



ALTAY 2013

ATMOSPHERIC and OCEAN OPTICS. ATMOSPHERIC PHYSICS

**XIX МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ
"ОПТИКА АТМОСФЕРЫ И ОКЕАНА.
ФИЗИКА АТМОСФЕРЫ"**

1 - 6 июля 2013 года

Алтай (г. Барнаул - Телецкое озеро)

**ПРОГРАММА
Тезисы докладов**

Сопредседатели Симпозиума:

**академик Г.А. Жеребцов
д.ф.-м.н. Г.Г. Матвиенко
д.г.н. Ю.И. Винокуров**

Организаторы Симпозиума:

**Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН
Институт водных и экологических проблем СО РАН
Институт солнечно-земной физики СО РАН**

**Симпозиум проводится при финансовой поддержке:
Сибирского Отделения РАН
Российского Фонда Фундаментальных Исследований (проект 13-05-06029)**

Программный комитет

Конференция А. Молекулярная спектроскопия и атмосферные радиационные процессы

Barbe A., GSMA, CNRS, Reims, France

Горчаков Г.И., Институт физики атмосферы РАН, г. Москва, Россия

Ивлев Л.С., Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия

Inoue G., National Institute for Environmental Studies, Ibaraki, Japan

Панченко М.В., Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

Пономарев Ю.Н., Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

Синица Л.Н., Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

Конференция В. Распространение излучения в атмосфере и океане

Белов В.В., Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

Будак В.П., Московский энергетический институт (технический университет), г. Москва, Россия

Землянов А.А., Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

Кандидов В.П., Московский государственный университет, г. Москва, Россия

Лукин В.П., Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

Michau V., ONERA, Paris, France

Oppel U.G., Institute of Mathematics, Muenchen, Germany

Конференция С. Исследование атмосферы и океана оптическими методами

Банах В.А., Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

Матвиенко Г.Г., Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

Крученицкий Г.М., Центральная аэрологическая обсерватория, г. Долгопрудный, Московская область, Россия

Самохвалов И.В., Томский государственный университет, г. Томск, Россия

Суторихин И.А., Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, Россия

Steinvall O., Defense Research Establishment, Linkoping, Sweden

Тулинов Г.Ф., Институт прикладной геофизики г. Москва, Россия

Конференция D. Физика атмосферы

Белан Б.Д., Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск

Григорьев В.М., Институт солнечно-земной физики СО РАН, г. Иркутск, Россия

Задде Г.О., Томский государственный университет, г. Томск, Россия

Dabas A., Meteo-France, Toulouse, France

Задде Г.О., Томский государственный университет, г. Томск, Россия

Куркин В.И., Институт солнечно-земной физики СО РАН, г. Иркутск, Россия

Пененко В.В., Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, г. Новосибирск, Россия

Международный Наблюдательный комитет

Andrews L.C., Univer. of Central Florida, Orlando, USA

Armstrong R.L., New Mexico State University, Las Cruces, USA

Багаев С.Н., Институт лазерной физики СО РАН, г. Новосибирск, Россия

Букин О.А., Морской государственный университет, г. Владивосток, Россия

Camy-Peyret C., CNRS, Pier and Marie Curie University, Paris, France

Comeron A., Polytechnic University of Catalunya, Barcelona, Spain

Consortini A., University of Florence, Florence, Italy

Голицын Г.С., Институт физики атмосферы РАН, г. Москва, Россия

Ivanov A.P., Institute of Physics NASB, Minsk, Belarus

Кабанов М.В., Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, г. Томск, Россия

Копелевич О.В., Институт океанологии РАН, г. Москва, Россия

Потехин А.П., Институт солнечно-земной физики СО РАН, г. Иркутск, Россия

Singh U.N., NASA Langley Research Center, USA

Wang Gengchen, Institute of Atmospheric Physics, Beijing, China

Организационный комитет

О.А. Романовский	Сопредседатель
Д.Н. Трошкин	Сопредседатель
Б.Д. Белан	зам. председателя
Я.Э. Кузняк	ученый секретарь
С.В. Яковлев	ученый секретарь
Д.В. Апексимов	член оргкомитета
Ю.Л. Бабилов	член оргкомитета
Н.И. Бастрикова	член оргкомитета
Д.А. Бочковский	член оргкомитета
А.Б. Гончар	член оргкомитета
Л.П. Кузина	член оргкомитета
Л.Е. Михайловская	член оргкомитета
О.В. Харченко	член оргкомитета

Программа заседаний Симпозиума

Воскресенье, 30 июня 2013 г.

Начало	Окончание	Мероприятие	Место проведения
11.00	17.00	Регистрация участников	Холл второго этажа ИВЭП СО РАН

Понедельник, 01 июля 2013 г.

Начало	Окончание	Мероприятие	Место проведения
8.30	13.00	Регистрация участников	Холл второго этажа ИВЭП СО РАН
9.30	10.00	Открытие симпозиума	Конференц-зал ИВЭП СО РАН
10.00	11.00	Первое пленарное заседание симпозиума	Конференц-зал ИВЭП СО РАН
11.00	11.30	Перерыв на кофе/чай	Холл второго этажа ИВЭП СО РАН
11.30	13.00	Второе пленарное заседание симпозиума	Конференц-зал ИВЭП СО РАН
13.00	14.00	Обеденный перерыв	Столовая ИВЭП СО РАН
14.00		Отъезд участников на базу отдыха «Золотое озеро»	ИВЭП СО РАН, г. Барнаул, ул. Молодежная, 1
22.00		Размещение участников на базе отдыха «Золотое озеро» Ужин	ТК «Золотое озеро», Республика Алтай, с. Артыбаш

Вторник, 02 июля 2013 г.

Начало	Окончание	Мероприятие	Место проведения
9.00	11.00	Работа Конференции А	Заседание А ₁ –Зал № 1 «Медвежонок»
9.30	11.00	Работа Конференции С	Заседание С ₁ - Зал № 2 «Шатер»
11.00	11.30	Перерыв на кофе/чай	Зал № 1 «Медвежонок» Зал № 2 «Шатер»
11.30	13.00	Работа Конференции В	Заседание В ₁ –Зал № 1 «Медвежонок»
11.30	12.30	Работа Конференции D	Заседание D ₁ - Зал № 2 «Шатер»
13.00	14.00	Обеденный перерыв	Столовая «Шатер»
14.00	15.30	Работа Конференции А	Заседание В ₂ –Зал № 1 «Медвежонок»
14.30	15.30	Работа Конференции С	Заседание С ₂ - Зал № 2 «Шатер»
15.30	16.00	Перерыв на кофе/чай	Зал № 1 «Медвежонок» Зал № 2 «Шатер»
16.00	17.30	Работа Конференции В	Заседание В ₃ –Зал № 1 «Медвежонок»
16.00	17.30	Работа Конференции D	Заседание D ₂ - Зал № 2 «Шатер»
17.30	18.30	Стендовые секции А, С	Зал № 2 «Шатер»
18.30	19.30	Ознакомительный фуршет	Зал № 2 «Шатер»

Среда, 03 июля 2013 г.

Начало	Окончание	Мероприятие	Место проведения
9.00	11.00	Работа Конференции А	Заседание А ₂ –Зал № 1 «Медвежонок»
9.30	11.00	Работа Конференции С	Заседание С ₃ - Зал № 2 «Шатер»
11.00	11.30	Перерыв на кофе/чай	Зал № 1 «Медвежонок» Зал № 2 «Шатер»
11.30	13.00	Работа Конференции D	Заседание D ₃ - Зал № 1 «Медвежонок»
11.30	12.30	Работа Конференции С	Заседание С ₄ –Зал № 2 «Шатер»
13.00	14.00	Обеденный перерыв	Столовая «Шатер»
14.00	15.30	Работа Конференции D	Заседание D ₄ –Зал № 1 «Медвежонок»
14.30	15.30	Работа Конференции В	Заседание В ₄ - Зал № 2 «Шатер»
15.30	16.00	Перерыв на кофе/чай	Зал № 1 «Медвежонок» Зал № 2 «Шатер»
16.00	17.30	Работа Конференции В	Заседание В ₅ –Зал № 1 «Медвежонок»
16.00	17.30	Работа Конференции D	Заседание D ₅ - Зал № 2 «Шатер»
17.30	19.00	Стендовые секции В, D	Зал № 2 «Шатер»

Четверг, 04 июля 2013 г.

Начало	Окончание	Мероприятие	Место проведения
9.00	11.00	Работа Конференции С	Заседание С ₅ –Зал № 1 «Медвежонок»
9.30	11.00	Работа Конференции D	Заседание D ₆ - Зал № 2 «Шатер»
11.00	11.30	Перерыв на кофе/чай	Зал № 1 «Медвежонок» Зал № 2 «Шатер»
11.30	13.00	Работа Конференции С	Заседание С ₆ –Зал № 1 «Медвежонок»
11.30	12.30	Работа Конференции В	Заседание В ₆ - Зал № 2 «Шатер»
13.00	14.00	Обеденный перерыв	Столовая «Шатер»
14.00	15.30	Работа Конференции D	Заседание D ₇ –Зал № 1 «Медвежонок»
14.30	15.30	Работа Конференции С	Заседание С ₇ - Зал № 2 «Шатер»
15.30	16.00	Перерыв на кофе/чай	Зал № 1 «Медвежонок» Зал № 2 «Шатер»
16.00	18.00	Работа Конференции D	Заседание D ₈ –Зал № 1 «Медвежонок»
16.00	18.00	Работа Конференции С	Заседание С ₈ - Зал № 2 «Шатер»
19.30		Банкет	Столовая «Шатер»

Пятница, 05 июля 2013 г.

Начало	Окончание	Мероприятие	Место проведения
9.00	11.00	Работа Конференции D	Заседание D ₉ –Зал № 1 «Медвежонок»
11.00	11.30	Перерыв на кофе/чай	Зал № 1 «Медвежонок»
11.30	13.00	Работа Конференции C	Заседание C ₉ –Зал № 1 «Медвежонок»
13.00	14.00	Обеденный перерыв	Столовая «Шатер»
14.00		Закрытие Симпозиума	Зал № 2 «Шатер»

Суббота, 06 июля 2013 г.

Начало	Окончание	Мероприятие	Место проведения
9.00	18.00	Экскурсионная программа	ТК «Золотое озеро», Республика Алтай, с. Артыбаш

Воскресенье, 07 июля 2013 г.

Начало	Окончание	Мероприятие	Место проведения
9.00		Отъезд участников в г. Барнаул	ТК «Золотое озеро», Республика Алтай, с. Артыбаш

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Понедельник, 01 июля 2012 г.

10:00 – 11:00 Первое пленарное заседание симпозиума

Конференц-зал ИВЭП СО РАН

10:00 – 10:30

P01

ГЕОКОСМИЧЕСКИЕ СВЯЗИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ АНОМАЛИЙ КЛИМАТА И ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Ю.И. Винокуров, В.А. Понько

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, Россия

Проблема долгосрочного прогнозирования аномалий климата и водности в бассейнах рек и озер непреходяще актуальна. Однако в гидрометеорологии нет ясного понимания природы антициклонально-циклональных процессов в атмосфере, вызывающих эти аномалии. Авторы интерпретируют стационарные макропроцессы в атмосфере и океане как следствия резонансных сочетаний стоячих волн от долгопериодных солнечно-плането-лунно-обусловленных факторов, модулирующих волны лунно-солнечных приливов. Космогеорезонансные и каналовые механизмы приливообразования позволяют объяснить погодные аномалии и полную амплитуду температур в голоцене и плейстоцене, чего не было в астрономической теории М. Миланковича.

Прогнозы основываются на математическом моделировании и экстраполяции на будущее связей между показателями климата, увлажнения, водных ресурсов и факторами приливообразования, рассчитываемыми согласно законам небесной механики. Прогностические схемы обобщаются в способах прогнозирования аномалий экосферы Земли и ее части. Методология космогеопргноза реализуется на аппаратно-программном комплексе, где соединяются данные гидрометеорологического и космического мониторинга с рассчитываемыми по специальным программам схемами астрогеомониторинга для всего земного пространства. Это позволяет вычислять места будущих антициклонов и барических депрессий, засух, маловодий и наводнений с практически неограниченной заблаговременностью.

С начала 70-х годов прошлого века был рассчитан ряд сверхдолгосрочных прогнозов регионального климата, уровня озер, водности рек, которые использованы в схемах агроклиматической и водохозяйственной адаптации отраслей природопользования, показав высокую практическую значимость.

10:30 – 11:00

P02

АЭРОЗОЛЬНАЯ ОПТИЧЕСКАЯ ТОЛЩА АТМОСФЕРЫ В ПОЛЯРНЫХ И МОРСКИХ РАЙОНАХ

С.М. Сакерин¹, Д.М. Кабанов¹, В.Ф. Радионов², А.В. Смирнов³

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск, Россия*

²*Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, г. Санкт-Петербург, Россия*

³*Центр космических полетов Годдарда (GSFC/NASA), Гринбелт, США*

Приводится обзор экспедиционных исследований аэрозольной оптической толщи атмосферы в области спектра 0,34-2,14 мкм в морских и полярных районах, выполненных в последнее десятилетие ИОА СО РАН совместно с партнерами – ААНИИ и GSFC/NASA. Отмечается важность создания морского сайта MAN-AERONET и перехода к регулярным фотометрическим наблюдениям в арктической зоне России.

11:30 – 13:00 Второе пленарное заседание симпозиума

Конференц-зал ИВЭП СО РАН

11:30 – 12:00

P03

ВЛИЯНИЕ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ НА ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА

В.А. Коваленко, Г.А. Жеребцов

Институт солнечно-земной физики СО РАН, г. Иркутск, Россия

Обсуждаются вопросы, которые имеют первостепенное значение для понимания природы климатических изменений в XX в., и основные физические процессы, ответственные за эти изменения. Рассматривается возможная роль солнечной активности в изменениях климата на Земле в прошлом и в будущем. Показано, что физические механизмы, которые могут обеспечить влияние солнечной переменности на погоду и климат, сводятся к регулированию потока энергии, уходящего от Земли в космос в высокоширотных областях. Рассмотрены особенности отклика теплового и динамического режимов Мирового океана и атмосферы на изменение солнечной активности, процессов в атмосфере, океане и криосфере. Приведены и обсуждаются результаты анализа закономерностей и особенностей реакции тропосферы и температуры поверхности океана (ТПО) как на отдельные гелиогеофизические возмущения, так и на долговременные изменения солнечной и геомагнитной активности.

