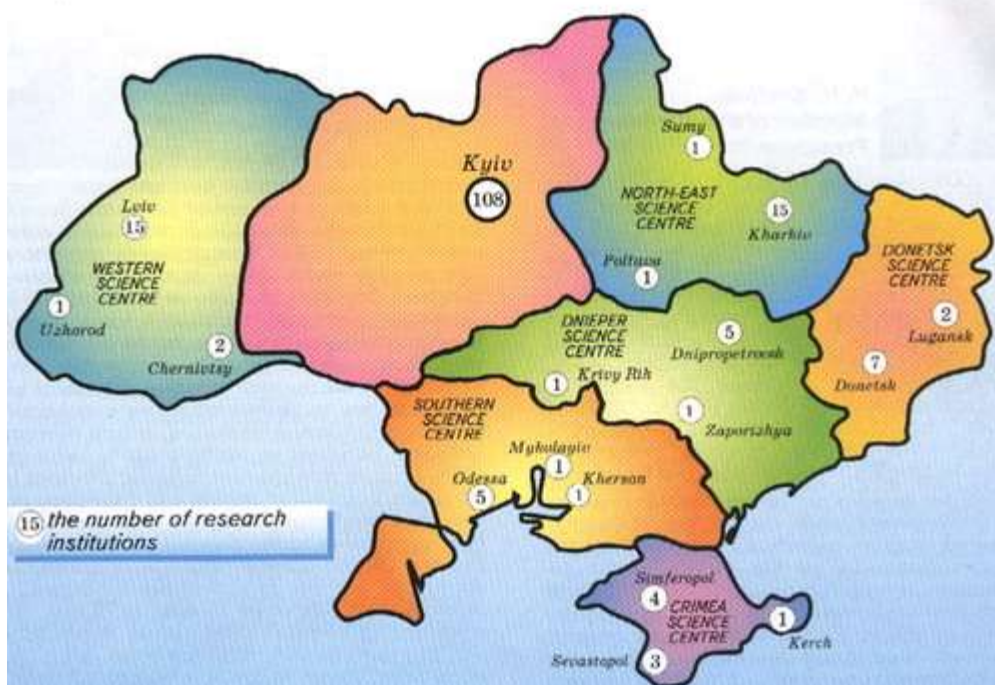
1-Математики; 2-Информатики; 3-Механики; 4-Физики и астрономии; 5-Наук о земле;6-Физико-технических проблем материаловедения; 7-Физико-технических проблем энергетики; 8-Химии; 9-Общей биологии; 10-Биологии, биохимии, экспериментальной и клинической физиологии; 11-Экономики; 12-Истории, философии и права; 13-Литературы, языка и искусствознания.

Тем самым, образно можно сказать, что на Луганщине была осуществлена закладка молодого Академического сада или парка, который превратится в Древо Знаний, весьма значимое в будущем для сбалансированного развития Луганщины и всего Востока Украины.

Официальная презентация созданных академических структур, в том числе открытие, на базе кафедры физики ВНУ им. В. Даля, филиалов Института Физики НАНУ (г. Киев) и Радиоастрономического Института НАНУ (г. Харьков), состоялась 27 мая 2004 года и была приурочена к торжественному заседанию, в честь Дня Науки, во время визита Президента НАН Украины академика Патона Б. Е.

Приведенная ниже карта, касающаяся распределения подразделений НАН Украины по научным центрам, скорее всего в ближайшее время должна быть серьезно откорректирована, по крайней мере, относительно их числа на Востоке Украины (с 2 до 16 в Луганской области...). Краткая информация о деятельности упомянутых выше двух филиалов приведена в **Приложении 2, стр. 12.**

### Regional Structure of the National Academy of Sciences of Ukraine



Продолжая свое восхождение на Олимп науки, кафедра принимала участие в масштабных международных проектах по разработке научных основ (совместно с Физическим институтом им. П.М. Лебедева АН СССР (г. Москва), Институтом ядерных исследований АН СССР (г. Москва)) сооружения нейтринного телескопа в глубинах Мирового океана (проект ДЮМАНД), по обоснованию возможности создания низкофонового подземного детектора типа установки “Коллапс” Института Ядерных Исследований РАН в соляной шахте под Артемовском для регистрации нейтринных потоков от гигантских звездных катастроф (вспышки “сверхновых” и т.п.), по исследованию первичных актов взаимодействия космических лучей сверхвысоких энергий с веществом на Тянь-Шаньской высокогорной научной станции ФИАН, с ледовыми массивами Антарктиды, Лунным реголитом, в глубинах Мирового океана. Тем более, что нейтринно-галактический аспект работы глубинных акустических детекторов (нейтринный телескоп) был только «вершиной айсберга» в ряде прикладных проблем по акустике Мирового океана.

Также получили широкое признание среди мировой научной элиты работы, выполненные на кафедре физики по направлению глобальной энергетики — проблема планетарного ядерного геореактора, шаровой молнии, кавитационный «термояд»... В сентябре 1992 г. на базе кафедры было проведено выездное заседание Международного координационного совета по низкотемпературному ядерному синтезу, а также выездные заседания первого международного семинара «Металл-водород-92» по этой проблеме. Следует отметить участие в них группы французских физиков (Сорбонна, Париж) во главе с кавалером Ордена Почетного легиона проф. Жан-Пьером Вижье - учеником знаменитого Луи-де-Бройля и соратником генерала, будущего Президента Франции, Шарля-де-Голля.



**Заседание Международного координационного совета по низкотемпературному ядерному синтезу на базе кафедры физики, 1992 г.**

В 2002 году в Ялте состоялась конференция “Аномальные эффекты в физике высоких плотностей энергии (макро- и микромир)”, одним из организаторов которой, наряду с Институтами НАН и МОН Украины и России, является кафедра физики ВНУ им. В.Даля.

В 2005 году сотрудники кафедры физики приняли участие в Юбилейной 10-й Антарктической экспедиции с целью изучения спектра космических частиц сверхвысоких энергий по радиоэмиссии от образованных ими каскадных ливней в плотных средах (ледовый массив Антарктиды). В этом же году были проведены **Открытые Университетские Физические Чтения** в Восточнoукраинском Национальном университете им. В. Даля, посвященные **Международному году Физики**. Участие в конференции взяла научная элита из всех Вузов Луганска и региональных учреждений.

Давняя мечта заведующего кафедрой физики, да и всего коллектива, сделать кафедру **выпускающей** сбылась в **1995 году**. Благодаря активному творческому взаимодействию ученых-физиков Далеvского университета с подразделениями НАН Украины и ряда зарубежных научных центров и университетов нашим выпускникам доступен широкий спектр путей достижения оптимальной научной карьеры. .

На сегодняшний день **24 выпускника** специальности «Физика» учились и учатся в **аспирантурах Восточнoукраинского национального университета им. В. Даля**: Овчинников А.В., Решетняк Д.В., Дзьобак С.В., Слепичко Т.Н., Заболотный А.В., Надобных А.Т., Алборов А.В., Каменев С.А., Цимбалюк А.Н. (каф. физики), Голубничий А.П. (каф. информатики), Баланов В.В. (каф. Философии), Калайдо А.В. (Рубежанский филиал ВНУ, каф. физ.-мат.); **Медицинского университета, г. Луганск**: Якимов А.Н.; **Физико-технического института НАН Украины, г. Донецк**: Сильчева А.Г.; **Институтов НАН Украины, г. Киев**: Лаванов Г.Ю., Котова Н.В., Погуляй С.С., Волков А.Ю., Дяченко Л.В., Поневчинский В.В., Петренко А.В., Столяров Е.В.; **Clarcson University, USA**: Волков Д.А., Севоньякаев И.В.; **Universität Hamburg, Germany**: Цыганок А.А.

За прошедший период 8 выпускникам присвоена степень кандидата физико-математических наук в ученых советах Института физики Национальной академии наук Украины (г. Киев): Завалов А., Калюжная А., Чех Ю., Якунин С., Орлова Т., Егоров Р., Хорошун А., Левко Д. Наши выпускники **возглавляют Совет молодых ученых и специалистов** Института физики НАН Украины: **Погуляй Сергей** – председатель Совета, младший научный сотрудник отдела газовой электроники; зам. председателя Совета - **Чех Юрий**, канд. физ.-мат. наук, научный сотрудник отдела газовой электроники. Они востребованы и на **международном научном Олимпе** в качестве *остепененных сотрудников* **Якунин С. В.** (Университет им. Й. Кеплера, Австрия), **Чех Ю.Н.** (Université Libre de Bruxelles, Belgium) и *аспирантов* **Цыганок А. А.** (Universität Hamburg, Germany), **Волков Д. А.** и **Севоньякаев И. В.**(Clarcson University, USA).

Кафедра имеет высококвалифицированный преподавательский персонал, достаточную материальную базу, необходимое программно-методическое обеспечение для организации учебного процесса на уровне государственных требований, мощный научно-методический потенциал. Изданы методические пособия, учебники, монографии: “Основы механики сплошных сред и вычислительной гидродинамики” (проф. Горшков В.М., 2000), “Релаксационные явления при распространении мощного потока электромагнитного излучения в среде” (монография, доц. Лысыков Ю.И., 2000), “Диффузия газов и аэрозолей в турбулентных потоках” (монография, доц. Калюжный Г.С., 1999), “Радиоэмиссия каскадных ливней и детектирование космических лучей сверхвысокой энергии” (монография, доц. Филоненко А.Д., 2002), “Magnetic resonance force microscopy and a single-spin measurement” (монография, проф. Горшков В.М. и др., 2006).

