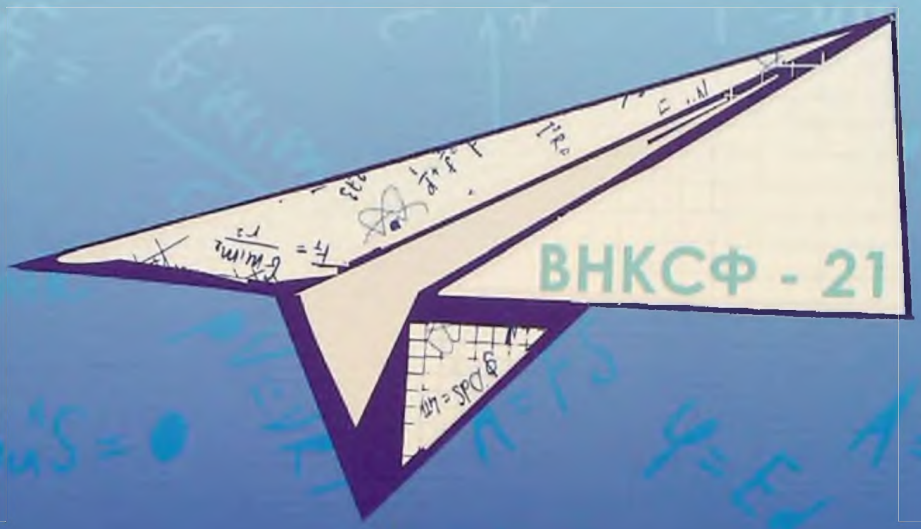
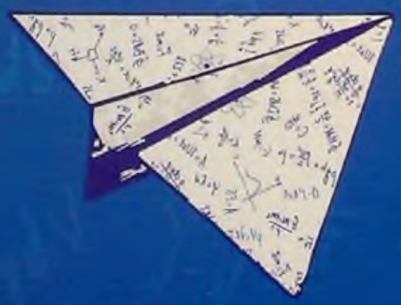
Двадцать первая Всероссийская конференция

студентов - физиков и молодых ученых





материалы конференции

26.03 - 2.04.2015

Ассоциация студентов-физиков и молодых учёных России
Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского
Институт электрофизики УрО РАН
при поддержке и участии:
Омского научно-исследовательского института приборостроения
при участии:
Омского государственного педагогического университета

В Н К С Ф – 21

Двадцать первая Всероссийская научная конференция студентов-физиков и молодых учёных

Россия

Материалы конференции
Информационный бюллетень

Омск
2015

УДК 53
ББК В3я431
В 850

ОТВЕТСТВЕННЫЙ ЗА ВЫПУСК:
Александр Арапов

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Связь по интернет, общее редактирование: Александр Арапов (Екатеринбург)

Обработка содержательной части тезисов по секциям: научные секретари – эксперты секций - члены научного комитета конференции ВНКСФ-21, данные о которых напечатаны в разделе ***«Состав научного комитета конференции ВНКСФ-21», страницы 42 - 45***

Компьютерная верстка, редактирование: Арапов Александр, Арапова Елизавета, Бураева Елена (Ростов-на-Дону).

Составление информации первой части сборника: Арапов Александр, Москвитин Александр (Омск), Нефедов Виктор, Дергачева Евгения (Ростов-на-Дону)

Фото: Александр Арапов, Иван Пунанов (Екатеринбург), Иван Поздняков (Новосибирск), Екатерина Сизова (Кемерово), Давид Хаишбашев (Ростов-на-Дону), Сергей Белых (Ставрополь).

Дизайн: Виктория Городная (Омск), Александр Арапов.
Работа над диском, обработка базы данных CD: Арапова Елизавета, Арапов Александр.
Программирование, автоматизация: Алексей Исаков (Екатеринбург), Елизавета Арапова.