12:00 – 12:30

P04

АКТИВНО-ИМПУЛЬСНАЯ ЛАЗЕРНАЯ СИСТЕМА ДАЛЬНЕГО НАБЛЮДЕНИЯ

В.А. Горобец¹, В.В. Кабанов¹, Б.Ф. Кунцевич¹, Лю Мэндэ², Ян Ли²

¹*Институт физики НАН Беларуси, пр. Независимости, 68. 220072 Минск, Беларусь*

²*Институт океанографического приборостроения Академии наук провинции Шаньдун, 28, R.zhengjiang, Qingdao, CHINA, 266001*

Представлена активно-импульсная система дальнего наблюдения (на расстояниях вплоть до 7 км). Для подсветки объектов используется осветительный блок, содержащий 15 импульсных лазерных полупроводниковых излучателей Л-13. Угол зрения приемного объектива составляет 0,6⁰. Расходимость излучения лазерной подсветки находится в пределах (1x0,5)⁰. Система может работать в «Пассивно-непрерывном», «Активно-непрерывном», «Активно-импульсном» и «Активно-импульсном автоматизированном» режимах. В последнем режиме осуществляется последовательный автоматический просмотр слоев пространства в пределах заданной дистанции с возможностью изменения скорости и шага перемещения вдоль дистанции, а также «остановки» в любом месте дистанции, где появляются требующие дополнительного наблюдения объекты.

12:30 – 13:00

P05

**КОНТИНУАЛЬНОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ ИНФРАКРАСНОГО
ИЗЛУЧЕНИЯ ВОДЯНЫМ ПАРОМ: ОБЗОР ПОСЛЕДНИХ
ДОСТИЖЕНИЙ**

И.В. Пташник

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск, Россия*

Водяной пар является одним из наиболее важных парниковых газов атмосферы, удваивая радиационный форсинг, обусловленный любыми другими газами/механизмами. Поглощение водяным паром коротковолнового и длинноволнового излучения обусловлено как сотнями тысяч спектральных линий, которые доминируют в полосах поглощения, так и слабоселективной континуальной подкладкой, которая доминирует в окнах прозрачности атмосферы. Природа континуального поглощения водяного пара, является предметом активных дискуссий на протяжении 50 лет. За последние десять лет, благодаря значительному прогрессу в экспериментальной технике и в квантовой химии, удалось значительно расширить рамки понимания этого феномена. В работе дается краткий обзор современного состояния дел в области исследования континуального поглощения водяного пара, включая экспериментальные и теоретические работы.

КОНФЕРЕНЦИЯ А МОЛЕКУЛЯРНАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ И АТМОСФЕРНЫЕ РАДИАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

Вторник, 02 июля 2013 г.

09:00 – 11:00 Заседание А₁

Зал № 1 «Медвежонок»

Председатель: д.ф.-м.н. Пономарев Юрий Николаевич

09:00 – 09:20 Объединенный доклад

A01

ГЛОБАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦЕНТРОВ ЛИНИЙ МОЛЕКУЛЫ ДВУОКИСИ АЗОТА

А.А. Лукашевская¹, О.М. Люлин¹, А. Перра², В.И. Первалов¹

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск, Россия*

²*Межуниверситетская лаборатория атмосферных систем, LISA-UMR7583 CNRS/Univ Paris Est Creteil and Univ Paris 7 Diderot, Кретеи, Франция*

Проведено глобальное моделирование центров линий молекулы NO₂ с использованием полиадной модели эффективного гамильтониана. Полиадная структура колебательных уровней энергии этой молекулы является следствием приближенных соотношений между гармоническими частотами: $\omega_1 \approx \omega_3 \approx 2\omega_2$. Используемый эффективный гамильтониан учитывает резонансные взаимодействия Кориолиса первого ($\omega_1 \approx \omega_3$) и второго ($\omega_3 \approx 2\omega_2$) порядков, а также взаимодействие электронного спина с вращением. Параметры этого эффективного гамильтониана были подогнаны к 24000 центрам линий, собранным из литературы в диапазоне волновых чисел от 0 до 7800 см⁻¹. Средне квадратичное отклонение подгонки составило величину 0.0085 см⁻¹.

A02

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЕ CW-CRDS СПЕКТРА ПОГЛОЩЕНИЯ NO₂ В ОБЛАСТИ 7770-7920 CM⁻¹

А.А. Лукашевская¹, О.В. Науменко¹, А. Перра², В.И. Первалов¹,
Д. Мондла³, С. Касси³, А. Кампарг³

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск, Россия*

²*Межуниверситетская лаборатория атмосферных систем, LISA-UMR7583 CNRS/Univ Paris Est Creteil and Univ Paris 7 Diderot, Кретеи, Франция*

³*Междисциплинарная лаборатория физики, UMR5588, Гренобль, Франция*

CW-CRDS спектр поглощения молекулы NO₂ впервые зарегистрирован в области 7760 -7920 см⁻¹. Спектр образован переходами на высоковозбужденные колебательные состояния 251, 213 и 501 с энергиями 7790.916, 7888.155 и 7904.313 см⁻¹, соответственно. Идентификация спектра проведена на основе расчета по методу эффективного гамильтониана с учетом спин-вращательного взаимодействия. Для корректного восстановления колебательно-вращательных уровней энергии состояний 213, 251 и 501 оказалось необходимым учитывать их взаимодействие с тремя "темными" состояниями 320, 520 и 270. В результате анализа идентифицированы 3010 переходов, включая отдельные линии, принадлежащие полосам 232-000 и 520-000. Из подгонки к экспериментальным переходам восстановлены 75 параметров эффективного гамильтониана, которые воспроизводят исходные данные со среднеквадратической ошибкой 0.0038 см⁻¹.

09:20 – 09:35

A03

**ПОГЛОЩЕНИЕ CO₂ ЗА КАНТАМИ ПОЛОС В ОБЛАСТИ
8000 см⁻¹**

**Т.Е. Климешина, Т.М.Петрова, О.Б. Родимова, А.А. Солодов,
А.М.Солодов**

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

Измерено поглощение излучения углекислым газом в области 8000 см⁻¹, проведен расчет коэффициента поглощения с применением асимптотической теории крыльев линий, свидетельствующий о существенной роли крыльев сильных линий в поглощении за кантами полос.

09:35 – 09:50

A04

**ВЫСОКОЧУВСТВИТЕЛЬНАЯ CW-CRDS СПЕКТРОСКОПИЯ
УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА, ОБОГАЩЕННОГО ¹⁸O
КИСЛОРОДОМ, В ОБЛАСТИ 5850-7000 СМ⁻¹: I. АНАЛИЗ
СПЕКТРА ¹⁶O¹²C¹⁸O МОЛЕКУЛЫ**

**Карловец Е.В.^{1,2}, А. Кампарг², Д. Монделан², С.Касси²,
Перевалов В.И.¹**

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск, Россия*

²*Университет Жозефа Фурье, г. Гренобль, Франция*

Выполнен анализ положений линий изотопа углекислого газа ¹⁶O¹²C¹⁸O в области 5850 – 7000см⁻¹, используя CW-CRDS спектроскопию. В исследуемом диапазоне идентифицировано 6439 переходов с максимальным значением квантового числа J=85. В результате подгонки к измеренным положениям линий были получены спектроскопические константы для 68 полос. Эти константы воспроизводят экспериментальные данные с точностью – 1×10⁻³ см⁻¹. Приведено сравнение с имеющимися в литературе экспериментальными данными. Наблюдался новый случай межполюадного резонансного взаимодействия для данной изотопической модификации молекулы углекислого газа.

09:50 – 10:05

A05

**"ТЕПЛЫЙ" ВРАЩАТЕЛЬНЫЙ СПЕКТР ДИМЕРА ВОДЫ:
ПЕРВЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

**Одинцова Т.А.¹, Третьяков М.Ю.¹, Серов Е.А.¹, Кошелев М.А.¹,
Паршин В.В.¹, Крупнов А.Ф.¹, Claude Leforestier²**

¹*Институт прикладной физики РАН, Н.Новгород, Россия*

²*Institut Charles Gerhardt CNRS-5253, Université Montpellier 2, 34095
Montpellier, France*

В работе представлены результаты первых экспериментальных наблюдений разрешенного вращательного спектра димера воды в чистом водяном паре в условиях близких к атмосферным. Построена простая модель для описания и извлечения количественной информации из экспериментальных данных и обозначены перспективы дальнейших исследований.

10:05– 10:20

A06

**РЕЗОНАТОРНАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ АТМОСФЕРНЫХ ГАЗОВ В
МИЛЛИМЕТРОВОМ И СУБМИЛЛИМЕТРОВОМ ДИАПАЗОНАХ ДЛИН
ВОЛН**

**Е.А. Серов, М.Ю. Третьяков, В.В. Паршин, М.А. Кошелев,
Д.С. Макаров А.Ф. Крупнов**

Институт прикладной физики РАН, Н.Новгород, Россия

В работе представлен обзор характеристик резонаторного спектрометра, разработанного в Институте прикладной физики РАН (ИПФ РАН), а также важнейшие экспериментальные результаты, полученные в последнее время с помощью этого спектрометра. Резонаторный спектрометр позволяет осуществлять прецизионное исследование линий атмосферных газов и континуума в диапазоне частот 45-500 ГГц в широком диапазоне температур и давлений. К важнейшим результатам относится получение уникальной широкодиапазонной записи спектра атмосферного поглощения, определение спектроскопических параметров линий водяного пара и кислорода, а также параметров континуума. Спектрометр позволил впервые осуществить наблюдение разрешенного вращательного спектра димеров воды в равновесных условиях, что является одним из важнейших достижений в молекулярной спектроскопии водяного пара за последние годы.

10:20– 10:35

A07

**СВЕТОДИОДНАЯ ФУРЬЕ СПЕКТРОСКОПИЯ ПАРОВ H_2^{18}O
В ВИДИМОМ ДИАПАЗОНЕ**

**В.И. Сердюков, Л.Н. Сеница, С.С. Васильченко, С.Н. Михайленко,
О.В. Науменко**

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

Впервые зарегистрированы спектры поглощения H_2^{18}O в диапазоне 15 000 – 16 000 cm^{-1} на Фурье-спектрометре с использованием светодиода высокой яркости в качестве источника излучения. Измерения выполнены при комнатной температуре с разрешением 0,03 – 0,05 cm^{-1} , длине поглощающего слоя 1920 и 3600 см и давлении водяного пара 26,5 мбар. Оптимизация многоходовой кюветы и использование светодиода позволили достичь пороговой чувствительности по поглощению $\sim 2 \times 10^{-7} \text{cm}^{-1}$ в области ниже 15 500 cm^{-1} и $\sim 5 \times 10^{-8} \text{cm}^{-1}$ в диапазоне 15 500 – 16 000 cm^{-1} . Впервые идентифицировано около 1000 линий H_2^{18}O в исследуемом диапазоне и определено более 350 уровней энергии колебательных состояний, относящихся к полиадам 4 \square + \square и 5 \square . В докладе представлены результаты анализа спектра и их сравнение с другими экспериментальными и теоретическими работами.

10:35– 10:50

A08

**ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИИ МОЛЕКУЛ В НАНОПОРИСТОЙ
СТРУКТУРЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТНОШЕНИЙ КОНЦЕНТРАЦИЙ
АДСОРБИРОВАННОГО И СВОБОДНОГО ГАЗА, НАХОДЯЩЕГОСЯ В
ОБЪЕМЕ НАНОПОР**

Б.Г. Агеев, Ю.Н. Пономарев, А.А. Солодов

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

Исследование взаимодействия молекулярных газов с нанопористыми материалами в настоящее время является актуальной и фундаментально значимой задачей. Это относится и к парниковым газам, например CO_2 , аккумуляция которого в природных нанопористых структурах малоизученна. В настоящей работе выполнены исследования сорбции нескольких молекулярных газов CO_2 , CH_4 , C_2H_4 , H_2O аэрогелем из диоксида кремния и определено соотношение их концентраций в газовой фазе внутри объема нанопор и адсорбированного на их внутренней поверхности. В экспериментах использовались методы лазерного оптико-акустического газоанализа и Фурье-спектроскопии высокого разрешения.

Среда, 03 июля 2013 г.

09:00 – 11:00 Заседание А₂

Зал № 1 «Медвежонок»

Председатель: д.ф.-м.н. Фирсов Константин Михайлович

09:00 – 09:15

А09

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ УШИРЕНИЯ И СДВИГА ГЕЛИЕМ ЛИНИЙ ПОГЛОЩЕНИЯ МОЛЕКУЛЫ ВОДЫ В ШИРОКОМ СПЕКТРАЛЬНОМ ИНТЕРВАЛЕ

Петрова Т.М.¹, Солодов А.М.¹, Солодов А.А.¹, Стариков В.И.²

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия*

²*ТУСУР, ЮТИ ТПУ, г. Томск, Россия*

В ближнем ИК-диапазоне проведены измерения и расчеты коэффициентов уширения и сдвига линий поглощения молекулы воды для девяти колебательно-вращательных полос давлением гелия. Значения коэффициентов уширения и сдвига получены из анализа спектров поглощения H₂O-He, зарегистрированных на Фурье-спектрометре IFS 125 HR при комнатной температуре с разрешением 0.01 см⁻¹ и в диапазоне изменения давления гелия от 200 до 3000 мбар. Расчеты коэффициентов уширения γ и сдвига δ проведены полуклассическим методом с использованием потенциала в виде суммы парных потенциалов Леннарда-Джонса. Показана колебательная и вращательная зависимость параметров потенциала.

09:15 – 09:30

А10

БАНК ПАРАМЕТРОВ СПЕКТРАЛЬНЫХ ЛИНИЙ МОЛЕКУЛЫ CO₂ CDSD-296: ВЕРСИЯ 2013 ГОДА

С.А. Ташкун, В.И. Перевалов

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

Представлена новая версия спектроскопического банка данных CDSD-296, ориентированная на атмосферные приложения. Банк основан на результатах обширного моделирования экспериментальных положений и интенсивностей переходов в ИК области спектра и включает более 500 тысяч линий 12 наиболее распространенных изотопов CO₂. Представлены этапы создания банка и его основные характеристики.