Подготовка специалистов осуществляется для научно-исследовательских учреждений и производственных лабораторий, связанных с выполнением физических измерений, а также для работы в сфере народного образования. Также кафедра поддерживает научные связи с исследовательскими центрами стран СНГ и далекого зарубежья (США, Япония, Италия). Работы выполняются по общегосударственным и межвузовским программам. Основные результаты изложены более чем в 300 публикациях, в том числе в таких изданиях, как “Доклады АН СССР”, “Письма в ЖЭТФ”, “Письма в ЖТФ”, “Ядерная физика”, “Украинский физический журнал”, “Радиофизика и радиоастрономия”, “Успехи физических наук”, “Космическая наука и технология”, Physics Letters и др., а также в докладах на совещаниях, симпозиумах, конференциях разного уровня, в том же числе и на многочисленных

международных симпозиумах (Австралия, Япония, США, Индия и другие страны). Научные исследования, выполненные на кафедре, приобрели международное признание и авторитет.

## **НЕКОТОРЫЕ ОСНОВНЫЕ ИТОГИ РАБОТЫ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ**

Основная научная тематика связана с исследованиями в области физики высоких плотностей энергии (физика атомного ядра, элементарных частиц и высоких энергий, физика и химия плазмы, акустика и гидродинамика) – теоретические и экспериментальные исследования по следующим направлениям:

- разработка новых методов детектирования космических частиц сверхвысоких энергий,
- физика долгоживущих светящихся плазменных объектов в конденсированной среде и атмосфере (в том числе и проблема шаровой молнии),
- теоретические и прикладные аспекты физики кавитационных явлений,
- физические процессы при взаимодействии мощного корпускулярного излучения (в том числе ядерные, нейтринные и лазерные пучки) с конденсированной средой,
- пути нуклеосинтеза в природе - проблемы самопроизвольной и вынужденной трансмутации ядер,
- проблема глобальной энергетики,
- научное приборостроение и наукоемкие физические технологии.

*Коллективом кафедры получен ряд научных достижений, часть из которых выполнена на уровне обнаружения новых физических эффектов и закономерностей:*

1. Установлен механизм акустической эмиссии от пучков ионизирующего излучения и отдельных сильно ионизирующих частиц в конденсированной среде;
2. Разработан метод и прибор для измерения термодинамических параметров морской воды на глубинах до 5 км (акустический вариант проекта ДЮМАНД – нейтринный телескоп);
3. Показана принципиальная возможность радиодетектирования нейтринных пучков высокой энергии, проходящих через сейсмически активную среду;
4. Теоретически обосновано и экспериментально подтверждено существование фракто-ускорительной компоненты механизма низкотемпературного ядерного синтеза в дейтерированных твердых системах и его роль в тектонике планет;
5. Теоретически доказано наличие низкочастотной компоненты радиоэмиссии, обусловленной электронами широких атмосферных ливней от космических частиц сверхвысоких энергий. Предложено использовать обнаруженный эффект для решения ряда фундаментальных проблем в физике и астрофизике;
6. Найден гидродинамико-акустический эффект, инициированный единичными осколками деления ядер изотопа калифорний-252 в стабильных жидкостях;
7. Установлен детонационно-взрывной механизм кавитационного свечения в жидких углеводородах (прикладной аспект исследований связан с возможностью получения в этих условиях таких модификаций углерода, как алмаз и фуллерены);
8. Найден эффект образования в каверне, инициированной искровым энерговыделением в воде, долгоживущих светящихся объектов, время существования которых на 3-4 порядка больше характерного времени релаксации плазмы (своеобразные микросгустки “молниевой” материи);
9. Предложен механизм, который объясняет причину возникновения и существования в природе шаровых молний с аномально высокой интенсивностью радиоизлучения в низкочастотном (~ 1 МГц) диапазоне;
10. Теоретически и экспериментально доказано существование неизвестного прежде механизма



электризации тел, которые находятся в потоке жидкости или газа и подвергаются одновременному влиянию электромагнитной радиации. Эффект имеет многочисленные применения, в частности, предложен для объяснения такого грандиозного по масштабам явления в природе как процессы грозообразования, возникновение и развития электрических разрядов в атмосфере (линейных молний).

### **Космические лучи. Регистрация протонов и нейтрино сверхвысоких энергий**

Для современной физики и астрофизики элементарных частиц одним из основных вопросов является – судьба Вселенной, механизмы ее образования и дальнейшей эволюции. Ответ на него заложен в процессах рождения частиц со сверхвысокими энергиями ( $>10^{20}$  эВ). Регистрация частиц с использованием в качестве рабочей мишени детектора поверхностей Антарктиды и Луны позволяет заглянуть в прошлое и будущее нашей Вселенной, обогатить наши знания в физике элементарных частиц и астрофизике высоких энергий, откроет перспективы для разработки новых источников энергии...

Исследования в данной области направлены на изучение спектра космических частиц сверхвысоких энергий по радиоэмиссии от образованных ими каскадных ливней в плотных средах. Предполагается, что частица сверхвысокой энергии ( $10^{21}$ - $10^{23}$  эВ) вызывает электронно-фотонный каскад с избыточным зарядом, который по различным механизмам может излучать электромагнитные волны.

Продолжаются исследования, которые были начаты несколько лет назад, по регистрации частиц сверхвысоких энергий на радиотелескопе УТР-2 (г. Харьков), который использует как большую мишень (~десять миллионов квадратных километров) поверхность Луны. С той же целью используются ледовая поверхность Антарктиды (применяются радиоантенные комплексы, установленные на Украинской Антарктической станции «Академик Вернадский» Национального Антарктического Центра Украины сотрудниками кафедры в десятой Антарктической экспедиции – 2005 г.). Этот проект выполняется в сотрудничестве с Киевским Национальным Университетом им. Т. Г. Шевченко, Институтом ядерных исследований НАН Украины, Одесским Национальным Политехническим Университетом.

С Украинской Антарктической станции «Академик Вернадский» с указанного радиоантенного комплекса постоянно поступают данные по спутниковым каналам. Кроме получения физической информации эти данные разрешат улучшить методику регистрации радиоизлучения, в том числе с целью разработки антенного Лунного комплекса будущего космического эксперимента.



Станция им. Вернадского (Украина). Антарктический проект. Радиоантенный комплекс, разработанный сотрудниками кафедры

В настоящее время в работах физиков ВНУ им. В. Даля в коллаборации с физиками других университетов и институтов НАН Украины (Киевский национальный университет им. Т. Г. Шевченко, Институт ядерных исследований НАН Украины, Одесский национальный политехнический университет, Институт теоретической физики им. А. И. Ахиезера УНЦ «ХФТИ» НАНУ) показано, что орбитальный лунный спутник на высоте ~1000 км с простыми антеннами в виде трех взаимно перпендикулярных вибраторов и приемной радиоаппаратурой на борту может регистрировать радиоимпульсы, вызванные в лунном реголите частицами с энергиями **более  $10^{21}$ - $10^{22}$  эВ**. Этот проект успешно выдержал экспертизу и в числе одиннадцати из 90 предложенных работ на конференции в Евпатории был рекомендован к включению **в рамках международной инициативы EXPLORATION** (что предусматривает освоение Луны и планет Солнечной системы) в Государственную космическую программу Украины на 2009-2030 гг. Реализация космического проекта по мониторингу Вселенной в диапазоне супервысоких энергий (Лунный и его предшественник – Антарктический варианты) является одной из самых фундаментальных и приоритетных проектов для Украины XXI столетия.



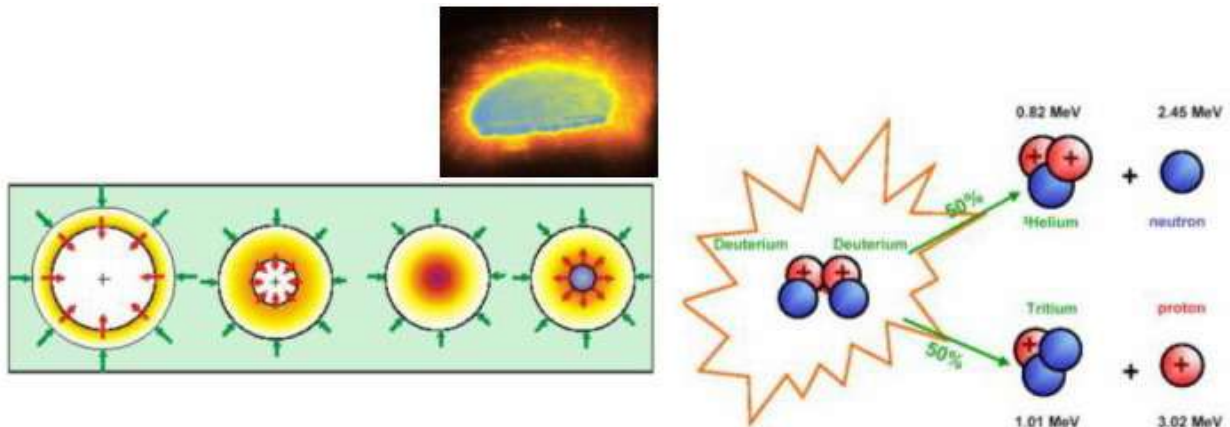
Радиометоды детектирования космических лучей сверхвысоких энергий: с помощью искусственных спутников Луны (уникальный проект, предложенный сотрудниками ВНУ им. В. Даля), с использованием радиотелескопов, на Антарктических станциях

## Высокоэнергетические физические эффекты при взаимодействии акустической волны с жидкостью

При некоторых режимах ультразвуковой кавитации в жидкостях, которые содержат водород или его изотопы, возникают (реализуются) условия, инициирующие ядерные реакции. Исследование в этой области имеет большое значение для развития современных фундаментальных и прикладных наук. Они могут быть использованы для получения новых экологически безопасных источников ионизирующего излучения и экспериментальных соноядерных реакторов.