Сборник тезисов, материалы Двадцать первой Всероссийской научной конференции студентов-физиков и молодых ученых (ВНКСФ-21, Омск): материалы конференции, тезисы докладов: В 1 т.Т.1 – Екатеринбург - Омск: издательство АСФ России, 2015.

В сборнике представлены тезисы докладов, посвященных различным аспектам современной физики, представленные на Двадцатой первой Всероссийской научной конференции студентов-физиков и молодых ученых, проходившей в Омске с 26 марта по 2 апреля 2015 г., а также итоги конференции ВНКСФ-20 и другие материалы о деятельности АСФ России.

380 тезисов 602 страницы формата А4. Копия сборника на диске с персональными анкетами и фото участников конференции прилагается. С публикацией на сайте *www.asf.ural.ru*

Сборник предназначен для преподавателей, аспирантов, студентов, научных работников и прочих интересующихся современной физикой людей, работающих в области физических наук и смежных с нею областях.

Подготовка и проведение конференции ВНКСФ-21, а также выпуск сборника тезисов конференции осуществлены при поддержке Российского Фонда Фундаментальных исследований (РФФИ, грант 15-32-10032-мол-г).

Оргкомитет конференции выражает благодарность Омскому государственному университету, Омскому научно-исследовательскому институту приборостроения, Институту электрофизики УрО РАН за содействие в проведении конференции, а также всем ученым – физикам Омска и Российской Федерации за активное участие в конференции!

© Ассоциация студентов – физиков и молодых ученых России, 2015 г.

620063, Екатеринбург, а.я. 759, тел: (926) 386-65-87, e-mail: *asf@asf.ur.ru*

СОДЕРЖАНИЕ:

1. Добро пожаловать в Омск! ... 5

Мероприятия АСФ России в 2014 году:

2. ВНКСФ-20 - отчет научного комитета ... 7
3. Творческий отчет оргкомитета ВНКСФ-20 ... 18
4. Десятая Летняя Межрегиональная Школа Физиков (ЛМШФ-10) ... 28
5. Визиты на космодромы Капустин Яр, Байконур, конференция – семинар «Физика – космосу» ... 31
6. Официальные итоги конференции ВНКСФ-20 ... 33
7. Фото участников ВНКСФ-20, ЛМШФ-10, Байконур – 2014.

Общая информация о конференции ВНКСФ-21:

8. Состав оргкомитета ВНКСФ-21 ... 40
9. Состав Научного Комитета ВНКСФ-21 ... 42
10. Статистика заявок, докладов и участия ВНКСФ-21 по секциям ... 46
11. Статистика заявок, докладов и участия ВНКСФ-21 по городам ... 47
12. Статистика всех конференций ВНКСФ 1-21 ... 49

Тезисы участников конференции ВНКСФ-21:

13. Тезисы участников конференции с данными о каждом участнике конференции по секциям:
    - 01-Теоретическая физика ... 51
    - 02-Физика конденсированного состояния вещества ... 101
    - 03-Физика полупроводников и диэлектриков ... 185
    - 04-Молекулярная физика, физика жидкостей и газов ... 211
    - 05-Физика плазмы, электрофизика, плазменные технологии ... 223
    - 06-Атомная, ядерная физика, физика элементарных частиц ... 237
    - 07-Физика низких температур, сверхпроводимость ... 245
    - 08-Магнетизм ... 249
    - 09-Оптика и спектроскопия ... 275
    - 10-Квантовая электроника ... 325
    - 11-Астрофизика, физика космоса ... 335
    - 12-Биофизика, медицинская физика ... 343
    - 13-Физическая химия, химическая физика ... 377
    - 14-Геофизика: земная кора, океан, атмосфера ... 421
    - 15-Радиофизика ... 441
    - 16-Акустика, гидро- и газодинамика ... 471
    - 17-Средства автоматизации и информационные технологии в физике ... 489
    - 18-Материаловедение ... 511
    - 19-Физика и экология ... 547
    - 20-Проблемы преподавания физики ... 577
    - 21-Теплофизика ... 589