09:30– 09:45

А11

ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРА ПОГЛОЩЕНИЯ ГАЗОВОЙ ФАЗЫ CO₂ В НАНОПОРАХ АЭРОГЕЛЯ ИЗ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ

Ю.Н. Пономарев, Т.М. Петрова, А.М. Солодов, А.А. Солодов

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск

На Фурье-спектрометре Bruker IFS 125 HR в диапазоне 4900 – 5100 см⁻¹ со спектральным разрешением 0.03 см⁻¹ были проведены измерения спектра поглощения углекислого газа, находящегося в объеме нанопор аэрогеля из

диоксида кремния. Было показано, что при давлении 96 мбар спектральные линии CO_2 в нанопорах уширены приблизительно в 11 раз и сдвинуты в среднем на величину -0.008 см^{-1} по сравнению с обычными условиями.

09:45– 10:00

A12

РОЛЬ КОНТИНУАЛЬНОГО ПОГЛОЩЕНИЯ ПАРОВ ВОДЫ В РАДИАЦИОННЫХ ПРОЦЕССАХ ПРИЗЕМНОГО СЛОЯ АТМОСФЕРЫ В РЕГИОНЕ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

К.М.Фирсов¹, Т.Ю.Чеснокова², Е.Бобров¹

¹*Волгоградский госуниверситет. Г. Волгоград, Россия*

²*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия*

В докладе приведены результаты моделирования нисходящих потоков радиации для типичных условий Нижнего Поволжья и проведено исследование влияния вариаций влажности и приземной температуры на нисходящие потоки излучения. Оценен вклад континуального поглощения паров воды и вклад CO_2 в нисходящие потоки излучения для летних условий Нижнего Поволжья.

10:00– 10:15

A13

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОЛЕБАТЕЛЬНО - ВРАЩАТЕЛЬНЫХ УРОВНЕЙ ЭНЕРГИИ МОЛЕКУЛ HD^{18}O И D_2^{18}O МЕТОДОМ ЭФФЕКТИВНОГО ГАМИЛЬТОНИАНА

И.А.Василенко, О.В. Науменко, Е.Р. Половцева

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

Экспериментальные уровни энергии состояний (010), первой и второй триады, а также первой гексады HD^{18}O и D_2^{18}O определены из анализа Фурье-спектров высокого разрешения, зарегистрированных в Университете науки и технологии Китая (Хефэй). Моделирование полученных колебательно-вращательных уровней энергии проведено с помощью вращательного гамильтониана, представленного в форме Уотсона, а также записанного через аппроксиманты Паде-Бореля и производящие функции. Предсказательная способность рассмотренных моделей при далекой экстраполяции оценена посредством сравнения с вариационным расчетом. Обсуждается влияние резонансных взаимодействий на качество моделирования и предсказания по методу эффективного гамильтониана.

10:15– 10:30

A14

NEW MILLIMETER-WAVE STUDY OF THE *para*- N_2 -CO VAN DER WAALS COMPLEX

L.A. Surin^{1,2}, A. Potapov¹, V.A. Panfilov², S. Schlemmer¹

¹*I. Physikalisches Institut, Universität zu Köln, Cologne, Germany*

²*Institute of Spectroscopy RAS, 142190 Troitsk, Moscow, Russia*

surin@ph1.uni-koeln.de

During the last years the significant progress has been achieved in the spectroscopic study of weakly bound molecular complexes containing species of atmospheric and astrophysical relevance. The present work concerns the further observation and analysis of millimeter-wave spectrum of the N_2 -CO complex. The energy levels of N_2 -CO can be labeled by j_{N_2} and j_{CO} , referring to the rotation of the N_2 and CO subunits, and they are divided into two distinct groups, corresponding to complexes involving *ortho*- N_2 or *para*- N_2 spin modifications. In the cold molecular

environment required for efficient formation of the N_2 -CO complexes, only the lowest states, i.e., $j_{N_2} = 0$ for *ortho*- N_2 and $j_{N_2} = 1$ for *para*- N_2 are significantly populated. The *para*- N_2 -CO modification displays a more complicated spectral pattern, but gives valuable information on the dependence of the intermolecular potential not only on the CO but also on the N_2 orientation in the complex.

10:30– 10:45

A15

**РАЗРАБОТКА ПРЕЦИЗИОННОГО МОДУЛЯТОРА
ЧАСТОТЫ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ОПТИКО-
АКУСТИЧЕСКОГО СПЕКТРОМЕТРА**

Осипов К.Ю., Капитанов В.А., Горбачев Д.А., Пономарев Ю.Н.

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

В работе предложена схема и проводится разработка прецизионного зеркального модулятора частоты лазерного излучения для оптико-акустического спектрометра с диодным лазером. Для реализации предлагаемого подхода проведен выбор оптимальной частоты импульсного воздействия и конструкции оптико-акустической кольцевой резонансной ячейки. Разрабатываемый модулятор и система стабилизации частоты вращения поддерживают долговременную стабильность частоты импульсной модуляции на уровне 0.012%, что позволяет более чем на порядок увеличить отношение сигнал-шум оптико-акустического детектора.

10:45– 11:00

A16

**ГАЛО ОБРАТНОГО РАССЕЯНИЯ СВЕТОВОГО ПУЧКА В
СРЕДЕ С СИЛЬНО АНИЗОТРОПНЫМ РАССЕЯНИЕМ**

Илюшин Я.А.

Московский Государственный Университет, Москва

Исследован эффект гало обратного рассеяния светового пучка в мутной среде, теоретически предсказанный несколько лет назад. Сформулированы условия, выполнение которых необходимо для наблюдения эффекта в реальном эксперименте. Обсуждается практическая возможность обнаружения эффекта в природных и искусственных средах. Ключевые слова: гало, обратное рассеяние, сильно вытянутая индикатриса.

Стендовые доклады

Вторник, 02 июля 2013 г.

17:30 – 18:30 Зал № 2 «Шатер»

Председатель: д.ф.-м.н. Петрова Татьяна Михайловна

A17

**СПЕКТРОСКОПИЯ ЗВЕЗДНОЙ ПЛАЗМЫ:
ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ШТАРКОВСКИХ
СДВИГОВ В СПЕКТРАХ ИЗЛУЧЕНИЯ ИОНОВ
БЛАГОРОДНЫХ ГАЗОВ**

Е. В. Корюкина¹, В.И. Корюкин²

¹*Томский государственный университет, г. Томск*

²*Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск*

В данной работе проводится теоретическое изучение штарковских сдвигов в энергетических спектрах ионов благородных газов NeII, ArII и KrII. Для расчета используется *ab initio* метод диагонализации матрицы энергии. На основании расчетных данных выявлены закономерности в поведении сдвигов и расщепления спектральных линий ионов благородных газов при изменении параметров электрического поля. Полученные результаты могут быть использованы при моделировании и диагностике атмосферы звезд, а также для оценки светимости звезд и напряженности электрического поля в звездной плазме.

A18

**ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПОСТУПЛЕНИЯ ТРИТИЯ В
ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ТРИДЦАТИКИЛОМЕТРОВОЙ
ЗОНЫ ГОРОДА ТОМСКА**

Кабанов М.В.¹, Маркелова А.Н.¹, Мелков В.Н.¹, Симонова Г.В.^{1,2}

¹*Институт мониторинга климатических и экологических систем СО
РАН, г. Томск, Россия*

²*Национальный исследовательский Томский государственный
университет, г. Томск, Россия*

В работе представлены результаты исследования содержания трития в объектах окружающей среды в тридцатиклометровой зоне г. Томска. На основе анализа полученных нами данных о пространственном распределении активностей трития в пробах речной и озерной воды, снега и березового сока, а также литературных источников были определены территории (а) условно чистые; (б) длительное время подвергавшиеся воздействию выбросов из точечного источника. В пределах указанных территорий были отобраны спилы деревьев и построены изотопные древесно-кольцевые хронологии для временного интервала 1991-2010. Для построения хронологий определялось содержание необменного органически связанного трития в целлюлозе годовичных колец, так как он не участвует в изотопном обмене с другими компонентами древесины и поэтому более четко отражает погодичные вариации содержания трития в компонентах окружающей среды.

A19

**THEORETICAL INVESTIGATION OF $N(^2D)+CH_4$ REACTION:
TST THERMAL RATE CONSTANTS AND RRKM-BASED
BRANCHING RATIOS**

**Natalia Zvereva-Loëte¹, Yohann Scribano¹, Béatrice Bussery-Honvault¹,
Chanda-Malis Ouk²**

¹*Yohann Scribano, Béatrice Bussery-Honvault, Laboratoire ICB, UMR 5209, CNRS-
Université de Bourgogne, BP 47870F-21078 Dijon, France*

²*Institut UTINAM, UMR 6213, CNRS-Université de Franche-Comté, 25030 Besançon,
France*

$N(^2D)+CH_4$ reaction is a subject of the present study. It is known that electronically excited metastable $N(^2D)$ atom is one of the important reactive species in the various fields such as atmospheric chemistry and combustion chemistry. This reaction is of interest also for astrophysical applications. One of the most famous example is Titan, the largest moon of Saturn. Titan is unique in our solar system because of its massive atmosphere. The Titan's surface pressure exceeding that on Earth by 50%. Its atmosphere is largely made up of nitrogen (~ 97%) and the second abundant constituent is methane (~ 2%). The Cassini Ion Neutral Mass Spectrometer (INMS) data show the prominent existence of unsaturated hydrocarbons in the gas phase [1-3] and the nitrogenous compounds are definitely suggested as significant components [4]. The presence of nitriles in Titan's atmosphere, which was demonstrated by the Cassini-Huygens mission, suggests the existence of reactive mechanisms involving nitrogen in its activated forms [5-7]. It is established that a substantial amount of the excited $N(^2D)$ atom is generated from N_2 photodissociation and photoionization via subsequent dissociative electron - N_2 recombination [8]. The $N(^2D)$ atom more reactive than its stable 4S form plays an important role in the nitrogen chemistry of Titan. The study of the title reaction, i.e. $N(^2D) + CH_4(^1A_1)$ would explain the origin of many compounds detected by the Cassini spacecraft, in particular CH_2NH related to the NH_3 production [9]. The exit channels of the $N(^2D) + CH_4(^1A_1)$ reaction were defined and well characterized by the work of Kurosaki et al. [10] and by a recent crossed molecular beams study of Balucani et al. [11]. But the mechanisms for this reaction have not been fully explored and discrepancies remain among theorists and experimentalists. To complete and clarify previous works, we undertook the study of this reaction by means of most advanced treatment of the electron correlation. One of the purposes of the this study is to obtain reliable results on the thermal rate constant and branching ratios for this reaction, based on the quantitatively accurate potential energy surfaces (PES): stationary points associated with the products channel and their vibrational frequencies, barrier heights and heats of reaction.

A20

**КОНТИНУАЛЬНОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ В СМЕСИ H_2O-N_2
В ОКНЕ ПРОЗРАЧНОСТИ 8-12 мкм**

Т.Е. Климешина, О.Б. Родимова

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

Представлено применение асимптотической теории крыльев линий к описанию имеющихся в литературе данных по поглощению водяным паром при уширении азотом в окне прозрачности 8-12 мкм.

A21

**СРАВНЕНИЕ ОБЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ ВОДЯНОГО ПАРА
ПО ИЗМЕРЕНИЯМ В ХОДЕ КОМПЛЕКСНОГО
ЭКСПЕРИМЕНТА 22 МАЯ 2012 В ИОА СО РАН**

**Б.А.Воронин¹, С.С.Васильченко¹, Д.М.Кабанов¹, В.И.Сердюков¹,
Л.Н.Синица¹, Е.Р.Половцева¹, М.В. Макарова²**

¹*Институт оптики атмосферы им.В.Е. Зуева СО РАН, Томск*

²*Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург*

В работе представлено сравнение общего содержания водяного пара, полученное в результате комплексного эксперимента 22 мая 2012 года. Измерения проводились на Фурье-спектрометре Bruker-125M и солнечном фотометре SP-6. Фурье-спектр зарегистрирован в диапазоне 25000 - 8000 см⁻¹. Общее содержание водяного пара было восстановлено для диапазонов - 9979.4-9981.15 см⁻¹ и 9941-9958 см⁻¹. Согласие с данными солнечного фотометра для 3 измерений в районе 9 утра лучше, чем 2%. В момент одновременного измерения согласие лучше одного процента.

A22

**РАСЧЁТЫ КОЭФФИЦИЕНТОВ САМОУШИРЕНИЯ ЛИНИЙ
МЕТИЛХЛОРИДА**

Лаврентьева Н.Н., Дударёнок А.С.

Институт оптики атмосферы им.В.Е. Зуева СО РАН, Томск

Расчёты коэффициентов самоуширения линий метилхлорида при комнатной температуре (T=296 K) выполнены для ~1490 линий, вращательные квантовые числа варьируются в пределах: J от 0 до 70 и K от 0 до 20. Для каждой линии рассчитаны температурные показатели. Полученные величины находятся в хорошем согласии с экспериментальными данными. Рассмотрена зависимость полуширин линий от вращательных квантовых чисел J и K. Наблюдаемые в эксперименте локальные минимумы при J=0,1 для малых K и смещение максимума в область больших значений J с увеличением K подтверждаются теоретически. Полученные в работе коэффициенты самоуширения линий метилхлорида с J от 0 до 70 и K от 0 до 20 и их температурные показатели для каждой линии включены в последнюю версию банка данных GEISA (<http://ether.ipsl.jussieu.fr>).

A23

**ВЛИЯНИЕ ПОДСТИЛАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ НА
ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИАЦИОННОГО БАЛАНСА
ОБЛАЧНОЙ АТМОСФЕРЫ**

Б.В. Горячев, С.Б. Могильницкий

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск

Рассмотрен перенос излучения в рассеивающей дисперсной среде с отражающей поверхностью. Показано, что приземный слой атмосферы даже при малой величине оптической толщи и ее слабом изменении оказывает существенное влияние на отражательную способность системы «слоистая среда-отражающая поверхность» при всех значениях коэффициента отражения подстилающей поверхности. Установлено, что увеличение оптической плотности приземного слоя атмосферы с поглощением приводит к слабой зависимости поглощательной способности системы «слоистая среда-отражающая поверхность» от коэффициента отражения подстилающей поверхности.