На протяжении последних лет наметился значительный рост публикаций, в которых показана возможность получения высокотемпературной плазмы при коллапсе каверны в условиях однопузырьковой кавитации. Имеющиеся данные говорят о возможности получения при коллапсе одиночного пузырька условий, близких к осуществлению реакций термоядерного синтеза. На это указывают экспериментальные данные по регистрации нейтронов D-D синтеза (2,5 МэВ) и трития в дейтерированном ацетоне при кавитации в сфокусированном акустическом поле в специфических условиях.

Кафедра физики активно продолжает работу в этом направлении, обладая достаточно большим кадровым и технологическим потенциалом. Так в активе кафедры решение **Проблемы Века**, так называемого **низкотемпературного (холодного ядерного) синтеза** — испускание нейтронной эмиссии при электролитическом насыщении дейтерием палладиевых электронов (см. Голубничий П.И., Куракин В.А., Филоненко А.Д., Царев В.А. «Доклады АН СССР», 1989 г., т. 307, № 1, с. 99 — 101). Высокий уровень этих работ в те 90-е годы подчеркнут в обращении 20-ти ведущих ученых мира, принимавших участие в международном симпозиуме по данной проблеме, к Президенту, Парламенту Украины и к Президенту НАН Украины (см. **Приложение 3, стр. 14**)



Микро-термоядерный синтез в коллапсирующей каверне

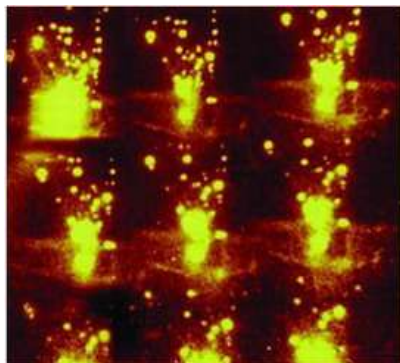
Наши работы в области ультразвуковой кавитации позволяют вплотную приблизиться к условиям прохождения реакции ядерного синтеза и найти способы увеличения температуры при коллапсе резонансной каверны в периодическом и импульсном ультразвуковом поле для достижения термодинамических условий, близких к инициированию реакций термоядерного синтеза.

## Гетерофазные плазменно-люминесцентные и ядерно-ионизационные эффекты при мощном импульсном энерговыделении в конденсированной среде (лазерные импульсы, высоковольтные разряды, акустические поля)

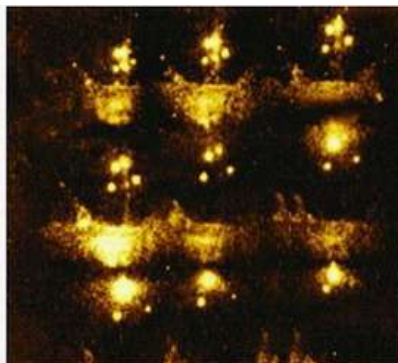
Проводимые исследования позволяют изучить и объяснить anomальные природные явления, в частности — разнообразные типы нуклеосинтеза, мощные землетрясения, шаровую молнию, образование алмазов в природе и

др.

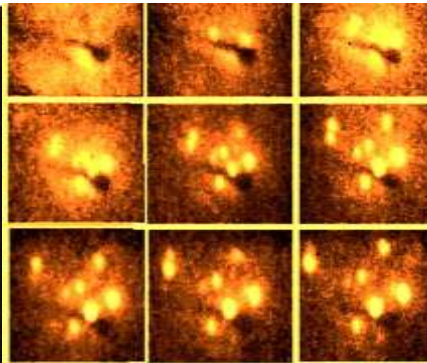
Сотрудниками кафедры физики ВНУ им. В. Даля было показано, что при распаде низкотемпературной водяной плазмы могут создаваться долгоживущие светящиеся объекты (ДСО). Результаты исследований процесса формирования и динамики этих образований, их эмиссионных спектров и спектров плазмы, а также другие данные указывают на то, что ДСО формируются из неизвестных метастабильных соединений, которые обладают запасом энергии намного превышающим термодинамически-равновесный, а время их существования не менее чем в  $10^5$  раз больше характерного времени релаксации водяной плазмы.



Выброс долгоживущих светящихся объектов в атмосферу



Хронография взрыва ДСО (микросекундный диапазон)



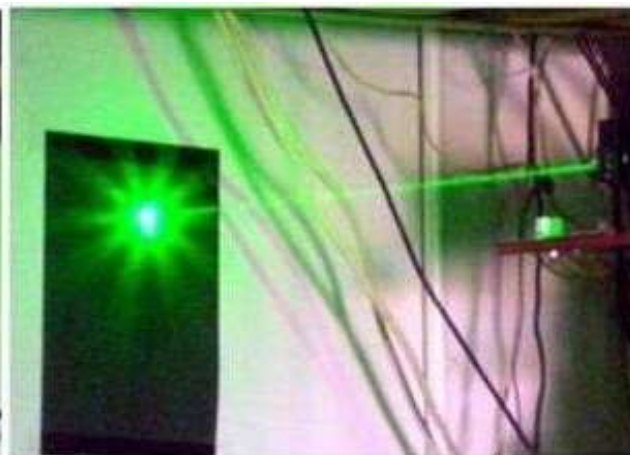
Динамика образования ДСО из энергоемких соединений

ДСО по характеристикам аналогичны природным явлениям – шаровым молниям.

Дальнейшие исследования в области мощных энерговыделений в жидкости позволяют выяснить:

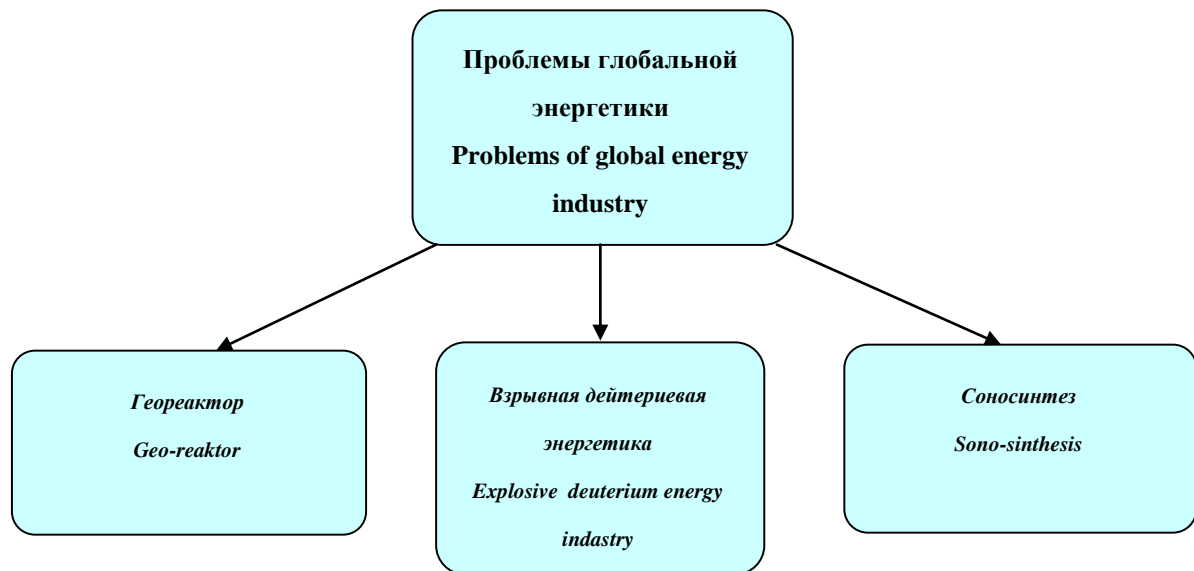
- механизм создания энергоемких соединений, из которых составляется ДСО;
- их физическую природу;
- методы оптимизации процесса рождения;
- полученные результаты могут быть использованы для решения проблемы, связанной с глобальной энергетикой (новый вид топлива, катализ процессов горения топлива и т.п.).

Полученные результаты по данному направлению, а также по микро-термоядерному синтезу в коллапсирующей каверне были доложены на VII Международной конференции по физике высоких плотностей энергии «Забабахинские научные чтения», которая проходила в России, г. Снежинск (Российский Федеральный Ядерный Центр — Всероссийский Научно Исследовательский Институт



Технической Физики — РФЯЦ - ВНИИТФ), 2005 г.