Алфавитный указатель сборника по участникам конференции ... 605

9 - Оптика и спектроскопия

Аксенова Юлия Викторовна, аспирант 3 года обучения
Томск, Томский государственный университет, химический
Фотоника дипиррометеновых комплексов цинка(II) и бора(III)
Кузнецова Римма Тимофеевна, д.ф.-м.н.
e-mail: *juliya1711@rambler.ru* стр. 279

Аникеев Григорий Андреевич, 4 курс
Хабаровск, Дальневосточный государственный университет путей сообщения, институт управления, автоматизации и телекоммуникаций
Автокоррелятор на основе интерферометра Майкельсона
Доронин Иван Сергеевич
e-mail: *x-grifon93@mail.ru* стр. 280

Брюханов Илья Дмитриевич, магистрант 2 года обучения
Томск, Томский государственный университет, радиофизический
Обработка результатов лазерного зондирования перистых облаков с применением операции приведения матрицы обратного рассеяния света к собственному базису
Самохвалов Игнатий Викторович, д.ф.-м.н.
e-mail: *plyton2121@mail.ru* стр. 281

Быков Павел Борисович, 3 курс
Екатеринбург, Уральский федеральный университет, институт материаловедения и металлургии
Наблюдение магнитных доменов в отражённом свете
Дружинин Анатолий Владимирович, к.ф.-м.н.
e-mail: *bvkpavel86@yandex.ru* стр. 282

Вершинин Александр Олегович, аспирант
Екатеринбург, Институт металлургии УрО РАН, лаб. электротермии восстановительных процессов
Комплексообразование ионов Ce(III) в расплавленных фторидах щелочных металлов
Хохряков Александр Александрович, д.х.н.
e-mail: *skynet_online@inbox.ru* стр. 284

Вилейшикова Елена Владимировна, 5 курс
Минск, Белорусский государственный университет, физический
Спектроскопия ионов европия в прозрачной стеклокерамике с нанокристаллами титанатов-цирконатов $Eu_2(Ti,Zr)_2O_7$
Лойко Павел Александрович, к.ф.-м.н.
e-mail: *vilejshicova@gmail.com* стр. 285

Гатина Мария Владимировна, 5 курс
Томск, Томский государственный университет, физический
Конформационные переходы в электронных спектрах флуоресцентного зонда 4-диметиламинохалкона
Морозова Юлия Петровна, к.ф.-м.н.
e-mail: *mari.gatina@mail.ru* стр. 287

Герасимова Лилия Олеговна, аспирант 2 года обучения
Томск, Институт оптики атмосферы СО РАН
Флуктуации импульсного лагеррова пучка
Банах Виктор Арсентьевич, д.ф.-м.н.
e-mail: *lilyan@iao.ru* стр. 289

Герасимова Лилия Олеговна, аспирант 2 года обучения
Томск, Институт оптики атмосферы СО РАН
Численное исследование распространения импульсного гауссова пучка
Банах Виктор Арсентьевич, д.ф.-м.н.
e-mail: *lilyan@iao.ru* стр. 288

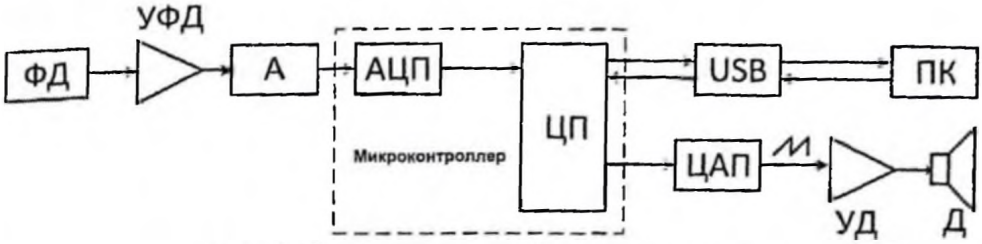


рис. 3. Схема электронной части установки

Основу электронной части составляет блок управления и обработки данных. Он объединяет в себе плату управления, блок питания, фильтр блока питания и усилитель динамика. На плате управления расположен микроконтроллер со встроенным аналогово-цифровым преобразователем (АЦП). Микроконтроллер при помощи внешнего цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) генерирует пилообразный сигнал, который усиливается усилителем динамика (УД) и поступает на динамик (Д).