A24

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В
СЛОИСТОЙ АТМОСФЕРЕ С ОТРАЖАЮЩЕЙ
ПОВЕРХНОСТЬЮ**

Б.В. Горячев, С.Б. Могильницкий

*Национальный исследовательский Томский политехнический
университет, Томск*

Рассмотрен перенос излучения в стратифицированной аэрозольной атмосфере при наличии подстилающей поверхности с различными коэффициентами отражения. Показано, что увеличение оптической плотности двухслойной рассеивающей среды приводит к возрастанию отражательной способности, в то время как повышение отражения подстилающей поверхности нивелирует такое возрастание. Замена стратифицированной рассеивающей среды на подобную однородную может привести к значительным ошибкам в определении составляющих радиационного баланса атмосферы.

A25

**СВЕТОДИОДНАЯ ФУРЬЕ СПЕКТРОСКОПИЯ H_2^{16}O В
ДИАПАЗОНЕ 15 500 – 16 000 CM^{-1}**

**В.И. Сердюков, Л.Н. Сеница, С.С. Васильченко, С.Н. Михайленко,
Т.В. Круглова**

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

Исследован спектр поглощения паров воды с естественной концентрацией изотопических компонент в диапазоне 15 500 – 16 010 cm^{-1} . Спектр зарегистрирован на Фурье-спектрометре с использованием светодиода высокой яркости в качестве источника излучения. Регистрация проводилась при комнатной температуре с разрешением 0,03 cm^{-1} и оптической толщиной $P \times L = 36$ метров \times 25 мбар. Использование оптимизированной многоходовой кюветы и светодиода высокой яркости позволило достичь пороговой чувствительности $\sim 5 \times 10^{-8} \text{ cm}^{-1}$. Определены параметры и проведена идентификация около 550 линий молекул H_2^{16}O и H_2^{18}O . Представлены результаты анализа спектра и их сравнение с более ранними экспериментальными и теоретическими работами.

A26

**ЛАЙНЛИСТ HD^{16}O ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ АТМОСФЕР
ПЛАНЕТ ЗЕМНОЙ ГРУППЫ (ЗЕМЛИ, ВЕНЕРЫ И МАРСА)**

**Н.Н. Лаврентьева¹, Б.А. Воронин¹, О.В. Науменко¹, Ю.Г. Борков¹,
А.А. Федорова^{2,3}**

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск, Россия*

²*Институт Космических Исследований РАН, г. Москва Россия*

³*Московский Физико-Технический Институт, г. Долгопрудный, Россия*

Исследован спектр поглощения паров воды с естественной концентрацией изотопических компонент в диапазоне 15 500 – 16 010 cm^{-1} . Спектр зарегистрирован на Фурье-спектрометре с использованием светодиода высокой яркости в качестве источника излучения. Регистрация проводилась при комнатной температуре с разрешением 0,03 cm^{-1} и оптической толщиной $P \times L = 36$ метров \times 25 мбар. Использование оптимизированной многоходовой кюветы и светодиода высокой яркости позволило достичь пороговой чувствительности $\sim 5 \times 10^{-8} \text{ cm}^{-1}$. Определены параметры и проведена идентификация около 550 линий молекул H_2^{16}O и H_2^{18}O . Представлены результаты анализа спектра и их сравнение с более ранними экспериментальными и теоретическими работами.

A27

СКРИНИНГ СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЛИНИЙ ВОДЯНОГО ПАРА В БАНКЕ ДАННЫХ HITRAN

Лаврентьева Н.Н.¹, Дударёнок А.С.¹, Типпинг Р.², Ма К.³

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия*

²*Университет Алабамы, Тускалуза, США*

³*NASA Goddard Institute for Space Studies and Center for Climate System
Research, Columbia University, Нью-Йорк, США*

Два правила, описанные в работах [Ma Q. et al. Mol. Phys., 109, 1925-1941 (2011)] и [Ma Q. et al. Mol. Phys., 110, 307-331 (2012)], использованы для верификации представленных в банке HITRAN 2008 спектроскопических параметров: интенсивностей, полуширин, сдвигов линий и температурных показателей линий молекулы воды в пяти колебательных полосах поглощения. Эти правила следующие: 1) правило «идентичности парных состояний» - выполняется при больших значениях квантового числа J, 2) правило «плавного изменения параметров» от J внутри выбранных определённым образом групп переходов. Было обнаружено значительное количество линий, значения параметров которых являются сомнительными или ошибочными.

A28

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ЖИДКОЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ ИЗМЕРЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ПОЛЯРИЗАЦИИ ПРОШЕДШЕГО ЧЕРЕЗ НЕЁ ИЗЛУЧЕНИЯ

Ю.Ю. Качурин¹, А.П. Кирьянов²

¹*МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, Россия*

²*ИТЦ УП РАН, г. Москва, Россия*

Представлен способ определения основных эллипсометрических параметров Ψ и Δ жидкой среды, полученных в проходящем свете, на лазерном интерференционном эллипсометре. Способ базируется на последовательном переключении ортогональных поляризаций на входе эллипсометра.

A29

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ АТМОСФЕРНЫХ БИНАРНЫХ КОМПЛЕКСОВ КИСЛОРОДА ИЗ НАЗЕМНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ СОЛНЕЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

**Синица Л.Н., Сердюков В.И., Воронин Б.А., Половцева Е.Р.,
Васильченко С.С.**

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

Представлены результаты наземных измерений общего содержания (ОС) атмосферных комплексов кислорода (O_2)₂ с помощью спектроскопической методики. Для определения ОС кислородных комплексов были использованы спектры поглощения солнечного излучения, зарегистрированные 22 мая 2012 г. в рамках проведения комплексного эксперимента. Спектры поглощения Солнца регистрировались с помощью спектральной системы измерений газовых атмосферных компонент, разработанной в Институте оптики атмосферы на основе Фурье-спектрометра высокого разрешения IFS-125 M и солнечного трекера. Общее содержание в атмосферном столбе кислородных комплексов определялось из подгонки модельных данных к экспериментальным данным методом наименьших квадратов. В качестве модельных данных для (O_2)₂ были использованы экспериментальные сечения поглощения из работы.

A30

**СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ОПУБЛИКОВАННЫХ ДАННЫХ ПО
МОЛЕКУЛАМ N₂O и OCS И ИХ ИЗОТОПОЛОГОВ**

**Воронина С. С., Ахлестин А.Ю., Козодоев А. В., Привезенцев А. И.,
Фазлиев А. З.**

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

В докладе представлено описание свойств опубликованных спектральных данных о параметрах спектральных линий молекул закиси азота и карбонилсульфида. Данные извлечены из более 150 публикаций за период 50 лет. Значения свойств данных и классификация источников данных по критериям достоверности и доверия представлены в форме онтологической базы знаний об источниках информации об этих молекулах. Значения свойств вычисляются при проверках по критериям достоверности и доверия. Опубликованные колебательно-вращательные переходы молекул (N₂O, OCS) и база знаний размещены в интернет доступной информационной системе W@DIS (<http://wadis.saga.iao.ru/n2o>).

A31

**СЕЧЕНИЯ ПОГЛОЩЕНИЯ ДЛЯ РЯДА АТМОСФЕРНЫХ
МОЛЕКУЛ**

Воронина Ю.В.¹, Привезенцев А.И.¹, Фазлиев А.З.¹, Фирсов К.М.²

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия*

²*Волгоградский государственный университет, Волгоград, Россия*

Проведена систематизация опубликованных сечений поглощений и квантового выхода для молекул групп кислорода, спиртов, предельных углеводов, оксидов галогенов, соединений серы и щелочных соединений. В систематизацию включены также данные спектрального атласа MPI-Mainz [1], относящиеся к части неопубликованных данных, содержащейся в нем. Оригинальная часть выполненной работы представлена базой знаний, описывающей свойства измеренных и рассчитанных значений сечений поглощения и квантового выхода. К числу свойств относятся каналы фотохимических реакций, для которых проводились измерения, термодинамические условия, протекания реакции, источники излучения, инициирующие фотодиссоциацию и т.д.

A32

**АНАЛИЗ КАЧЕСТВА СПЕКТРАЛЬНЫХ БАНКОВ ДАННЫХ
ПО АТМОСФЕРНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ**

Привезенцев А.И., Лаврентьев Н.А., Козодоев А.В., Фазлиев А.З.

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

Описан подход к анализу качества экспертных данных в атмосферной спектроскопии, основанный на проверке по критерию опубликования [1]. Показано, что для молекул воды, сероводорода, диоксида углерода и закиси азота и их изотопологов при определенных требованиях к качеству вакуумных волновых чисел, число данных, не удовлетворяющих этому критерию, меняется в широких пределах от 0,1 % (CO₂) до 75% (N₂O). Обсуждаются ограничения, использованные в требованиях к качеству данных, и приводятся результаты проверки для четырех трехатомных молекул.

A33

**КОЭФФИЦИЕНТЫ УШИРЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРНЫЕ
ПОКАЗАТЕЛИ ЛИНИЙ H₂O -CO₂**

Лаврентьева Н.Н.

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

Коэффициенты уширения линий водяного пара, индуцированные давлением углекислого газа, необходимы для решения различных задач физики атмосферы, астрофизики и лазерной физики. Полуширины линий слабо зависят от колебательных квантовых чисел, различие в полуширинах различных полос составляет, самое большее, несколько процентов. Поэтому коэффициенты уширения можно рассчитать только для одной полосы и перенести рассчитанные значения на другие колебательные полосы. С использованием полуэмпирического метода проведены расчеты полуширин линий H₂O -CO₂ для значений вращательного квантового числа J от 0 до 20. Исследовалась температурная зависимость уширения линий, для всех переходов рассчитаны коэффициенты температурной зависимости.

A34

**ЧАСТОТЫ КОЛЕБАТЕЛЬНО-ВРАЩАТЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ
МОЛЕКУЛЫ NO.
ГЛОБАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА СПЕКТРА**

Ю.Г. Борков, О.Н. Сулакшина

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

В современной спектроскопии на базе имеющейся обширной экспериментальной информации актуальными остаются глобальные обработки спектров. Данные обработки позволяют получить новую информацию в недоступных на сегодняшний день для экспериментального исследования частотных и температурных интервалах.

Под глобальным моделированием понимают использование эффективных моделей, основанных на теории возмущений и реализуемых для локализуемых групп состояний. В такой эффективной модели, как правило, реализуется экстраполяция по колебательным состояниям.

В данной работе при построении модели глобального описания [1] использовался эффективный гамильтониан Брауна [2] для двухатомных молекул находящихся в несинглетном электронном состоянии ²Π. В обработку были включены частоты вращательных переходов до J=28,5 в колебательных последовательностях с ΔV=1,2,3 [3,4,5]. Для анализа применялся нелинейный метод наименьших квадратов. В результате подгонки были найдены молекулярные параметры Данхэмовского типа, позволяющие восстанавливать спектр с экспериментальной точностью..

A35

**УШИРЕНИЕ И СДВИГ ЛИНИЙ ВОДЯНОГО ПАРА,
НАХОДЯЩЕГОСЯ В НАНООБЪЕМАХ**

**Солодов А.М.¹, Петрова Т.М.¹, Пономарев Ю.Н.¹, Солодов А.А.¹,
Стариков В.И.²**

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия*

²*Томский университет систем управления и радиоэлектроники,
Томск, Россия*

С помощью Фурье- спектрометра IFS 125 HR в области 5000-5600 см⁻¹ зарегистрирован спектр поглощения воды, находящейся внутри нанопор аэрогеля

в газовой фазе, и проведены измерения формы контура отдельных колебательно-вращательных линии, а так же их уширение и сдвиг. Расчеты коэффициентов уширения и сдвига выполнены полуклассическим методом с использованием потенциала в виде суммы парных потенциалов Ленарда-Джонса. Получено удовлетворительное согласие между расчетом и экспериментом.

A36

**ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ ЛИНИЙ
ПОГЛОЩЕНИЯ МОЛЕКУЛЫ ВОДЫ В ОБЛАСТИ ПЕРВОЙ
ГЕКСАДЫ**

Т.М. Петрова¹, А.М. Солодов¹, А.А. Солодов¹, В.М. Дейчули²

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия*

²*Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия*

В работе исследованы интерферирующие линии поглощения молекулы воды в ближней ИК области спектра. Данные о линиях получены из анализа спектров поглощения молекулы воды, зарегистрированных с помощью Фурье спектрометра в диапазонах 6800 - 7450 см⁻¹ со спектральным разрешением 0.01 см⁻¹.

A37

**ИЗМЕРЕНИЯ И РАСЧЕТЫ КОЭФФИЦИЕНТОВ СДВИГА И
УШИРЕНИЯ СПЕКТРАЛЬНЫХ ЛИНИЙ УГЛЕКИСЛОГО
ГАЗА СОБСТВЕННЫМ ДАВЛЕНИЕМ В ДИАПАЗОНЕ 9340 –
9650 СМ⁻¹**

**Лаврентьева Н.Н., Дударёнок А.С., Петрова Т.М., Солодов А.М.,
Люлин О.М., Солодов А.А.**

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

Зарегистрирован спектр поглощения 12С16О₂ в спектральной области 9340 – 9650 см⁻¹ на Фурье-спектрометре Bruker IFS 125HR, согласованным с многоходовой измерительной кюветой с длиной оптического пути 612 м. Обработка спектральных линий проводилась путем подгонки контура Фойгта к экспериментально зарегистрированному. Полученные экспериментально коэффициенты уширения и сдвига линий углекислого газа собственным давлением сравнивались с рассчитанными по полуэмпирическому методу данными. Наблюдается хорошее согласие измеренных и рассчитанных параметров контура линий.

A38

**СПЕКТР ПОГЛОЩЕНИЯ АДСОРБИРОВАННОЙ ВОДЫ В
ШИРОКОМ СПЕКТРАЛЬНОМ ИНТЕРВАЛЕ**

Солодов А.М., Петрова Т.М., Люлин О.М., Солодов А.А.