Что касается гипотезы о существовании геореактора, то она представляется весьма правдоподобной (см. например нашу работу П.И. Голубничий, С.Д. Кривоносов, А.Н. Цымбалюк «О ВОЗМОЖНОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ МОЩНОСТИ ГИПОТЕТИЧЕСКОГО ЯДЕРНОГО РЕАКТОРА В МАНТИЙНОЙ ЗОНЕ ЗЕМЛИ») и, соответственно, встает вопрос о связи режимов его работы с возможным возникновением землетрясений, других планетарных катаклизмов, и, соответственно, о мониторинге работы геореактора. Для этого можно использовать, например, наблюдение за продуктами деления или радиоактивного распада, так или иначе достигающими поверхности. Наиболее подходящим кандидатом на эту роль является гелий или изотопы ксенона. Гораздо более полная и своевременная информация может быть получена на основе анализа антинейтринного излучения продуктов деления. И уже в недалеком будущем, в связи с совершенствованием экспериментальных методик, **а также с введением в течение последующих десятилетий в строй детекторов с большой массой просматриваемого объема (порядка  $10^5 \div 10^6$  тонн, вместо  $10^2 \div 10^4$  тонн, используемых в настоящее время)**, представляется вполне осуществимой идея об организации сети антинейтринных детекторов с целью обнаружения возможной корреляции режимов работы геореактора с происходящими геокатаклизмами и, соответственно, своевременном предупреждении о надвигающейся планетарной опасности. **Актуальность этого направления работ может усилиться при возможном обнаружении других, ранее неизвестных, механизмов возникновения и накопления делящихся материалов (U, Th) при термодинамических условиях в центре планетных систем.**

#### МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Международные связи кафедры физики характеризуются тем, что ведется **активное** сотрудничество с зарубежными научными центрами по **различным направлениям**:

- проведение работ по **измерению потока космических частиц сверхвысоких энергий в ледяном массиве Антарктиды** в рамках сотрудничества национальных антарктических агентств Украины, России, США.

Анализ данных, полученных в результате экспериментов на украинской антарктической станции «Академик Вернадский» в 2004 г. по измерению потока частиц сверхвысоких энергий в антарктическом ледовом массиве (как мишени порядка  $10^7$  кв. км, сопоставимой с суммарной площадью всего лунного реголита) **позволили предложить международные проекты исследований с привлечением ученых на антарктических станциях «Палмер» (США), «Беллинсгаузен» (Россия).**

- проведение работ по **измерению интенсивности и направления прихода частиц сверхвысоких энергий на окололунной орбите** в рамках сотрудничества национальных космических агентств и нескольких университетов Украины, России, Китая.

В октябре 2006 г. кафедрой физики подано предложение в Национальное космическое агентство Украины (письмо № 108-115-2041/66 от 23.10.2006), которое проходит научную экспертизу ведущими научными учреждениями Национальной академии наук Украины, в частности Радиоастрономическим институтом НАНУ и Главной Астрономической обсерваторией НАНУ, относительно реализации проекта создания **нейтринно-протонного космического телескопа** для частиц сверхвысоких энергий на искусственных спутниках Луны.

Проект предлагается реализовать в рамках программ сотрудничества в области исследований и использования космического пространства в мирных целях между **Украиной и РФ в 2008-2015 гг., КНР в 2010-2017 гг. или с NASA** в рамках международной программы EXPLORATION. **В 2009 г. данный проект включен в государственную программу Украины по исследованию космического пространства на 2009-2030 гг.**

- **исследование физических эффектов при мощном импульсном электромагнитном и акустическом энерговыделении в конденсированных средах** совместно с Южным Федеральным Университетом (Россия) и Институтом ядерных исследований (г. Санкт-Петербург).

Кафедра активно ведет сотрудничество с зарубежными ВУЗами по основным направлениям научно-исследовательской и учебной работе, таких как:

- подготовка научных кадров;
- организация подготовки и стажировка студентов за границей;
- проведение совместных научных исследований с зарубежными научными и производственными организациями;
- проведение общих научно-методических работ по подготовке студентов и специалистов;
- участие преподавателей и научных сотрудников кафедры в международных научных и научно-методических конференциях;
- совместная публикация статей, монографий, тезисов, докладов.

**Об объеме и уровне работ по основным направлениям деятельности научной школы можно видеть по представленному в Приложении № 4, стр. 16 списку основных публикаций в реферируемых отечественных и зарубежных изданиях.**

Пролетарі всіх країн, єднайтеся!

**П'ЯТНИЦЯ, 21 КВІТНЯ 1989 року № 16 (1005)**

# ІНЖЕНЕРНИ КВАДРИ

Газета заснована у вересні 1967 р. Виходить українською мовою раз на тиждень. Ціна 1 коп.

ОРГАН  
ПАРТКОМУ,  
РЕКТОРАТУ,  
КОМІТЕТУ ЛКСМ УКРАЇНИ  
І ПРОФКОМІВ  
ВОРОШИЛІВГРАДСЬКОГО  
МАШИНОБУДІВНОГО  
ІНСТИТУТУ

## Вам, любознательные,

предлагает разобраться в поступивших телеграммах кафедры физики ВМСИ

**Т. Ч. К. ... в ПОСЛЕДНИЙ ЧАС... Т. Ч. К.**  
т ГОСКОМ... ОБРАЗ... прибыла **СВЕРХНОВАЯ** Программа по физике, включающая такие супер-свежие разделы, как... физика конденсированного состояния, вещество в экстремальных условиях, жидкие кристаллы, современная физическая картина мира и т. д. Программа призвана оставить глубокий след в сознании всех... будущих поколений ВМСИ-мовцев...

**Здоровые творческие силы кафедры брошены на ее освоение. Предполагается, что НОВЫЙ (свободноконвертируемый) вариант лекций по физике появится уже в 1990 г.**

**З. П. Т...** из ... соседней Галактики Большое Магелланово облако (одной из ближайших к нам «чужих» Галактик, расстояние до которой всего, в четыре раза превышает расстояние от Земли до центра нашей собственной Галактики) 23 февраля 1987 г. (совсем недавно!) получено сообщение (в виде реликтовых излучений в оптическом, рентгеновском, нейтринном и гравитационном диапазонах) о ... вспышке СВЕРХНОВОЙ. Там «170000 лет назад взорвалась звезда — «сестра» Солнца. Нашим более удачливым соплеменникам, живущим на той стороне Земли, на великолепном Южном небе, уже в течение двух лет доступен потрясающий силы мультфильм о ее Судьбе...

**Кафедра физики ВМСИ в конце года командирует своих сотрудников в г. Аделаиду (Австралия) для... оценки масштабов трагедии в соседней Галактике и... оценки возможностей (или не возможностей) реализации такого сценария развития нашей Звезды (т. е. Солнца)... мы надеемся на продолжение репортажа с... «орбиты» через год...**

**Т. Ч. К...** «горячая» сверхпроводимость — одно из последних открытий в физике, сулящее переворот в технике ближайшего будущего, — практически **свершившийся** факт (первокурсники 1990 г. в лабораториях кафедры будут ознакомлены с рядом известных эффектов, использующих указанное явление — «висячий гроб Магомета» и т. д.).

**З. П. Т...** «холодный» синтез легких ядер (ядерные реакции синтеза при комнатных температурах) — открытие или еще проблема Века? — это (в случае успеха!) безграничный кладезь (океан) энергий — экологически чистой и практически безопасной...

... на кафедре физики (пока еще при факультете ЭМС.) формируется инициативная группа (на базе неординарно мыслящих студентов ВМСИ и школьников города) по изучению, углублению и осуществлению реального «технологического» прорыва в данном направлении... (первый этап: поиск возможности «зануления» заряда одной из взаимодействующих частиц — необходимое условие «холодного» синтеза ядер)...

... не исключено, что указанная группа будет составлять основу первого выпуска будущего **физико-технологического факультета ВМСИ.**

**З. П. Т...** **Т. Ч. К...** отличился ВМСИ-мовец **Г. Кашубин** (ЭНС факультет, III курс) — занял первое место в республиканском туре Всесоюзной олимпиады «Студент и научно-технический прогресс» по физике... Так держать!

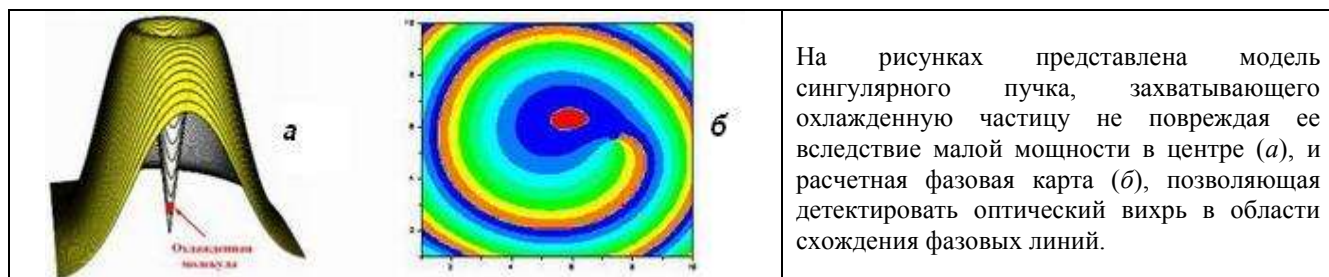
**П. ГОЛУБНИЧИЙ**, зав. кафедрой физики,  
д. ф-м наук.