Проведение предварительных экспериментов подтвердило работоспособность оптико-механической части автокоррелятора. В данный момент ведется разработка узлов электронной части установки.

Список публикаций:

[1] Пастор А.А., Сердобинцев П.Ю. Методы измерения длительности УКИ фемтосекундного диапазона [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ckp.lab2.phys.spbu.ru/pdf/new/19.pdf;

[2]Кальянов А.Л., Лычагов В.В., Лякин Д.В., Перепелицына О.А., Рябухо В.П. Оптическая низкокогерентная интерферометрия и томография [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/607/74607;

[3] В.А. Зубов, А.В. Крайский, Т.Т. Султанов, А.Г. Хлебников. Коррелятор на основе модифицированного интерферометра Майкельсона с управлением от ЭВМ. Автометрия, №2, с.84, 1984.

Обработка результатов лазерного зондирования перистых облаков с применением операции приведения матрицы обратного рассеяния света к собственному базису

Брюханов Илья Дмитриевич

Национальный исследовательский Томский государственный университет

Самохвалов Игнатий Викторович

plyton2121@maill.ru

Несмотря на значительное развитие приборный базы, широкий круг вопросов, связанных с исследованиями атмосферы, остаётся не решённым. Существенной проблемой является отсутствие модели атмосферы, учитывающей ориентацию кристаллов льда в облаках верхнего яруса (ОВЯ). Особый случай представляют собой перистые облака с аномальным обратным рассеянием, образованные преимущественно горизонтально ориентированными в пространстве кристаллами. Отличительными особенностями таких облаков являются малая геометрическая толщина и малая деполяризация зондирующего оптического излучения при взаимодействии с ними [1].

Инструментальных способов определения ориентации кристаллов льда в облаках не существует, что связано с невозможностью забора проб без нарушения этой ориентации. Один из способов определения параметров микроструктуры перистых облаков связан с сопоставлением результатов поляризационного лазерного зондирования атмосферы с результатами теоретических расчётов [2]. Такое сопоставление связано с проблемой зависимости параметров облаков, определяемых экспериментально, от азимутальной ориентации базиса лидарного приёмника. Избежать этой зависимости позволяет операция приведения матриц обратного рассеяния света (МОРС) облаков к собственному базису [3]:

$$\mathbf{R}(\Phi_0)\,\mathbf{M}(\pm\Phi_0)\,\mathbf{R}(\Phi_0) = \mathbf{M}_0, \tag{1}$$

где $\mathbf{M}(\Phi_0)$ – экспериментально полученная МОРС облака, а $\mathbf{M}_0$ – матрица, приведенная к собственному базису (приведённая матрица), $\mathbf{R}(\Phi_0)$ – оператор поворота плоскости референции, Φ_0 – угол между плоскостью референции и зеркальной симметрии,. В результате этого преобразования получается МОРС блочно-диагонального вида [4]:

$$\mathbf{M}_0 = \begin{bmatrix} A & B & 0 & 0 \\ B & E+F & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -E+F & D \\ 0 & 0 & -D & C \end{bmatrix}. \tag{2}$$

Выполнение операции приведения позволяет сопоставлять между собой МОРС облаков, определяемые в ходе различных серий экспериментов, а также и с рассчитанными теоретически. Угол Φ_0 определяется из отношения элементов МОРС:

$$\Phi_0^{(1;2)} = arctg\left(-\frac{M_{21}}{M_{31}} \pm \sqrt{\left(\frac{M_{21}}{M_{31}}\right)^2 + 1}\right). \quad (3)$$

Направления $\Phi_0^{(1)}$ и $\Phi_0^{(2)}$ взаимно ортогональны.