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

В работе сообщается о предварительных результатах исследования спектра поглощения воды, адсорбированной внутренней поверхностью нанопор аэрогеля из диоксида кремния. Спектры зарегистрированы в области 7000- 10000 см⁻¹ с помощью Фурье-спектрометра Bruker IFS 125 HR при комнатной температуре со спектральным разрешением 0.05 см⁻¹. Измерены форма и сдвиг центров двух полос адсорбированной воды, попадающих в исследуемый спектральный диапазон.

**АНАЛИЗ ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ ПО СПЕКТРАМ
ПОГЛОЩЕНИЯ В ДИАПАЗОНЕ 2–4 МКМ,
ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫМ С ПОМОЩЬЮ ОПТИКО-
АКУСТИЧЕСКОГО СПЕКТРОМЕТРА НА БАЗЕ
ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ГЕНЕРАТОРА СВЕТА**

О.Ю. Никифорова¹, Ю.Н. Пономарев¹, А.И. Карапузиков²,

Д.Б. Колкер^{3,4}, И.В. Шерстов^{2,4}

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия*

²*Институт лазерной физики СО РАН, г. Новосибирск, Россия*

³*Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, Россия*

⁴*ООО «Специальные технологии», г. Новосибирск, Россия*

Представлены экспериментальные результаты записей спектров поглощения ряда газовых смесей в диапазоне 2.4–3.85 мкм. Методом дифференциального поглощения определены концентрации H₂O и CO₂ в этих смесях. Также, с помощью численного моделирования оценены минимально обнаружимые концентрации CH₄, CO, NH₃, N₂O и C₂H₆, при анализе спектров поглощения трехкомпонентной газовой смеси, имитирующей выдыхаемый воздух (исследуемый газ, 4% H₂O и 2% CO₂), в области 2–4 мкм с разрешением 9 и 30 см⁻¹ методом дифференциального поглощения. Показано, что при спектральном разрешении 9 см⁻¹ минимально обнаружимые концентрации метана, угарного газа, закиси азота и этана меньше, чем ожидаемое содержание этих газов в выдыхаемом воздухе.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ АТМОСФЕРНОГО ПРОПУСКАНИЯ С
РАЗЛИЧНЫМИ КОНТУРАМИ ЛИНИЙ ПОГЛОЩЕНИЯ CO₂**

Т.Ю. Чеснокова, Ю.В. Воронина, А.В. Ченцов

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

Проведено моделирование пропускания CO₂ с использованием параметров спектральных линий из базы данных HITRAN2008 и банка CDSO, а также с применением аппроксимации контура линий поглощения, учитывающей эффект интерференции близко расположенных линий. Для CO₂ приводятся характерные примеры спектральных диапазонов, в которых в атмосферных условиях вклад этих эффектов следует учитывать при расчете пропускания.

**АНАЛИЗ CW-CRDS СПЕКТРОВ ОЗОНА, НАСЫЩЕННЫХ
КИСЛОРОДОМ 18O, ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ В
ДИАПАЗОНЕ 5930 - 6340 CM⁻¹**

**Старикова Е.Н.¹, Barbe A.², De Backer M.-R.², Тютюрев Вл. Г.²,
Mondelain D.³, Campargue A.³, Kassi S.³**

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

²*Université de Reims, Reims, France*

³*Université Grenoble, Grenoble, France*

Данная работа посвящена анализу CRDS (Cavity Ring Down Spectroscopy) спектров высокого разрешения молекулы озона, насыщенных кислородом 18O.

Спектры были зарегистрированы в диапазоне $5930\text{-}6340\text{ см}^{-1}$ в группе проф. Алана Кампарга, в Университете г. Гренобля (Франция). Процесс генерации озона из смеси газов $^{16}\text{O}_2$ и $^{18}\text{O}_2$ приводит к образованию шести его изотопических модификаций. В работе представлены результаты анализа 13 колебательно-вращательных полос изотопомеров $^{16}\text{O}^{16}\text{O}^{18}\text{O}/^{16}\text{O}^{18}\text{O}^{16}\text{O}$ и $^{18}\text{O}^{18}\text{O}^{16}\text{O}/^{18}\text{O}^{16}\text{O}^{18}\text{O}$, обсуждается сравнение полученных данных с теоретическими предсказаниями.

A42

**ТЕРМОДИНАМИКА ФАЗОВОГО ЖИДКОЙ ВОДЫ В
ТЕРМИНАХ МОДОВОЙ СТРУКТУРЫ СПЕКТРА
ПОГЛОЩЕНИЯ В БЛИЖНЕЙ ИК ОБЛАСТИ**

А.Б. Сухов

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

A43

**ПАССИВНОЕ ИК КОРРЕЛЯЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ
ОЗОНА СО СПУТНИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ИНТЕРФЕРОМЕТРА ФАБРИ ПЕРО**

С.Ф. Баландин

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

КОНФЕРЕНЦИЯ В МОЛЕКУЛЯРНАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ И АТМОСФЕРНЫЕ РАДИАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

Вторник, 02 июля 2013 г.

11:30 – 13:00 Заседание В₁

Зал № 1 «Медвежонок»

Председатель: д.ф.-м.н. Колосов Валерий Викторович

11:30 – 11:55

В01 Приглашенный доклад

TURBULENCE ENHANCED CORRELATION OF RECEIVED POWER-SIGNAL FLUCTUATIONS IN BIDIRECTIONAL OPTICAL LINKS WITH APPLICATIONS FOR LASER COMMUNICATIONS AND BEAM PROJECTION

Vorontsov Mikhail , Jean Minet, Ernst Polnau

University of Dayton, Dayton, USA

A study of the correlation between power-signals received at both ends of a bidirectional point-to-point free-space optical link is presented. By use of the quasi-optical approximation, we show that an ideal (theoretically 100%) power signal correlation can be achieved in optical links with specially designed monostatic transceivers based on single-mode fiber collimators. The theoretical prediction of enhanced correlation is supported by both experiments conducted over a 7 km atmospheric path, and wave-optics numerical analysis of the corresponding bidirectional optical link. In the numerical simulations we also compare correlation properties of received power signals for different atmospheric conditions and for optical links with monostatic and bistatic geometries based on a single- and multi-mode fiber collimator, and on power-in-the-bucket transceiver types. Applications of the observed phenomena for signal fading mitigation and turbulence-enhanced communication link security in free-space laser communication links and beam projection are discussed.

11:55 – 12:10

В02

3D ТУРБУЛЕНТНОСТЬ В ЗАДАЧЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПРОТЯЖЕННЫХ ВЫСОТНЫХ ТРАССАХ

В.В. Колосов¹, М.А. Воронцов^{2,3}, В.В. Дудоров¹

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия*

²*University of Dayton, Dayton, USA*

³*Optonicus, США*

Традиционное решение задачи распространения лазерного излучения на протяженных атмосферных трассах базируется на классической модели, в рамках которой атмосфера, в среднем, представляется как рефракционная сферически-неоднородная среда, а случайные флуктуации показателя преломления описываются в рамках Колмогоровской модели турбулентности. Колмогоровская модель позволяет учитывать неоднородности атмосферы размером, примерно, от 1 мм до 100 м. При этом неоднородности с размерами, сравнимыми с дистанцией

распространения (от одного до сотен километров) остаются за пределами рассмотрения. К таким неоднородностям можно отнести самоорганизующиеся пространственно-временные когерентные структуры, включая гравитационные волны, клетки Бернарда, струйные и стратифицированные течения, неустойчивости, вызванные термо- и гидродинамическими процессами, силой трения, всплыванием нагретых солнечным излучением воздушных масс и т.д. В данной работе предлагается новый метод построения модели турбулентной атмосферы, учитывающей влияние крупномасштабных неоднородностей на распространение оптического излучения. В рамках данного подхода среда распространения представляется не традиционно в виде набора двумерных фазовых экранов, а в виде трехмерной непрерывной случайно неоднородной среды.

12:10– 12:25

В03

**АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИНТЕНСИВНОСТИ
ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ОТРАЖЕННОГО ОБЪЕКТОМ С
ШЕРОХОВАТОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ В АЭРОЗОЛЬНОЙ
СРЕДЕ**

В.В. Дудоров, В.В. Колосов, Г.А. Филимонов

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

В приближении гауссова вида распределений интенсивности локационного частично когерентного лазерного пучка, коэффициента диффузного отражения от объекта и функции пропускания приемной апертуры получены аналитические выражения для полезного сигнала, отраженного от шероховатой поверхности объекта, и шумового сигнала, рассеянного. Рассчитано отношение данных сигналов в зависимости от удаления объекта/

12:25– 12:40

В04

**ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕМЕНТАМ СИСТЕМЫ
ФОРМИРОВАНИЯ СИНТЕЗИРОВАННОГО ПУЧКА,
ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЕГО
КОГЕРЕНТНОЙ СТРУКТУРОЙ**

В.В. Дудоров¹, В.В. Колосов¹, Г.А. Филимонов¹, М.А. Воронцов^{2,3},

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск,*

*Россия*²*University of Dayton, Dayton, USA*

³*Optonicus, США*

В работе на основе численного моделирования определены оптимальные способы управления степенью когерентности передающего синтезированного пучка в системах беспроводной оптической связи (БОС), работающих в турбулентной атмосфере. Показано, что путем управления фазовыми и геометрическими характеристиками массива оптоволоконных лазерных пучков, появляется возможность формировать синтезированные пучки с заданной степенью пространственной когерентности. Получено, что для эффективной работы системы БОС с использованием синтезированного частично когерентного пучка достаточно 10 псевдослучайных изменений фазы поля на матрице волоконных лазеров за время интегрирования приемного сигнала (приема одного бита информации). Для увеличения эффективности работы системы БОС необходимо, чтобы расстояние между границами субапертур синтезированного пучка при некогерентном сложении было не меньше, чем радиус Фрида

12:40– 12:55

B05

**ADAPTIVE FIBER-ARRAY SYSTEMS FOR COHERENT BEAM
COMBINING AND ATMOSPHERIC COMPENSATION**

Vorontsov M.¹, Weyrauch T.², Gatz M.², Lachinova S.¹, Wu G.¹

¹*University of Dayton, Dayton, USA*

²*Optonicus, США*

The paper presents an overview of recent development of low- and high-power adaptive fiber-array beam directors for coherent beam combining. We discuss several key aspects of the fiber-array technology development including: Fiber-array architectures, engineering transmitter and receiver modules, Different approaches for integration of wavefront sensing and phase control capabilities directly into the fiber-array transmitter aperture, Local- and target-loop phase locking techniques, Experiments with adaptive fiber array systems with 21 sub-apertures over 7-km atmospheric propagation paths.

12:55 – 13:10

B06

**КОМПЕНСАЦИЯ НАЧАЛЬНЫХ АБЕРРАЦИЙ ФАЗЫ И
НАВЕДЕНИЕ ПУЧКА ПО СИГНАЛУ ОБРАТНОГО
РАССЕЯНИЯ**

В.А Банах

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск

Представлены результаты компьютерного моделирования и лабораторных и атмосферных экспериментов, направленных на исследование возможностей использования обратного атмосферного рассеяния в качестве сигнала адаптивного управления начальным волновым фронтом частично когерентного лазерного пучка.

Вторник, 03 июля 2013 г.

14:00 – 15:30 Заседание В₂

Зал № 1 «Медвежонок»

Председатель: д.ф.-м.н. Лукин Владимир Петрович

14:00 – 14:20

B07 Объединенный доклад

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЛЯ
ТУРБУЛЕНТНЫХ МАСШТАБОВ ТЕОРИИ ПОДОБИЯ В
ГОРНОМ ПОГРАНИЧНОМ СЛОЕ**

**В.В. Носов¹, В. М. Григорьев², П.Г. Ковадло², В.П. Лукин¹, Е.В. Носов¹,
А.В.Торгаев¹**

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск*

²*Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск*

Приведены экспериментальные данные для турбулентных масштабов скорости и температуры, полученные авторами в разное время в различных климатических и географических регионах.

B08

**АТМОСФЕРНАЯ ТУРБУЛЕНТНОСТЬ КАК
СОВОКУПНОСТЬ КОГЕРЕНТНЫХ СТРУКТУР РАЗНЫХ
РАЗМЕРОВ**

**В.В. Носов¹, В.М. Григорьев², П.Г. Ковadlo², В.П. Лукин¹, Е.В. Носов¹,
А.В. Торгаев¹**

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск*

²*Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск*

Показано, что экспериментальные спектры реально наблюдаемой атмосферной турбулентности, включая и колмогоровскую турбулентность, представляют собой суммы спектров отдельных когерентных структур разных размеров. Поэтому когерентную структуру можно рассматривать как основной базовый структурный элемент, из которых состоит турбулентность.

14:20 – 14:40

B09 Объединенный доклад

**ВЛИЯНИЕ АБЕРРАЦИЙ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ В
АТМОСФЕРЕ ИЗЛУЧЕНИЯ, ГЕНЕРИРУЕМОГО
МНОГОКАНАЛЬНОЙ ЛАЗЕРНОЙ СИСТЕМОЙ С
КОГЕРЕНТНЫМ СЛОЖЕНИЕМ**

Канев Ф.Ю., Антипов О.Л., Цыро Е.И., Куксенюк Д.С.

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск*

²*Институт прикладной физики РАН, Нижний Новгород, Россия*

В докладе представлены результаты моделирования распространения многоканального излучения в условиях свободной дифракции, рассмотрено влияние на эффективность передачи энергии искажений, возникающих непосредственно в оптической системе и обусловленных атмосферной турбулентностью. Также в работе приведены оценки эффективности компенсации искажений, выполненной с привлечением средств адаптивной оптики.

B10

**МЕТОДЫ ГЕНЕРАЦИИ И РЕГИСТРАЦИИ ОПТИЧЕСКИХ
ВИХРЕЙ**

В.П. Аксенов, Канев Ф.Ю., И.В. Измайлов, Куксенюк Д.С.