Информация о деятельности филиалов НАН Украины, созданных на кафедре физики ВНУ им. В. Даля

**Научная и учебная деятельность в рамках работы филиала Института физики НАН Украины.**

В 2005 году приказом был создан филиал Института физики НАН Украины. В рамках двустороннего сотрудничества выпускники кафедры физики успешно поступили в аспирантуру Института физики, Института прикладной оптики, Института ядерных исследований, Физико-технического научно-учебного центра НАН Украины. Нашими выпускниками проводятся исследования в отделах газовой электроники (к.ф.-м.н. Завалов А., к.ф.-м.н. Калюжная А., к.ф.-м.н. Чех Ю.), аспиранты Погуляй С., Евсюков А., Левко Д., Дьяченко Л.), оптической квантовой электроники (к.ф.-м.н. Орлова Т., к.ф.-м.н. Егоров Р., сотрудник Вовк Р., аспиранты Васильев В., Волков С., Поневчинский В.), нелинейной оптики (к.ф.-м.н. Якунин С.) в областях физики жидких и фоторефрактивных кристаллов, сингулярной оптики и плазменной кинетики.

На кафедре физики проводятся исследования в области *сингулярной оптики* – современного направления физической оптики. В световых потоках при определенных условиях образуются оптические вихри похожие на вихри торнадо и водоворотов. В периодически следующих гладких поверхностях волнового фронта могут появляться дислокации - линии, в каждой точке которых пересекаются поверхности с различными фазами от нуля до  $2\pi$ . Таким образом, на линии дислокации фаза неопределенна (сингулярная), а амплитуда равна нулю. Структуру пучка, в котором дислокационная линия расположена вдоль оси его распространения, называют *оптическим вихрем* (ОВ), а поперек - краевой дислокацией или поперечным оптическим вихрем. Уникальность оптического вихря состоит в том, что вокруг дислокационной линии происходит циркуляция энергии, как в торнадо.



С одной стороны существует необходимость “уничтожения” дислокаций волнового фронта, образующихся во многих реальных экспериментах в результате деструктивной интерференции референтной волны с волной от дефектов или краев апертур оптических элементов.

С другой стороны устойчивость структуры оптического вихря к различному роду пространственных и временных возмущений позволяет использовать его для передачи информации сквозь турбулентную атмосферу, а также в качестве оптических пинцетов, многоканальных манипуляторов микрочастицами, устройств сортировки объектов, с размерами меньших длины волны света, сверхточных датчиков температуры и давления.

Таким образом, в 2000 году на кафедре физики д.ф.-м.н., проф. Горшковым В.Н. были заложены *основы построения теоретической модели, позволяющей прогнозировать пространственную эволюцию дислокаций волнового фронта в дифрагированных световых пучках*. В рамках действия на кафедре физики филиала Института физики НАН Украины Хорошун А.Н. в 2007 году под руководством д.ф.-м.н., проф. Васнецова М.В. и д.ф.-м.н., проф. Горшкова В.Н. защищена кандидатская диссертация на тему: “Анализ фазовых сингулярностей в дифрагированном световом поле.” В данной работе

- Установлен механизм образования сингулярного пучка из гауссового пучка с помощью фазового клина [1]. В 2002 году Хорошун А.Н. награждена дипломом и премией НАНУ за лучшую научную работу среди студентов ВУЗов “Теория синтеза оптических вихрей методом фазового клина”.
- Развита модель, позволяющая предсказывать особенности пространственной эволюции дифрагированных световых пучков: механизмы образования и топологию дислокаций волнового фронта. Установлены сценарии образования, регенерации и аннигиляции оптических вихрей в дифрагированном световом поле [2,3].
- Показано, что при дифракции плоской волны на круглом отверстии [4] отсутствуют любые сингулярности фазы и, соответственно нули амплитуды вопреки теории Зоммерфельда. Найдена модуляция фазовой скорости до значения  $c/2$  на оси на расстояниях, кратных четному числу зон Френеля.
- Теоретически и экспериментально показано, что фазовая скорость поля дифракции на непрозрачном диске на оси (пятно Пуассона) превышает скорость света  $c$  [5,6].

В 2009 году к.ф.-м.н. Хорошун А.Н. присужден Грант Президента Украины для поддержки научных исследований молодых ученых на тему: “Усовершенствование существующих и разработка новых методов высокоэффективного синтеза оптических вихрей.”

Цель проекта: повышение эффективности и упрощение методов синтеза оптических вихрей в пучках с изначально гладким волновым фронтом, - плоской волне [7] и гауссовом пучке. С практической точки зрения это позволит использовать маломощные лазеры в качестве оптических ловушек, а с научной точки зрения - углубить



знание о механизмах коренной перестройки волнового фронта и обобщить методы образования ОВ в световом поле. Возможно внедрение полученных результатов в учебный процесс ВУЗов Украины, химико-биологическую, теплофизическую и информационные отрасли.

На кафедре физики совместно со студентами специальности «Физика» собран *вихревой интерферометр сдвига* с использованием сингулярного пучка единичного заряда. Области расщепления интерференционных полос определяют локализацию дислокаций волнового фронта, а величина их смещения малые углы поворота светоделительного элемента.

*Перспективными для дальнейшего исследования являются задачи:* «уничтожения паразитных ОВ» в световом поле, расширения области применения вихревой интерферометрии, внедрение существующих мировых разработок по направлению «Сингулярная оптика» в учебный и научно-исследовательский процессы.

*Основные результаты работы опубликовано в статьях:*

1. Gorshkov, V.N., Khoroshun, A.N., Soskin, M.S. *The Synthesis of the optical vortices by the technique of a phase wedge*. // Proc. SPIE, 2002, 4705, 65-74.
2. Gorshkov V. N., Khoroshun A. N., Soskin M. S. *The mechanisms of formation of vortices in optics and hydrodynamics*. // УФЖ. 2005. V. 50, N4. P. 351-360.
3. Gorshkov V. N., Khoroshun A. N., Soskin M. S. *Diffraction of the singular beam on an opaque screen and regeneration of an optical vortex*. УФЖ. - 2006. - V. 51, N2. - P. 134-141.
4. Khoroshun A. N., Vasnetsov M. V., Pas'ko V. A. and Soskin M. S. *Structure of the axial intensity minima in the Fresnel diffraction on a circular opening and superluminal effects* // Opt. Comm. - 2007. - V. 271, N2. - P. 316-322.
5. Vasnetsov M. V., Pas'ko V. A., Khoroshun A. N., Slyusar V. V., and Soskin M. S. *Observation of superluminal wavefront propagation at the shadow area behind an opaque disk* // Opt. Lett.— 2007— V. 32.— P. 1830-1832.
6. [M. Vasnetsov](#), [V. Pas'ko](#), [A. Khoroshun](#), [V. Slyusar](#), [I. Marienko](#), and [M. Soskin](#) *Superluminal wave front propagation at the shadow area behind an opaque disk* Proc. SPIE, Vol. 7008, 70080C (2008); doi:10.1117/12.796652
7. Khoroshun A. N., *The theory of the simple and efficient method of the axial optical vortex beam synthesis from a quasi plane wave*. Semiconductor Physics, Quantum Electronics & Optoelectronics, 2009. V. 12, N 3. P. 227-233.

#### **Информация о деятельности Филиала Радиоастрономического Института НАН Украины на кафедре физики ВНУ им. В. Даля.**

Согласно приказа МОН и НАН Украины от 29.04.04 создан Филиал Радиоастрономического Института НАН Украины (г. Харьков) на кафедре физики ВНУ им. В. Даля.

В рамках сотрудничества специалистами кафедры физики совместно с учеными РИ НАН Украины на радиотелескопе УТР-2 этого института проведены эксперименты по регистрации космических частиц сверхвысоких энергий радиоастрономическим методом по радиоэмиссии каскадного ливня, образованного в грунте Луны. Обработаны результаты экспериментов за 2 года.

Сотрудниками кафедры разработано, изготовлено и запущено в реальных условиях экспериментальную установку, которая позволяет проводить исследования механизма радиоэмиссии каскадных ливней в диапазоне частот 2-8 МГц в условиях Украинской Антарктической станции «Академик Вернадский». Эти работы выполнены при поддержке зав. отделом РИ НАНУ Ю. М. Ямпольского и др. и с использованием антенных комплексов РИ НАНУ для зондирования ионосферы, которые расположены на станции. Получено массив экспериментальных данных по измерению реальной импульсной загруженности каналов детектора в определенном диапазоне частот, сделано их программную обработку и комплексный анализ.