Обратная задача по оценке параметров микроструктуры ОВЯ не является корректной, поскольку её решение связано с выполнением операции взятия арктангенса, аргументом которого является отношение экспериментально определяемых величин M_{ij}. В свою очередь, элементы МОРС нельзя получить из эксперимента без погрешности. Однако, как показано в [3], оценить угол Φ_0 из (3) возможно в рамках определённых допущений, связанных с использованием априорной информации о свойствах и структуре МОРС. В настоящем докладе приводятся результаты зондирования перистых облаков с аномальным обратным рассеянием, полученных с помощью уникального поляризационного лидара Томского государственного университета [5]. В процессе обработки данных экспериментов определяются оптические (оптическая толща, отношение рассеяния, МОРС) и геометрические (высота расположения, толщина) параметров облаков, которые затем сопоставляются с метеорологическими параметрами, при которых выполнялись эксперименты. Для сопоставления с теорией экспериментально полученные МОРС с помощью преобразования (3) приводились к собственному базису. Теоретически рассчитанные МОРС выбирались из базы данных Института оптики атмосферы СО РАН (г. Томск) [6].

Работа выполнена в рамках базовой части государственного задания при финансовой поддержке Минобрнауки России (код проекта 1975) и фонда Д. Зимина «Династия».

Список публикаций.

[1] Samokhvalov I.V., Bryukhanov I.D., Nasonov S.V., et al. // Rus. Phys. J. 2013. Vol. 55, No. 8. P. 925.
[2] Самохвалов И.В., Насонов С.В., Брюханов И.Д. и др. // Изв. вузов. Физика. 2013. Т. 56. № 8/3. С. 281.
[3] Кауль Б.В., Волков С.Н., Самохвалов И.В. // Опт. атм. и океана. 2003. Т. 16. № 4. С. 354.
[4] Кауль Б.В. // Опт. атм. и океана. 2000. Т. 13. № 10. С. 895.
[5] Самохвалов И.В., Кауль Б.В., Насонов С.В. и др. // Опт. атм. и океана. 2012. Т. 25. № 5. С. 403.
[6] ftp.iao.ru/pub/GWDT/Physical_optics/Backscattering/Quasi-horisontally_oriented_plate/partially_averaged/M_0.532_0.dat

Наблюдение магнитных доменов в отражённом свете

Быков Павел Борисович
Дружинин Анатолий Владимирович
Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина
Дружинин Анатолий Владимирович, к.ф.-м.н.
bykpavel86@yandex.ru

Доменная структура (ДС) является одной из основных характеристик ферромагнетиков. Для изучения её топологии давно используются два основных метода: порошковые фигуры и магнитооптика. Метод порошковых фигур применяется только в статических или квазистатических случаях [1]. В то время как магнитооптические методы в силу своей безынерционности позволяют наблюдать эффекты изменения топологии ДС при высоких частотах [2]. Одним из самых ярких новых эффектов было обнаружение спиральных доменов нового типа [3]. Для наблюдения доменов в проходящем свете используется полярный эффект Фарадея, который позволяет увеличивать контраст наблюдаемой картины доменов за счёт увеличения толщины образца. Нашей задачей было создание методики наблюдения доменной структуры в отражённом свете на массивных металлических образцах.

26 марта – 2 апреля 2015 г.

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ ВНКСФ-21

И ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Ответственный за выпуск: Арапов А.Г.

Подписано в печать 10 марта 2015 г.
Формат 60x84 1/8 Офсетная печать
Ую-изд.л. Тираж 500 экз.

Отпечатано в соответствии с качеством
предоставленных диапозитивов.