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск*

²*Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия*

В докладе рассмотрены методы генерации оптических вихрей с использованием фазовой пластинки, дифракционной решетки, и при сложении излучения в многоканальной системе. Сравнение методов выполнено с точки зрения их энергетической эффективности и качества полученного сингулярного излучения. Также проведен анализ возможности регистрации оптических вихрей с использованием кольцевого интерферометра и при интерференции сингулярного излучения с фазовой модуляцией (в обоих методах осуществляется математическая обработка амплитудного распределения пучков). Точность методик сопоставлена с точностью регистрации особых точек датчиком Гартмана.

14:40 – 14:55

V11

**СОВМЕЩЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА
ОСНОВЕ ИХ КРАТНОМАСШТАБНОГО АНАЛИЗА**

А.С. Мачихин

*Научно-технологический центр уникального приборостроения РАН,
Москва, Россия*

Рассмотрена задача обработки мультиспектральных снимков с целью выявления в каждом из них наиболее информативных фрагментов и представления этих фрагментов в виде единого изображения, содержащего максимум информации. Для решения данной задачи предложено использовать подход на основе кратномасштабного представления. Совместный анализ изображений каждого уровня пирамиды позволяет извлечь и объединить детали сцены одного масштаба. Апробация алгоритма на реальных спектральных изображениях подтвердила его эффективность.

14:55 – 15:10

V12

**АДАПТИВНАЯ ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА НА ОСНОВЕ
АЛГОРИТМА ГЕРШБЕРГА-СЭКСТОНА ДЛЯ ФАЗОВОЙ
СИНХРОНИЗАЦИИ ОДНОМОДОВЫХ ЛАЗЕРНЫХ
ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ**

С.Д. Польских, П.А. Семёнов

*ОАО «Национальный центр лазерных систем и комплексов
«Астрофизика», г.Москва, Россия*

В работе рассмотрен метод активной фазовой синхронизации лазерных источников в многоканальной лазерной системе на основе алгоритма Гершберга-Сэкстона. Предложена стратегия восстановления фазовой информации, основанная на методах глобальной оптимизации. Проведено численное моделирование системы для различного числа фазированных каналов.

15:10 – 15:25

V13

**МОДЕЛИРОВАНИЕ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ
УСТАНОВКИ УФЛ-2М**

С. Г. Гаранин, Ф. А. Стариков, Р. А. Шнягин

*Российский Федеральный Ядерный Центр – Всероссийский Научно-
Исследовательский Институт Экспериментальной Физики (РФЯЦ-
ВНИИЭФ), Саров, Россия*

Проведено численное моделирование распространения лазерного излучения в 4-х проходной оптической схеме усилительного канала установки УФЛ-2М при наличии аберраций. С помощью различных вариантов использования адаптивной оптики исследована коррекция оптических аберраций, приобретаемых пучком по мере прохождения тракта усилительного канала. Для управления адаптивным зеркалом применен стохастический параллельный градиентный алгоритм. В расчетно-теоретических исследованиях на основе анализа пространственной структуры пучка в диафрагмах пространственных фильтров силового канала определен оптимальный вариант применения адаптивной системы на установке УФЛ-2М и даны рекомендации по её конфигурации.

Вторник, 02 июля 2013 г.

16:00 – 17:30 Заседание В3

Зал № 1 «Медвежонок»

Председатель: д.ф.-м.н. Белов Владимир Васильевич

16:00 – 16:20 Объединенный доклад

В14

**СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ RTM-
АЛГОРИТМОВ АТМОСФЕРНОЙ КОРРЕКЦИИ**

Белов В.В.^{1,2}, Тарасенков М.В.^{1,2}

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия*

²*Национальный исследовательский Томский государственный
университет, Томск, Россия*

Рассматривается предлагаемый алгоритм атмосферной коррекции спутниковых изображений в видимом и УФ-диапазонах, сочетающий в себе учет основных влияющих на перенос факторов и приемов по уменьшению машинного времени расчета. На тестовом примере выполняется сравнение результатов работы алгоритма с результатами упрощенных алгоритмов.

В15

**МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КАНАЛОВ
БИСТАТИЧЕСКОЙ АТМОСФЕРНОЙ ОПТИЧЕСКОЙ СВЯЗИ**

**Белов В.В.^{1,2}, Тарасенков М.В.^{1,2}, Абрамочкин В.Н.¹, Иванов
В.В.¹, Федосов А.В.¹**

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия*

²*Национальный исследовательский Томский государственный
университет, Томск, Россия*

Рассматриваются методы теоретического и экспериментального исследования бистатистических схем оптической связи. Для проведения экспериментальных исследований разработан лабораторный макет оптико-электронной системы связи. Для проведения теоретических исследований созданы программные средства для статистических численных оценок методом Монте-Карло энергетических и передаточных характеристик атмосферных бистатистических каналов связи.

16:20 – 16:35

В16

**ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ЗЕМНЫХ ПОКРОВОВ ПО ДАННЫМ СЪЁМКИ ИЗ
КОСМОСА**

К.К. Протасов, К.Т. Протасов

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

Основной проблемой является проблема оценивания параметров земных покровов по данным аэрокосмических наблюдений. Нами разработан алгоритм восстановления этих параметров по наблюдениям из космоса с помощью нелинейной непараметрической регрессии.

16:35 – 16:50

В17

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ АТМОСФЕРНЫХ
ФРОНТОВ**

К.Т. Протасов, К.К. Протасов

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

Предложен алгоритм обнаружения спиралевидных облачных систем по данным наблюдений из космоса.

16:50 – 17:05

В18

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ ОЦЕНКИ ПРИЗЕМНОГО
РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗВУКА**

**Шаманаева Л.Г.¹, Белов В.В.^{1,2}, Буркатовская Ю.Б.^{2,3}, Красненко
Н.П.^{4,5}, Раков Д.С.⁴**

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия*

²*Национальный исследовательский Томский государственный
университет, Томск, Россия*

⁴*Институт мониторинга климатических и экологических систем СО
РАН, Томск, Россия*

⁵*Томский государственный университет систем управления и
радиоэлектроники, Томск, Россия*

В докладе представлены статистические оценки интенсивности монохроматического акустического излучения при распространении по коротким приземным трассам с учетом вклада многократного рассеяния. Исследовано влияние высоты расположения приемника на интенсивность принятого излучения. Проведено сравнение полученных результатов с расчетами по модели Делани–Бэзли.

17:05 – 17:20

В19

**НЕОБХОДИМЫЕ И ДОСТАТОЧНЫЕ УСЛОВИЯ
ОПТИЧЕСКОЙ ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ ИЗОТРОПНЫХ
АНСАМБЛЕЙ ОПТИЧЕСКИ «МЯГКИХ» РАДИАЛЬНО
НЕОДНОРОДНЫХ ЭЛЛИпсоИДАЛЬНЫХ ЧАСТИЦ**

Л. Е. Парамонов

*Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Южное отделение,
Геленджик, Россия*

Рассматривается задача рассеяния света оптически «мягкими» хаотически ориентированными радиально неоднородными эллипсоидальными частицами. Сформулированы необходимые и достаточные условия, при которых хаотически ориентированные неоднородные эллипсоидальные частицы оптически эквивалентны полидисперсным хаотически ориентированным неоднородным сфероидальным и полидисперсным неоднородным сферическим частицам. Обсуждаются следствия оптической эквивалентности. Проводится оптическая классификация радиально неоднородных сферических частиц – моделей атмосферного аэрозоля. Показано, что принадлежащие одному классу полидисперсные радиально неоднородные сферические частицы имеют близкие значения элементов матрицы рассеяния.

17:20 – 17:35

B20

**ОСОБЕННОСТИ НАБЛЮДЕНИЯ ВОЛНОВЫХ ПАКЕТОВ,
ГЕНЕРИРУЕМЫХ СОЛНЕЧНЫМ ТЕРМИНАТОРОМ, ПРИ
ИЗМЕНЕНИИ ШИРОТЫ РЕГИОНА НАБЛЮДЕНИЯ**

Едемский И.К., Малькова П.Л., Ясюкевич Ю.В.

²Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск, Россия

В предыдущих работах мы показали, что прохождение солнечного терминатора (СТ) вызывает в вариациях ПЭС генерацию волновых пакетов (ВП) среднего масштаба. Предложенная гипотеза о МГД-природе данных ВП хорошо согласуется с данными наблюдений, однако, в большинстве своем, эти данные были получены для одного широтного региона и для отдельных дней года. В докладе представлены результаты наблюдения ВП по данным за 2008 г., полученным в регионах с различной геомагнитной широтой. Для средних широт, в целом, начало регистрации ВП согласуется с моментом прохождения СТ в области магнитного сопряжения. Результаты, полученные по данным станций приэкваториальной области, не показали выраженного согласования начала регистрации волновых пакетов с прохождением СТ в магнитосопряженной области.

Среда, 03 июля 2013 г.

14:30 – 15:30 Заседание В4

Зал № 2 «Шатер»

Председатель: д.ф.-м.н. Банах Виктор Арсентьевич

14:30 – 14:45

B21

**ОЦЕНКИ ПРОФИЛЕЙ СКОРОСТИ ВЕТРА ПО
ФЛУКТУАЦИЯМ ИНТЕНСИВНОСТИ ЛАЗЕРНОГО ПУЧКА
В АТМОСФЕРЕ**

Д.А. Маракасов, В.А. Банах, А.Л. Афанасьев, А.П. Ростов

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

Проведена экспериментальная верификация алгоритма профилирования поперечной компоненты скорости ветра в атмосфере, основанного на методе [1] одновременного восстановления профилей ветра и структурной характеристики показателя преломления. Метод является дальнейшим развитием ранее разработанных корреляционно-спектральных алгоритмов профилирования. Представлены оценки поперечной скорости ветра по данным численных и атмосферных экспериментов из анализа видеоизображений лазерного пучка. Проведено сопоставление восстановленных и независимо измеренных с помощью акустических анемометров значений скорости.

14:45 – 15:00

B22

ДИФРАКЦИЯ КОРОТКОИМПУЛЬСНЫХ СВЕТОВЫХ ПУЧКОВ

В.А. Банах

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск

Рассматривается распространение импульсных световых гауссовых пучков в однородной среде при разных радиусах фокусировки и размерах передающей апертуры. Показано, что дифракционное уширение импульсных пучков уменьшается с уменьшением длительности импульса и в предельном случае «нулевой» длительности импульса дифракционное расплывание пучка отсутствует.

15:00 – 15:15

B23

**СПЕКТРЫ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ,
ПРОСВЕЧИВАЮЩЕГО СВЕРХЗВУКОВУЮ СТРУЮ**

**В.А. Банах, Д.А. Маракасов, Н.Г. Мельников, В.М. Сазанович,
Р.Ш. Цвык**

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

В докладе представлены результаты экспериментов по лазерному просвечиванию затопленной сверхзвуковой струи на аэродинамической трубе ВСУ ИТПМ СО РАН. Затопленная струя выходила вертикально вверх в достаточно большое помещение. Рассматриваются временные спектры флуктуаций принимаемой мощности при различных условиях регистрации. Обсуждается поведение высокочастотного интервала спектра в зависимости от радиуса приемной диафрагмы и положения просвечиваемой области относительно сопла. Также отмечено увеличение спектральной функции на частотах дискретных акустических тонов, порождаемых струей.

15:15 – 15:30

B24

**ИЗОБРАЖЕНИЕ ЛАЗЕРНОГО ПУЧКА В СИСТЕМЕ
ОРИЕНТИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ НЕДОСТАТОЧНОЙ
ВИДИМОСТИ С УЧЕТОМ КРАТНОСТИ РАССЕЯНИЯ**

Я.А. Илюшин¹, В.Г. Ошлаков², Р.Ш. Цвык²

¹*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
г. Москва*

²*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия*

The laser beam image influences on the accuracy of measurement of the laser instrumental orientation system. The paper considers the laser beam transmission at a wavelength of 1.6 μ m in the fog (the meteorological visibility is 300 m). Different types of the fog characteristic indicatrixes curves are used, and the weak effect of the type of indicatrixes on the image is show. It is shown that the first and the second multiples of the scattered radiation affect equally the quality of the image. The scattered radiation of the multiple higher than the third on worsens the image. The image is given of the scattered radiation of the first and second multiples.

Среда, 03 июля 2012 г.

16:00 – 17:30 Заседание В₅

Зал № 1 «Медвежонок»

Председатель: д.ф.-м.н. Канев Федор Юрьевич

16:00 – 16:15

В25

**СВЕТОВЫЕ ПУЛИ ФЕМТОСЕКУНДНОГО ФИЛАМЕНТА
СРЕДНЕГО ИК ДИАПАЗОНА В УСЛОВИЯ АНОМАЛЬНОЙ
ДИСПЕРСИИ ВЛАЖНОГО ВОЗДУХА**

Е.О.Сметанина, В.П.Кандидов

*Международный учебно-научный лазерный центр МГУ, Москва
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
г. Москва*

Численно исследована возможность формирования во влажном воздухе световых пульс с высокой пространственно-временной локализацией энергии при филаментации фемтосекундного лазерного излучения на длине волны 3.8 мкм. В рамках единой концепции как для конденсированной, так и воздушной среды, представлен сценарий формирования световых пульс в условиях аномальной ДГС и определены основные параметры световых пульс.

16:15 – 16:30

В26

**ФОРМИРОВАНИЕ ПРОТЯЖЕННЫХ ПЛАЗМЕННЫХ
КАНАЛОВ В СФОКУСИРОВАННЫХ ПУЧКАХ
ФЕМТОСЕКУНДНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ
ФИЛАМЕНТАЦИИ В ВОЗДУХЕ**

**Дергачев А.А.¹, Кандидов В.П.¹, Шленов С.А.¹, Ионин А.А.²,
Мокроусова Д.В.², Селезнев Л.В.², Синицын Д.В.², Сунчугашева Д.С.²**

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
г. Москва*

Физический институт РАН, Москва

Численно и экспериментально исследовано образование плазменных каналов при множественной филаментации фемтосекундного излучения ИК и УФ диапазонов в сфокусированных пучках. Обнаружено существование плазменного канала за геометрическим фокусом оптической системы. Установлено, что пространственно-временная структура лазерного импульса существенно влияет на позиционирование и протяженность плазменных каналов в условиях множественной филаментации излучения мощностью, в десять и более раз превышающей критическую мощность самофокусировки.