По результатам научно-исследовательской работы, в том числе сделанной совместно с РИ НАНУ, было защищено докторскую диссертацию: «Радиоизлучение каскадных ливней и детектирование космических лучей сверхвысоких энергий». Автор — Филоненко Анатолий Дмитриевич, консультант — Голубничий Петр Иванович. Дата защиты — 22 июня 2006 г. Результаты исследований, проведенных совместно с сотрудниками РИ НАНУ, опубликованы в ряде научных статей и представлены на международных научных конференциях.

Благодаря созданию и функционированию филиала Радиоастрономического Института НАН Украины на кафедре физики ВНУ им. В. Даля университет имеет возможность использовать уникальную исследовательскую базу: самый большой в мире по площади декаметровый радиотелескоп УТР-2 и оборудование Украинской Антарктической станции «Академик Вернадский». Исследования, которые выполняются с помощью этих установок имеют как самостоятельную значимость, так и необходимы для реализации более масштабного проекта — создания спутникового околосолнечного радиодетектора космических частиц сверхвысоких энергий.

**Обращение 20 ученых мира (1994г.)  
к Президенту Украины,  
к Парламенту Украины,  
к Президенту НАН Украины.  
(публикуется впервые)**

ПРЕЗИДЕНТУ УКРАИНЫ  
ГОСПОДИНУ ЛЕОНИДУ КРАВЧУКУ  
ДЕПУТАТАМ ПАРЛАМЕНТА УКРАИНЫ

To: LEONID KRAVCHUK  
PRESIDENT of UKRAINIAN  
DEPUTIES of the UKRAINIAN  
PARLIAMENT

ПРЕЗИДЕНТУ АН УКРАИНЫ  
АКАДЕМИКУ БОРИСУ ПАТОНУ

ACADEMICIAN BORIS PATON  
PRESIDENT of the ACADEMY  
of SCIENDENT of UKRAINE.

The Part of Internation Community attending the "Cold Fusion and Advandced Energy Sources" Symposium held in Minsk, Belarus on May 24 to 26, 1994, being well informed about the works in this field in word wants to attract your attention to its usefulness for your country [with the aim of creating an alternative safe nuclear power industry in Ukraine. ....](#)

Международный коллектив ученых, собравшихся на симпозиум по "Холодному ядерному синтезу и новым источникам энергии" (24-26 мая 1994 года, г.Минск, Беларусь), будучи хорошо информированным о работах в мире по этой проблеме, обращает внимание на полезность ее использования для вашей страны с целью [создания в Украине альтернативной безопасной ядерной энергетики.](#)

Simultaneously, we think it to be possible to note the prospect of the studies by Ukrainian scientists [V.I.Vysotskiy \(Kiev\)](#), [P.I.Golubnichiy \(Lugansk\)](#), [Yu.A. Kornienko \(Kiev\)](#), [V.F.Rybalko \(Kharkov\)](#), [V.D.Rusov \(Odessa\)](#) and are applying to you for the state support of their work.

Одновременно с этим считаем возможным отметить перспективность исследований украинских ученых [Высоцкого В.И. \(г.Киев\)](#), [Голубничего П.И. \(г. Луганск\)](#), [Корниенко Ю.А.\(г.Киев\)](#), [Рыбалко В.Ф.\(г.Харьков\)](#), [Русова В.Д. \(г.Одесса\)](#) и одновременно ходатайствовать перед Вами о государственной поддержке их работ. Joint solution of the problem of nuclear power production on the basis of the cold fusion affect by scientists working in the USA, Japan, France, Italy,Rassia, Belarus,Ukraina,Great Britain, Romania, Hungary and other countries will open new prospects for humen life on our planet.

Совместное решение проблемы ядерной энергетики на основе феномена холодного ядерного синтеза учеными, работающими в США, Японии, Франции, Италии, России, Беларуси, Украине, Великобритании, Румынии, Венгрии и других странах откроет новые рубежи жизни людей на нашей планете.

**Обращение подписали:**

- |                      |               |                  |
|----------------------|---------------|------------------|
| 1. Gelani Frances.   | Italy         |                  |
| 2. Collis Bill       | Great Britain |                  |
| 3. Dash John         | USA           |                  |
| 4. Капуцкий В.Н.     | Belarus       | Председатель     |
| 5. Farkas Oden       | Hungary       |                  |
| 6. Филимонов В.А.    | Belarus       | Ученый секретарь |
| 7. Fox Hal           | USA           |                  |
| 8. Fukushima Kenji   | Japan         |                  |
| 9. Glueck Peter      | Romania       |                  |
| 10. Бажутов Ю.Н.     | Россия        |                  |
| 11. Kozima Hideo     | Japan         |                  |
| 12. McKubre          | USA           |                  |
| 14. Савватимова И.Б. | Россия        |                  |
| 15. Notoya Reiko     | Japan         |                  |
| 16. Pinter Oden      | Hungary       |                  |
| 17. Кузьмин Р.Н.     | Россия        |                  |
| 18. Липсон А.Г.      | Россия        |                  |
| 19. Stello Bruno     | Italy         |                  |
| 20. Thompson David   | Great Britain |                  |

**Chairman of the Organizing Committe,  
Председатель оргкомитета симпозиума,**

Members of the Committee,  
Члены Комитета,  
Scientific Secretary of the committee,  
Ученый Секретарь Комитета,  
Participants of the Symposium,  
Участники симпозиума.

Подписи, Подписи, Подписи....

SUPPLEMENT: List of the members of the Organizing Committee and Participants who signed the appeal.  
ПРИЛОЖЕНИЕ: Список подписавшихся членов Оргкомитета и участников симпозиума.

Приложение 4

**Основные публикации по тематике научной школы в реферируемых отечественных и зарубежных изданиях:**

1. И. Л. Веремеенко, А. П. Голубничий, П. И. Голубничий, Ю. М. Крутов Анализ свойств долгоживущих светящихся объектов, образующихся при мощном энерговыделении в воде. // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля, 2000, №12, с. 98 – 107.
2. И. Л. Веремеенко, П. И. Голубничий, Ю. М. Крутов Модель долгоживущих светящихся объектов, образующихся в результате мощного энерговыделения в воде. // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля, 2002, с. 28 – 31.
3. И. Л. Веремеенко, П. И. Голубничий, Ю. М. Крутов Наблюдение долгоживущих светящихся объектов в открытом пространстве. // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля, 2004, №6, с.196 – 205.
4. И. Л. Веремеенко, П. И. Голубничий, Ю. М. Крутов, Р. Г. Соколов, Р. А. Шульженко, Установка для исследования импульсного воздействия на жидкость акустических и гидродинамических полей//Вісник СХУ ім. В. Даля, № 6, 2004, с. 206-210
5. П.И. Голубничий, Ю.М. Крутов, Д.В. Решетняк. Динамика пузырька в жидкости в поле короткого биполярного акустического импульса // Труды международной конференции “VII Забабахинские научные чтения”. –Российский федеральный ядерный центр - ВНИИТФ, Снежинск, 2005.
6. П. И. Голубничий, Ю. М. Крутов, Д. В. Решетняк Динамика парогововой полости в жидкости в поле короткого биполярного импульса. // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля, 2006, Т. 6, ч. 2, с. 139 – 144.
7. I.L. Veremeenko, P.I. Golubnichiy, Yu.M. Krutov, D.V. Reshetnyak. Long-living Luminous Objects Formed in a Large-scale Water Cavity // AIP Conference Proceedings – August 3, 2006 – Vol. 849.
8. P.I. Golubnichiy, Yu.M. Krutov, D.V. Reshetnyak. Dynamic of a Bubble in the Field of a Short Bipolar Acoustic Pulse // AIP Conference Proceedings – August 3, 2006 – Vol. 849.
9. Голубничий П.І., Кривоносов С.Д. Слєпичко Т.Н. Варіаційне розв'язання рівняння Шредінгера для легких ядер без симетризації пробних функцій / Український фізичний журнал. 2005, Т.50, №5, с. 425-429.
10. Khoroshun A.N. et al. The mechanism of formation of vortices in optics and hydrodynamics / Український фізичний журнал. 2005, Т.50, №4, с.15-23.
11. I.L. Veremeenko, P.I. Golubnichiy, J.M. Krutov, D.V. Reshetniak. Long-living luminous objects, forming in large-scale water cavity, AIP Conference Proceedings. 2006, Vol.849, p. 94 – 100.
12. P.I. Golubnichiy, J.M. Krutov, D.V. Reshetniak Dynamic of a Bubble in the Field of a Shot Bi -polar Acoustic Pulse AIP Conference Proceedings, 2006., Vol.849, p. 105 – 110.
13. Ромашенко Е. В., Поневчинский В. В. Испарение макрочастиц в плазме сильноточного дугового разряда низкого давления / Вопросы атомной науки и техники. Серия: Плазменная электроника и новые методы ускорения (5). – 2006. - №5. – с. 136-141.
14. Голубничий П.І., Нікітін С.В., Крутов Ю.М., Решетняк Д.В. Conditions accompanying formation of long-living luminous objects from dissipating plasma of electric discharge in water. Вопросы атомной науки и техники. Серия: Плазменная электроника и новые методы ускорения (6). – № 4. – С. 143-146. – 2008.
15. Голубничий П.И, Крутов Ю.М, Каменев С.А., Алборов А.В. Влияние режима энерговыделения в воде на образование метастабильных энергоемких соединений, являющихся продуктами распада водяной плазмы // Вісник СХУ ім. В. Даля. – 2008. – Т. 127, № 9, частина 1. – с. 219-223.
16. П.І. Голубничий, С.В. Дзьобак. Властивості радіоімпульсу, викликаного каскадом від нейтрино надвисокої енергії ( $10^{19}$ - $10^{23}$  еВ) в щільному середовищі при врахуванні ефекту ЛПМ / Вісник СХУ ім. В. Даля.- 2005.-Т.92,№10.-с.25-32.
17. П.І. Голубничий, С.В. Дзьобак. Вплив актів взаємодії високоенергетичних нейтрино (до  $10^{24}$  еВ) на частоту реєстрації в експерименті з визначення потоку космічних променів надвисоких енергій на Українській антарктичній станції “Академік Вернадський” / Вісник СХУ ім. В. Даля.-2005.-Т.92,№10.- с.32-35.