16:30 – 16:45

В27

**ВЛИЯНИЕ НАЧАЛЬНОЙ РАСХОДИМОСТИ МОЩНОГО
ФЕМТОСЕКУНДНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА
ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЕГО ФИЛАМЕНТАЦИИ В
АТМОСФЕРЕ**

**Д.В. Апексимов¹, Ю.Э. Гейнц¹, А.А. Землянов¹, А.М. Кабанов¹,
Г.Г. Матвиенко¹, А.Н. Степанов²**

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск, Россия*

²*Институт прикладной физики РАН, г. Нижний Новгород*

Рассмотрена проблема нелинейного распространения фемтосекундных лазерных импульсов гигаваттной мощности в воздухе в режиме самофокусировки

и филаментации излучения. Представлены результаты атмосферных экспериментов авторов по филаментации лазерных пучков со сложным (негауссовским) начальным поперечным профилем интенсивности. Изучено влияние начальной геометрической расходимости излучения на поперечную структуру световой энергии пучка в конце трассы. Проведено численное моделирование задачи и установлены параметры образующихся филаментов и плазменного канала. Показано, что при геометрической фокусировке или дефокусировке пучка за счет перемещения по трассе участка филаментации излучения возможно управлять числом и пространственным положением максимумов плотности световой энергии в приемной плоскости.

16:45 – 17:00

B28

**ПОГЛОЩЕНИЕ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И РЕЖИМЫ
ДВИЖЕНИЯ ПЛАЗМЫ ПРИ ПРОБОЕ ВОЗДУХА УФ
ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ**

А.А. Ильин

Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН, Владивосток

Исследована зависимость поглощения лазерного излучения плазмой пробоя от энергии падающего излучения третьей гармоники Nd:YAG-лазера. Показано, что максимум прошедшей через область пробоя энергии наблюдается при энергии падающего излучения 0.3–0.4 Дж. Смена светодетонационной волны на быструю волну ионизации может увеличивать поглощение лазерного излучения.

17:00 – 17:15

B29

**ВЛИЯНИЕ ДИАМЕТРА СФОКУСИРОВАННЫХ
ФЕМТОСЕКУНДНЫХ ЛАЗЕРНЫХ ИМПУЛЬСОВ НА
ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ФИЛАМЕНТОВ В ВОЗДУХЕ**

**Д.В. Апекумов¹, О.А. Букин², Е.Е. Быкова¹, Ю.Э. Гейнц¹,
С.С. Голик³, А.А. Землянов¹, А.М. Кабанов¹, Г.Г. Матвиенко¹**

¹ *Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск*

² *Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН, Владивосток*

³ *Дальневосточный государственный университет, г. Владивосток*

Представлены результаты лабораторных экспериментов по измерению длины и положения области филаментации фемтосекундного лазерного излучения гигаваттной мощности на длинах волн 800 и 400 нм с апертурой миллиметрового размера, распространяющегося в воздухе в условиях острой внешней фокусировки. Исследована зависимость длины участка филаментации излучения от его начального радиуса и мощности. Обнаружена качественно новая закономерность, заключающаяся в инвариантности наблюдаемой длины области филаментации пучка к изменению его диаметра при условии равенства начальных интенсивностей.

17:15 – 17:30

B30

**УСКОРЕНИЕ СХОДИМОСТИ РЕШЕНИЯ
ДИСКРЕТНОГО УРАВНЕНИЯ ПЕРЕНОСА ИЗЛУЧЕНИЯ**

В.П. Будаков, О.В. Шагалов

Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва

Численное решение уравнение переноса излучения (УПИ) возможно только после его дискретизации, что требует выделения из решения анизотропной части, содержащей особенности решения. Краевая задача дискретного УПИ для

регулярной части имеет единственное аналитическое решение в матричной форме. Размеры входящих в решение матриц определяются размером наименьших деталей углового распределения яркости. Существенное ускорение решения может быть достигнуто на основе методов синтетических итераций. На первом шаге используется решение УПИ методом дискретных ординат с выделением анизотропной части на базе малоугловой модификации метода сферических гармоник, что обеспечивает хорошую сходимость в среднем (по энергетике). На втором шаге проводится обычная итерация полученного решения, что существенно улучшает угловое распределение яркости.

Четверг, 04 июля 2013 г.

11:30 – 12:30 Заседание В₆

Зал № 2 «Шатер»

Председатель: д.ф.-м.н. Пономарев Юрий Николаевич

11:30 – 11:45

В31

**УСТРАНЕНИЕ ЭФФЕКТА МНОГОЛУЧЕВОСТИ С
ПОМОЩЬЮ ДВОЙНОГО ВЗВЕШЕННОГО ФУРЬЕ
ПРЕОБРАЗОВАНИЯ**

Книжин С.И., Тинин М.В.

Иркутский государственный университет, Иркутск, Россия

В представленной работе рассмотрены возможности пространственной обработки поля, полученной на основе двойного взвешенного Фурье преобразования (ДВФП), в условиях возникновения многолучевости. С помощью численного моделирования продемонстрировано поведение изменения фазы волны, рассеянной на одной локальной неоднородности, с применением пространственной обработки ДВФП и без нее.

11:45 – 12:00

В32

**АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЛУЧА ЛАЗЕРА НА ДЛИНЕ
ВОЛНЫ 1,6 МКМ В СИСТЕМЕ ОРИЕНТИРОВАНИЯ В
УСЛОВИЯХ НЕДОСТАТОЧНОЙ ВИДИМОСТИ (ТУМАН,
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ДАЛЬНОСТЬ ВИДИМОСТИ 300 М)**

Я.А. Илюшин¹, В.Г. Ошлаков²

¹*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
г. Москва*

²*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск*

Изображение луча лазера оказывает влияние на точность лазерной инструментальной системы ориентирования. В докладе рассматривается прохождение луча лазера с длиной волны 1,6 мкм в тумане (метеорологическая дальность видимости (МДВ) 300 м). Используются различные типы индикатрис тумана и показано слабое влияние типа индикатрисы на изображение. Показано, что первая и вторая кратность рассеянного излучения в равной мере влияют на качество изображения. Ухудшают изображения рассеянное излучение кратности выше третьей. Приведено изображение, даваемое рассеянным излучением первой и второй кратности. Приведена формула расчета яркости рассеянного излучения.

12:00 – 12:15

В33

**ВЛИЯНИЕ МЕТАСТАБИЛЬНЫХ УРОВНЕЙ НА
ПРЕДЕЛЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ**

А.А. Ильин

Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН, Владивосток

Рассчитаны сечения и константы скоростей возбуждения электронным ударом для переходов с метастабильного и основного уровней. Показано, что наличие метастабильных уровней между верхним уровнем и основным состоянием резонансной линии приводит к понижению предела обнаружения.

12:10 – 12:30

В34

**ОПТИКО-АКУСТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ
ПОГЛОЩЕНИЯ УФ (266 НМ) ЛАЗЕРНЫХ ИМПУЛЬСОВ В
СМЕСЯХ ВОДЯНОГО ПАРА С АЗОТОМ**

А.Н. Куряк, М.М. Макогон, Ю.Н. Пономарев, Б.А. Тихомиров

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск

В настоящей работе представлены результаты оптико-акустических измерений поглощения лазерных импульсов с длиной волны 266 нм (четвертая гармоника ИАГ лазера) водяным паром в смесях с азотом в зависимости от интенсивности излучения ($0,5 \div 10$ МВт·см⁻²) и парциального давления Н₂О (0 ÷ 10 мбар). Установлено, что линейное в указанном диапазоне интенсивностей поглощение увеличивается с ростом парциального давления Н₂О в области 0 – 5 мбар и почти не изменяется в области 5 – 10 мбар, превышая поглощение в чистом азоте всего лишь в два раза. Полученные экспериментальные данные не позволяют объяснить флуоресценцию воздуха в области 270 – 400 нм [1,2] и ослабление УФ излучения в атмосферном воздухе в спектральной области 250-320 нм [2,3] простым поглощением в “новой” [2] полосе водяного пара. Работа выполнена по Программе 22 фундаментальных исследований Президиума РАН.

Стендовые доклады

Среда, 03 июля 2013 г.

17:30 – 19:00

Зал № 2 «Шатер»

Председатель: к.ф.-м.н. Дудоров Вадим Витальевич

В35

**ЗАВИСИМОСТЬ ДИСПЕРСИИ СЛУЧАЙНЫХ
БЛУЖДАНИЙ ВИХРЕВОГО ПУЧКА,
РАСПРОСТРАНЯЮЩЕГОСЯ В СЛУЧАЙНО –
НЕОДНОРОДНОЙ СРЕДЕ, ОТ ТОПОЛОГИЧЕСКОГО
ЗАРЯДА ОПТИЧЕСКОГО ВИХРЯ, ВКЛЮЧЕННОГО В
ПУЧОК**

В.П. Аксенов, В.В. Колосов, Ч.Е. Погуца

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск

Доклад посвящен исследованию случайных блужданий центра тяжести вихревого лазерного пучка, распространяющегося в среде с неоднородностями показателя преломления. Выполнены оценки влияния интенсивности турбулентности, дифракционных параметров, азимутального и радиального индексов пучка на величину дисперсии смещений его центра тяжести. Обнаружен «эффект гироскопа», заключающийся в том, что в режимах слабой и умеренной турбулентности случайные смещения центра тяжести вихревого лазерного пучка оказываются тем меньшими, чем большим топологическим зарядом обладает включенный в пучок оптический вихрь. Показано, что лазерный пучок с начальным распределением интенсивности, совпадающим с распределением интенсивности Лагерр - Гауссова пучка, но не обладающий вихревым распределением фазы, менее устойчив к воздействию атмосферной турбулентности, чем пучок Лагерра-Гаусса, за исключением ближней зоны дифракции. Определены закономерности блужданий пучка, связанные со значениями внешнего масштаба турбулентности.

В36

**РАСПОЗНОВАНИЕ АБЕРАЦИЙ ВОЛНОВОГО ФРОНТА С
ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ**

Е.А.Копылов, В.В. Лавринов, В.П. Лукин, М.В. Туев

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск

В работе проведены теоретические исследования флуктуаций орбитального углового момента бесселева оптического пучка, распространяющегося в турбулентной атмосфере. Проведён детальный анализ дисперсии флуктуаций орбитального углового момента от параметров бессель-гауссова пучка: поперечного волнового числа оптического излучения, числа Френеля излучающей апертуры и топологического заряда. Показано, что дисперсия флуктуаций орбитального углового момента вихревого бессель-гауссова пучка при распространении в турбулентной атмосфере существенно меньше аналогичной характеристики вихревого гауссова пучка.

В37

**О СВЯЗИ СУТОЧНОЙ ПЕРИОДИЧНОСТИ ОНЧ-
ИЗЛУЧЕНИЙ С РЕНТГЕНОВСКИМ ИЗЛУЧЕНИЕМ**

Г.И.Дружин, А.Н. Мельников, Н.В. Чернева

*Институт космических исследований и распространения радиоволн
ДВО РАН*

На основе данных наблюдений в пунктах «Карымшина» и «Паратунка» (Камчатка) проведена запись огибающей естественного ОНЧ-шума для частот 0,7, 1,2, 5,3 кГц за 1997 - 2006 гг. и импульсных излучений (атмосфериков) в полосе частот 3 - 60 кГц за 2002 - 2006 гг. Спектральный анализ показал, что в шумовой и импульсной составляющих имеются суточные максимумы, совпадающие с периодами вращения Земли относительно Солнца (1440 мин) и относительно звезд (1436 мин). Результаты наблюдений показывают, что не только рентгеновское излучение Солнца, но и рентгеновское излучение галактики способно влиять на уровень ионизации области D ионосферы.

В38

АМПЛИТУДНАЯ МОДУЛЯЦИЯ ВИСТЛЕРОВ

В.П.Сивоконь, Н.В.Чернева, Г.И.Дружин, Д.В. Санников

*Институт космических исследований и распространения радиоволн
ДВО РАН*

В результате экспериментальных наблюдений на полуострове Камчатка ($L=2,3$) был проведён анализ записей, осуществлённых на ОНЧ регистраторе ИКИР ДВО РАН (<http://ru.www.ikir.ru>), который в ряде случаев выявил нестандартную форму вистлеров. Для исключения возможной нелинейности регистрирующей аппаратуры проверено частотное распределение дисперсионных линий спектрограмм. Оказалось, что линии не являются кратными по частоте и не могут быть гармониками, обусловленными нелинейностью приёмного тракта. Вероятнее всего, имеет место амплитудная модуляция вистлера гармониками немодулированного импульса. Если предположить, что вистлер и возмущающий импульс проходят через область магнитосферы одновременно, тогда длительность импульса равна времени от начала вистлера до момента окончания модуляции, т.е. около 1 секунды.

В39

**ЧАСТОТНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ ФЛУКТУАЦИЙ ПАРАМЕТРОВ
БЕССЕЛЕВЫХ ПУЧКОВ В ТУРБУЛЕНТНОЙ АТМОСФЕРЕ**

И.П. Лукин

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск

В работе приведены результаты теоретического исследования флуктуаций логарифма амплитуды (уровня) и фазы частотно-разнесённых бесселевых пучков, распространяющихся в турбулентной атмосфере. Расчёт проводится методом плавных возмущений для спектра флуктуаций диэлектрической проницаемости атмосферного воздуха колмогоровского типа с конечными значениями внешнего и внутреннего масштабов атмосферной турбулентности. Рассчитанная частотная корреляционная функция флуктуаций логарифма амплитуды (уровня) бесселевых пучков сравнивается с аналогичной характеристикой плоских оптических волн. Обнаружено, что частотная корреляция флуктуаций логарифма амплитуды (уровня) бесселевых пучков существенно отличается от частотной корреляции флуктуаций логарифма амплитуды (уровня) плоских волн. Причём, масштаб данных отличий увеличивается с ростом величины относительного разноса волновых чисел оптического излучения.