18. P.I. Golubnichiy, A.D. Filonenko, S.V. Dzyobark. Some features of taking into account the LPM effect by consideration of the questions connected to radioemission of cascades, caused by interaction of particles of super-high energy with the dense environment / AIP Conference Proc.–2006.–V. 849.–p.257-261. (США).
19. П.І. Голубничий, С.В. Дзьобак, К.О. Єфремова, А.Д. Філоненко. Про можливості кореляційного експерименту з детектування космічних променів високих енергій на антарктичних полярних станціях / Вісник СНУ ім. В. Даля.–2007.–Т.117,№11– с.26-32.
20. П.І. Голубничий, Е.А. Єфремова, А.Д. Філоненко, В.А. Філоненко. Верхняя граница радиочастотного спектра каскадного ливня, вызванного космической частицей сверхвысокой энергии / Вісник СНУ ім. В. Даля.–2007.–Т.110,№4 (част.1)–с.18-28.
21. Філоненко А.Д. Энергетический спектр черенковского излучения и радиоастрономический метод измерения потока космических частиц сверхвысокой энергии / Письма в ЖЭТФ.–2007.–Т.86, вып.5.–с.339-343. (Фахове видання; Москва, Росія).
22. Ващенко В.М., Голубничий П.І., Кривонос С.Д., Павлович В.М., Русов В.Д., Філоненко А.Д., Фомін С.П., Шульга М.Ф. Детектування потоків космічних променів надвисокої енергії на навколomisячній орбіті / Косм. наука і технологія.–2008.–Т.14,№2. (Фахове видання; Київ, Україна).
23. П.И. Голубничий, П.И. Дядюшкин, Г.С. Калюжный. Об одном методе детектирования больших удельных энерговывделений, производимых ядерными частицами / Кратк. сообщ. по физике ФИАН.–1976.–№8.–с.21-24.
24. П.И. Голубничий и др. О возможности кавитационного способа детектирования тяжелых ядер и ряда многочастичных эффектов при взаимодействии частиц сверхвысоких энергий с веществом / Изв. АН СССР, сер. физ.–1978.–Т.42, вып.7.–с.1491-1493.
25. П.И. Голубничий и др. О возможности моделирования акустических эффектов, возникающих при прохождении пучков ионизирующих частиц сквозь жидкости, с помощью лазерного излучения / Кратк. сообщ. по физике ФИАН.–1978.–№ 9.– с.19-23.
26. П.И. Голубничий, Г.С. Калюжный, В.И. Яковлев. О возможности лазерного моделирования акустического излучения от адронных каскадов в жидкости / ЖТФ.–1980.–Т.50, вып.10.–с.2225-2227.
27. И.А. Баранов и др. Об акустическом излучении в жидкостях, инициированном осколками деления / Атомная энергия.–1982.–Т.52, вып.5.–с.335-336.
28. П.И. Голубничий, В.Г. Кудленко. О механизме генерации звука в жидкостях осколками деления / В сб. “Радиационная акустика”.– М.: Наука.– 1987.– с. 35-45.
29. П.И. Голубничий, С.Д. Корчиков, В.И. Яковлев. О величине коэффициента генерации звука в соленой воде при термодинамических условиях ДЮМАНД / Акуст. журн.–1985.–Т.31,№5.–с.701-702.
30. П.И. Голубничий, А.Д. Філоненко. Радиационный триггер сейсмически активного слоя в детекторах пучков нейтрино высоких энергий / Изв. АН СССР, сер. физ.–1989.–т.53,№ 2.–с.366-368.
31. П.И. Голубничий, А.Д. Філоненко, В.А. Царёв. Электромагнитное детектирование широких атмосферных ливней / Изв. АН СССР, сер. физ.–1991.– Т.55,№ 4.–с.727-729.
32. П.И. Голубничий, А.Д. Філоненко. Радиодетектирование широких атмосферных ливней супервысоких энергий / Письма в ЖТФ.–1994.–Т.20,№ 23.–с.51-62.
33. П.И. Голубничий, А.Д. Філоненко. Радиоизлучение в диапазоне средних и низких частот, вызванное широким атмосферным ливнем / Письма в ЖТФ.–1994.– Т.20,№ 23.–с.51-62.
34. П.И. Голубничий, А.Д. Філоненко, В.И. Яковлев. Низкочастотное радиоизлучение ШАЛ и его использование в методе радиодетектирования / Изв. РАН, сер. физ.–1994.–Т.58, № 12.–с.115-118.
35. П.И. Голубничий, А.Д. Філоненко. Когерентное низкочастотное излучение, вызванное  $\pi$ -электронами широких атмосферных ливней / Укр. фіз. журнал.– 1996.–Т.41,№ 7-8.–с.696-699.
36. А.Д. Філоненко. Детектирование космических лучей с первоначальной энергией  $10^{22} - 10^{23}$  эВ с помощью радиотелескопа / Изв. РАН, сер. физ.–1997.– Т.61,№ 3.–с.543-546.
37. А.Д. Філоненко. Перспективы детектирования космических лучей супервысокой энергии / Письма в ЖТФ.–1997.–Т.23,№ 10.–с.57-62.
38. А.Д. Філоненко. Регистрация космических лучей высокой энергии посредством наблюдения отражённого от ионосферы радиосигнала / Письма в ЖТФ.–1998.– Т.24,№ 24.–с.65-68.
39. А.Д. Філоненко. О вкладе переходного излучения в механизм радиоэмиссии широкого атмосферного ливня на низких частотах / Изв. РАН, сер. физ.– 1999.–Т.63.–с.565-567.
40. А.Д. Філоненко. Регистрация космических лучей супервысокой энергии декаметровым радиотелескопом УТР-2 / Письма в ЖЭТФ.–1999.–Т.70,№ 10.– с.639-641.
41. П.И. Голубничий, А.Д. Філоненко. Детектирование космических лучей супервысокой энергии с помощью искусственного спутника Луны / Косм. наука і технологія.–1999.– Т.5,№ 4.–с.87-92.
42. А.Д. Філоненко. Низкочастотная радиоэмиссия, вызванная когерентным магнитотормозным излучением заряженных частиц широкого атмосферного ливня / ЖТФ.–2000.– Т.70,№10.–с.132-134.
43. А.Д. Філоненко. Пространственно-частотные характеристики радиоэмиссии, вызванной взаимодействием широкого атмосферного ливня с поверхностью земли / ЖТФ.–2000.– Т.70,№10.–с.127-131.
44. П.И. Голубничий и др. Экспериментальное исследование регистрации космических лучей высокой энергии ( $>10^{23}$  эВ) радиоастрономическим методом / Изв. РАН, сер. физ.–2001.–Т.65,№11.–с.1670-1671.
45. А.Д. Філоненко. Про можливість детектування космічних променів надвисокої енергії за радіочастотним



- компонентом електромагнітної емісії широкої атмосферної зливи / Укр. фіз. журнал.–2001.–Т.46, №2.–с.148-151.
46. А.Д. Филоненко. О природе аномального электромагнитного радиоимпульса, вызванного широким атмосферным ливнем / Письма в ЖТФ.–2001.–Т.27,№10.–с.9-15.
  47. А.Д. Филоненко. О радиочастотном компоненте переходного излучения широкого атмосферного ливня / ЖТФ.–2001.–Т.71,№3.–с.88-91.
  48. В.А. Войтенко, П.И. Голубничий, А.Д. Филоненко. О проекте детектора космических лучей сверхвысокой энергии ( $> 10^{21}$  эВ) / Изв. РАН, сер. физ.–2002.– Т.66,№11.–с.1644-1646.
  49. А.Д. Филоненко, Ю.Н. Чех. Новый метод эффективной регистрации радиоизлучения широких атмосферных ливней с энергиями  $> 10^{20}$  эВ / Радиофизика и радиоастрономия.–2002.–Т.7,№2.–с.160-169.
  50. А.Д. Филоненко. Детектирование космических лучей по электромагнитной радиоэмиссии ливня и возможности этого метода в диапазоне сверхвысоких энергий / УФН.–2002.–Т.72,№4.–с.439-471.
  51. П.И. Голубничий, В.Г. Кудленко, Д.В. Решетняк. О возможности детектирования заряженных массивных частиц темной материи на искусственных спутниках акустическим методом / Косм. наука і технологія.–2003.–Т.9,№1.– с.68-71.
  52. А.Д. Филоненко. Радиоизлучение, вызванное поперечным током заряженных частиц широкого атмосферного ливня / Радиофизика и электроника.–2004.–Т. 9,№2.–с.400-404.
  53. А.Д. Филоненко. О возможности регистрации широких атмосферных ливней радиоастрономическим методом / Радиофизика и радиоастрономия.–2004.–Т.9, №2.–с.221-225.
  54. P.I. Golubnichiy, A.D. Filonenko, S.V. Dzyobark. Some features of taking into account the LPM effect by consideration of the questions connected to radioemission of cascades, caused by interaction of particles of super-high energy with the dense environment / AIP Conference Proc. –2006.–V. 849.–p.257-261.
  55. А.Д. Филоненко. Энергетический спектр черенковского излучения и радиоастрономический метод измерения потока космических частиц сверхвысокой энергии / Письма в ЖЭТФ.–2007–Т.86, вып.5.–с.339-343.
  56. Ващенко В.М., Голубничий П.И., Кривонос С.Д., Павлович В.М., Русов В.Д., Филоненко А.Д., Фомін С.П., Шульга М.Ф. Детектування потоків космічних променів надвисокої енергії на навколomisячній орбіті / Косм. наука і технологія.–2008–Т.14,№2.
  57. Филоненко А.Д. Определение ориентации оси каскадного ливня космической частицы сверхвысокой энергии // Письма в ЖТФ.-2002.- Т.28, №3.- С. 60-65.
  58. Абрагин Э.Г., Веремеенко И. Л., Войтенко В. А., Голубничий П. И., Коноваленко А. А., Павлюков В. Ф., Филоненко А. Д. Экспериментальное исследование возможности регистрации космических лучей высокой энергии ( $10^{23}$  эВ ) радиоастрономическим методом // Известия РАН.- сер.физ. - Т. 65, №11.- С. 1670-1671.
  59. П.И. Голубничий, А.Д. Филоненко. Об оптимальном диапазоне частот в радиоастрономическом методе измерения потоков частиц сверхвысокой энергии. Космическая наука и технология, №6, 2009.
  60. А.Д. Филоненко. Об интерпретации результатов экспериментальной проверки эффекта Аскарьяна . Письма в ЖЭТФ, 2009, т.89, вып. 8, с. 445-448.
  61. Филоненко А.Д., Филоненко В.А. Дисперсия черенковского радиоимпульса, вызванного каскадным ливнем от частицы сверхвысокой энергии на поверхности Луны. Письма в ЖТФ, 2008, т. 34, вып. 4, с.8-15.
  62. В.Н. Ващенко, П.И. Голубничий и др. Детектирование космических лучей сверхвысокой энергии в Антарктиде. IV-ая Международная Антарктическая конференция 12-14 мая, 2009г., Киев. Сб. тезисов, с. 240.
  63. Филоненко А.Д. Перспективы детектирования космических лучей супервысокой энергии // Письма в ЖТФ.- 1997.- Т. 23, №10.- С. 57-62.
  64. A.A. Bizyukov, E.V. Romashchenko, K.N. Sereda, A.D.Chibisov. Electric Potential of a Macroparticle in Beam-Plasma System// Plasma Physics Reports, 2009, Vol, No.6, pp.449-501.
  65. A.A. Bizyukov, A.I. Girka, K.N., Sereda, E.V., Romashchenko. Hall Ion Source with Ballistic and Magnetic Beam Focusing// Problems of Atomic Science and Technology, Series: Plasma Physics, 2008, - №6. p.174-176.
  66. А.А. Бизюков, Е.В.Ромашченко, К.Н.Середа, А.И.Гирка.Продольный источник ионов с токовой автокомпенсацией фокусированного ионного пучка // XXXVI Международная (Звенигородская) конференция по физике плазмы и УТС, 9 – 13 февраля 2009, стр.321
  67. А.А. Бизюков, Е.В.Ромашченко, К.Н.Середа, А.Д.Чибисов. Электрический потенциал макрочастицы в пучково-плазменных системах. // Физика плазмы, 2009, том 35 , - №6, с.547-550.

#### **Доклады на конференциях:**

1. И.Л. Веремеенко, П.И. Голубничий, Ю.М. Крутов, Д.В. Решетняк Долгоживущие светящиеся объекты, образующиеся в крупномасштабной водяной каверне. // Труды международной конференции “VII Забабахинские научные чтения”.–Российский федеральный ядерный центр - ВНИИТФ, Снежинск, 2005.
2. P.I. Golubnichiy, J.M. Krutov, E. V. Nikitin. Long-living luminous objects, forming in large-scale water cavity /

- 9<sup>th</sup> International Symposium on Ball Lighting (ISBL-06), 2006, p. 67 – 73.
3. P.I. Golubnichiy, V.M. Gromenko, J.M. Krutov, E. V. Nikitin. Plasma of electric discharge in water as a raw material for laboratory analogue of a Ball Lighting / 9<sup>th</sup> International Symposium on Ball Lighting (ISBL-06), 2006, p. 62 – 66.
  4. П.И. Голубничий, Ю.М. Крутов, Д.В. Решетняк. Динамика пузырька в жидкости в поле короткого биполярного акустического импульса // Материалы международной конференции “VII Забабахинские научные чтения”. – Россия, Снежинск, 2005 с. 104-110.
  5. E.V. Romashchenko “The 4<sup>th</sup> Asian-European Conference on Plasma Surface Engineering” (Jeju City (Korea), 2003)
  6. И.Л. Веремеенко, П.И. Голубничий, Ю.М. Крутов, Д.В. Решетняк. П.И. Долгоживущие светящиеся объекты, образующиеся в крупномасштабной водяной камере // Материалы международной конференции “VII Забабахинские научные чтения”. – Россия, Снежинск, 2005 с. 94- 100.
  7. E.V. Romashchenko “Ninth International Conference on Plasma Surface Engineering” (Garmisch-Partenkirchen (Germany), 2004) “
  8. П.И. Голубничий, Ю.М. Крутов, Д.В. Решетняк. Устойчивость формы и получение экстремальных состояний вещества при сжатии пузырьков, образованных в импульсных акустических полях / Материалы международной конференции “IX Забабахинские научные чтения”. – Россия, Снежинск, 2007 с. 34.
  9. П.И. Голубничий, Ю.М. Крутов, Д.В. Решетняк. Условия, сопровождающие образование долгоживущих светящихся объектов из распадающейся плазмы электрического разряда в воде./ Материалы международной конференции “IX Забабахинские научные чтения”. – Россия, Снежинск, 2007 с. 43.
  10. П.И. Голубничий, Ю.М. Крутов, Д.В., Никитин Е. В. Влияние режима энергоснабжения в воде на содержащее пульсирующей полости и образование долгоживущих светящихся объектов./ Материалы международной конференции “IX Забабахинские научные чтения” -Россия, Снежинск, 2007 с. 44.
  11. E.V. Romashchenko International Conference-School on Plasma Physics and Controlled Fusion, Alushta (Crimea), Ukraine, September 2008. Book of Abstracts, p. 157.
  12. P.I. Golubnichy et al. Utilizations of laser for modeling acoustic effects arising in the interaction of ionization particles with liquids / In: 16<sup>th</sup> Int. Cosmic Ray Conf.–Kyoto, Japan.–1979.–V.11.–p.202-207.
  13. P.I. Golubnichy et al. Utilizations of laser for modeling acoustic effects arising in the interaction of ionization particles with liquids / Proc. of the 1979 DUMAND summer Workshops at Khabarovsk and Lake Baikal, Hawaii, DUMAND.–1980.–p.148-153.
  14. P.I. Golubnichy et al. On acoustic detection of cosmic ray particles. In: 17<sup>th</sup> Int. Cosmic Ray Conf.–Paris, France.–1981.–V.8.–p.121-124.
  15. П.И. Голубничий, В.Г. Кудленко. К вопросу о фоновых условиях в глубоководных ядернофизических исследованиях / 2-й Всесоюз. съезд океанологов.–Ялта.–10.12.1982-17.12.1982.–вып.4.–с.33-34.
  16. П.И. Голубничий, А.Г. Бондаренко, С.Д. Корчиков. Термоакустический метод и прибор оперативного измерения параметра генерации звука в акватории эксперимента ДЮМАНД / Всесоюз. совещ. “Перспективы осуществления проекта ДЮМАНД в Тихом океане”.–Владивосток, ноябрь 1986.–с.33-34.
  17. P.I. Golubnichiy, A.D. Filonenko. On possibility of detection of super-high energy cosmic particles with an artificial satellite of the Moon / Proc. 5-th Sino-Russian-Ukrainian symposium on space science and technology.–Harbin, P.R. China.–2000.–p.543-548.
  18. П.И. Голубничий, С.В. Дзьобак, А.Д. Филоненко. Некоторые особенности учета эффекта ЛПМ при рассмотрении вопросов, связанных с радиоэмиссией каскадов, вызванных взаимодействием частиц сверхвысокой энергии с плотной средой / Матеріали міжнародної конференції “VIII Забабахинские научные чтения”. – 2005 р.
  19. E.V. Romashchenko XXXVI Международная (Звенигородская) конференция по физике плазмы и УТС, 9–13 февраля 2009