B40

**ЭВОЛЮЦИЯ СРЕДНЕЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ВИХРЕВЫХ
БЕССЕЛЕВЫХ ПУЧКОВ В ТУРБУЛЕНТНОЙ АТМОСФЕРЕ**

И.П. Лукин

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск

Теоретически анализируется трансформация вихревых бесселевых пучков при распространении в турбулентной атмосфере. Искажающее влияние случайных неоднородностей турбулентной среды на формирование бездифракционных пучков приводит к исчезновению их инвариантных свойств. В данном исследовании анализируются особенности эволюции пространственной структуры распределения средней интенсивности вихревых бесселевых пучков в турбулентной атмосфере. С использованием когнитивных графиков средней интенсивности оптического излучения наглядно показано, что устойчивость формы вихревого бесселева пучка при распространении в турбулентной атмосфере увеличивается с ростом значения топологического заряда этого пучка.

B41

**СИСТЕМА СПЕЦИАЛЬНЫХ ОРТОГОНАЛЬНЫХ G-
ФУНКЦИЙ И РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕНОСА
ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ИНДИКАТРИСЫ
РАССЕЯНИЯ**

А. Б. Гаврилович

*УО «Минский государственный высший радиотехнический колледж»,
Минск, Беларусь*

Приводится аналитическое решение уравнения переноса излучения в трехмерной дисперсной среде с произвольной индикатрисой рассеяния (А.Б. Гаврилович, 2009). Решение представляется в виде разложения по ортогональным авторским G-функциям, образующим конечномерное функциональное пространство. Специальные G-функции, помимо отмеченных в работе математических свойств, наделены также и физическими свойствами, характеризующими оптические постоянные, микроструктуру и компонентный состав рассеивающей среды. В представленном решении в полном объеме сохраняется информация об угловой структуре индикатрисы рассеяния. В базисе G-функций осуществляется разделение угловых и пространственных координат и решение для интенсивности представляется в замкнутом виде. Аналитическое решение для реальных индикатрис может найти применение, в частности, при тестировании приближенных и численных методов теории переноса.

B42

**ОБРАТНОЕ АТМОСФЕРНОЕ РАССЕЯНИЕ КОРОТКОГО
СВЕТОВОГО ИМПУЛЬСА**

И.В. Залозная, В.А. Банах

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск

Представлены результаты расчета функции взаимной когерентности поля коротко-импульсного частично-когерентного излучения, рассеянного на атмосферном слое. Показано, что с уменьшением длительности импульса пространственная когерентность обратного рассеянного излучения ухудшается по сравнению с непрерывным излучением.

В43

**ЗАКОН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ ЛУЧЕЙ И
АМПЛИТУДЫ ВОЛНЫ ВДОЛЬ ЛУЧА В ПРИБЛИЖЕНИИ
МАРКОВСКОГО ПРОЦЕССА**

Л.И. Приходько, О.К. Власова

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
г. Москва*

В работе рассмотрены флуктуации положения лучей и амплитуды вдоль луча, распространяющихся в среде со случайными неоднородностями в приближении геометрической оптики. Методом исследования является метод диффузии лучей, основанный на представлении лучевых уравнений в виде уравнений Ланжевена, от которых возможно перейти к уравнению Эйнштейна-Фоккера для плотности вероятностей положения и направления лучей, а также амплитуды вдоль луча. Однако, решить уравнение Эйнштейна-Фоккера удастся лишь для плотности вероятностей положения лучей и амплитуды. Получены законы распределения флуктуаций положения лучей и амплитуды.

В44

**ВКЛАД ВКР ИЗЛУЧЕНИЯ ФЕМТОСЕКУНДНОГО
ИМПУЛЬСА НА ВРАЩАТЕЛЬНЫХ ПЕРЕХОДАХ МОЛЕКУЛ
В НЕЛИНЕЙНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ПРЕЛОМЛЕНИЯ**

Ю.Н. Пономарев, С.Р. Уогинтас

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск

В рамках формализма матрицы плотности получены выражения для нестационарной диэлектрической восприимчивости третьего порядка и соответствующего ей показателя преломления, связанных с вынужденным комбинационным рассеянием нерезонансного фемтосекундного импульса на вращательных переходах молекул. В явном виде показана анизотропия и временная инерционность отклика ядерной подсистемы молекулы на поле импульса. Вычисленные средние значения показателя преломления n_2 для молекулярных азота ($2 \times 10^{-19} \text{ см}^2/\text{Вт}$) и кислорода ($4 \times 10^{-19} \text{ см}^2/\text{Вт}$) согласуются с имеющимися в литературе данными.

В45

**ВЛИЯНИЕ УДАРНОЙ ВОЛНЫ НА ОПТИЧЕСКИЙ ПУЧОК,
ПЕРЕСЕКАЮЩИЙ ЕЕ В НАЧАЛЕ ТРАССЫ ПРИ ЕГО
ДАЛЬНЕЙШЕМ РАСПРОСТРАНЕНИИ В ОДНОРОДНОЙ
СРЕДЕ**

Сухарев А.А., Фалиц А.В.

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск

В данной работе представлены результаты численного исследования влияния регулярной и турбулизованной ударной волны на оптический пучок проходящий через нее при дальнейшем его распространении в однородной среде. Установлены величины отклонения пучка от прямолинейного распространения в однородной среде вследствие прохождения ударной волны. Показан эффект фокусировки лазерного излучения вызванный неоднородностью показателя преломления ударной волны.

B46

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ОПТИЧЕСКОГО ПУЧКА ПРОШЕДШЕГО УДАРНУЮ ВОЛНУ И РАСПРОСТРАНЯЮЩЕГОСЯ В ТУРБУЛЕНТНОЙ АТМОСФЕРЕ

Сухарев А.А., Фалиц А.В.

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск

В данной работе представлены результаты численного моделирования задачи распространения лазерного пучка через ударную волну, образующуюся при движении летательного аппарата в атмосфере со сверхзвуковой скоростью при дальнейшем распространении в турбулентной атмосфере. Проанализированы различные типы трасс распространения. Описано влияние ударных волн на распределение средней интенсивности и направления распространения лазерных пучков в атмосфере.

B47

УЧЕТ ПОЛЯРИЗАЦИИ ПРИ СТАТИСТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Белов В.В.^{1,2}, Кожевникова А.В.¹, Гарасенков М.В.¹

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск, Россия*

²*Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия*

В работе обосновывается актуальность анализа влияния поляризации на компоненты излучения, формирующие изображение объекта на земной поверхности, приводится постановка решаемой задачи и рассматриваются способ ее решения.

B48

О КРИТЕРИИ ПЕРВОГО ВЫХОДА ЗНАЧЕНИЙ ПРОБНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ИЗ ОБЛАСТИ СРАВНЕНИЯ

Н.А. Вострецов, А.Ф. Жуков

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск

Проведены измерения плотности вероятностей флуктуаций случайного гармонического сигнала при изменении времени между импульсами (элементами выборки). Приведены доказательства, что критерий согласия χ^2 (Пирсона) не работает в случае зависимых (коррелированных) элементов выборок сигнала, а предложенный критерий первого выхода из области сравнения (КПВОС) применим как для зависимых (коррелированных), так и независимых (не коррелированных) элементов выборок.

B49

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕДАЧИ ЛАЗЕРНОЙ ЭНЕРГИИ МНОГОЭЛЕМЕНТНОГО ПУЧКА НА ОСНОВЕ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРА ЭФФЕКТИВНОЙ ДЛИНЫ ТЕПЛОВОГО САМОВОЗДЕЙСТВИЯ ЭКВИВАЛЕНТНЫХ ГАУССОВЫХ ПУЧКОВ

Фалиц А.В.

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск

В настоящее время обсуждаются вопросы использования многоэлементного лазерного пучка, который формируется с помощью набора отдельных источников лазерного излучения. Такой подход позволяет получить

пучок более низкой угловой расходимостью по сравнению с пучком, который сформирован с помощью одного источника лазерного излучения большой мощности. При фокусировке излучения, из-за поглощения части распространяющейся энергии атмосферой, может возникнуть искажения в распределении интенсивности вследствие эффекта теплового самовоздействия. Возникновение этого эффекта будет препятствовать фокусировки излучения. Предлагается оценивать возможность фокусировки многоэлементного пучка для заданных условий распространения на основе значений параметра эффективной длины теплового самовоздействия рассчитанного для эквивалентных гауссовы пучков, параметры которых определяются на основе параметров многоэлементного пучка.

B50

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА АСТРОНОМИЧЕСКОГО ВИДЕНИЯ В
МЕСТЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ БОЛЬШОГО СОЛНЕЧНОГО
ВАКУУМНОГО ТЕЛЕСКОПА ИЗ ОПТИЧЕСКИХ И
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ**

**Н.Н. Ботыгина¹, П. Г. Ковадло², Е.А.Копылов¹, В.П. Лукин¹, М.В. Туев¹,
А.Ю. Шиховцев²**

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск*

²*Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск, Россия*

Приведены результаты синхронных измерений радиуса когерентности Фрида оптическим и метеорологическим методами на Большом солнечном вакуумном телескопе. Обнаружено уменьшение величины данного параметра в зимний период времени. Исследованы спектры неоднородностей скорости ветра и температуры при измерениях радиуса Фрида.

B51

**ПРИМЕНЕНИЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ПРИ
РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ СТАТИСТИЧЕСКОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ В
ОПТИЧЕСКОМ ДИАПАЗОНЕ ДЛИН ВОЛН**

А.В. Кожевникова¹, М.В. Тарасенков^{1,2}

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск*

²*Томский Государственный Университет, Томск*

Рассматривается вопрос применения параллельных вычислений при атмосферной коррекции изображений объектов на примере случая однородной отражающей земной поверхности. Показывается, что использование распараллеливания по пачкам траекторий алгоритмов метода Монте-Карло позволяет практически линейно снизить время расчетов при росте числа процессоров.

B52

**СРАВНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ, ВЫЧИСЛЯЮЩИХ
УПРАВЛЯЮЩИЕ ГИБКИМ ЗЕРКАЛОМ НАПРЯЖЕНИЯ, В
ФАЗОСОПРЯЖЕННОЙ АОС**

В.В.Лавринов¹, Л.Н.Лавринова¹, М.В.Туев^{1,2}

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск*

²*Томский Государственный Университет, Томск*

Информация с датчика волнового фронта Шэка-Гартмана может быть представлена в виде координат ЭЦТ фокальных пятен или коэффициентов полиномов Цернике в разложении измеряемого волнового фронта. Рассмотрены вопросы, связанные с алгоритмами вычисления напряжений, управляющих гибким зеркалом, в зависимости от представления информации с датчика.

B53

**УСТОЙЧИВОСТЬ АЛГОРИТМА ВЫЧИСЛЕНИЯ
ПОПЕРЕЧНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ СКОРОСТИ ВЕТРА ПО
ИЗМЕРЕНИЯМ ДАТЧИКА ШЭКА-ГАРТМАНА**

Н.В.Голенева², В.В.Лавринов¹, Л.Н.Лавринова¹, М.В.Туев^{1,2}

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск*

²*Томский Государственный Университет, Томск*

Представлен алгоритм вычисления поперечной составляющей скорости ветра по измерениям датчика волнового фронта Шэка-Гартмана, разработанный согласно с гипотезой «замороженности» турбулентности. Устойчивость алгоритма оценена на основе численных экспериментов и по данным натурных измерений.

B54

**ЛАЗЕРНЫЙ СПЕКТРОМЕТР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЛАЗЕРНОЙ
ИНДУЦИРОВАННОЙ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ СПЕКТРОВ С
ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМОГО НЕОБИТАЕМОГО ПОДВОДНОГО
АППАРАТА**

Букин И.О.¹, Майор А.Ю.¹, Гой В.А.²

¹*Морской Государственный Университет им. адм. Г.И.Невельского,
Владивосток, Россия*

²*Институт Проблем Морских Технологий ДВО РАН, Владивосток, Россия*

В работе приведено описание конструкции ТНПА «МАКС-300» с подводным модулем для лазерного спектрометра, основная задача которого – регистрация спектров комбинационного рассеяния и лазерной индуцированной флуоресценции морской воды и материала грунта морского дна в реальном времени, без доставки проб на борт судна. Это позволяет исследовать газогидраты и спектры лазерной индуцированной флуоресценции живых объектов в среде их обитания.

B55

**О ФОКУСИРОВКЕ КОГЕРЕНТНЫХ СКАЛЯРНЫХ
ВИХРЕВЫХ LG0L-ПУЧКОВ В СЛУЧАЙНО-
НЕОДНОРОДНОЙ СРЕДЕ**

Лукин В.П., Коняев П.А., Сенников В.А.

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск

Сообщается о результатах численного моделирования распространения фокусированных когерентных скалярных вихревых LG0L -пучков в случайно-неоднородной среде, которая представлена набором фазовых экранов вдоль трассы распространения. Анализируются параметры статистически усредненных вихревых пучков в условиях слабой турбулентности в сравнении со случаем гауссова пучка LG00.

B56

**СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВНЕШНЕГО МАСШТАБА
АТМОСФЕРНОЙ ТУРБУЛЕНТНОСТИ ИЗ ИЗМЕРЕНИЙ
ДИСПЕРСИИ ДРОЖАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ
ВНЕАТМОСФЕРНОГО ИСТОЧНИКА**

Л.А. Больбасова^{1,2}, В.П. Лукин¹, В.В. Носов¹, А.В. Торгаев¹, П.Г. Коваadlo³

¹Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск

²Томский Государственный Университет, Томск

³Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск, Россия

Исследуются когерентные свойства высших мод бесселевых оптических пучков, распространяющихся в турбулентной атмосфере. Рассмотрена степень когерентности вихревых бесселевых оптических пучков в зависимости от параметров пучка и характеристик турбулентной атмосферы. Показано, что при низких уровнях флуктуаций в турбулентной атмосфере степень когерентности вихревого бесселева оптического пучка существенно зависит от величины топологического заряда пучка. При высоких уровнях флуктуаций в турбулентной атмосфере степень когерентности вихревого бесселева пучка становится ближе к аналогичной характеристике сферической волны гораздо более медленно, чем это наблюдалось для фундаментального бесселева пучка.

B57

РАСПРОСТРАНЕНИЕ КОГЕРЕНТНОСТИ ВИХРЕВЫХ БЕССЕЛЕВЫХ ПУЧКОВ В ТУРБУЛЕНТНОЙ АТМОСФЕРЕ

И.П. Лукин

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск

Теоретически проводятся исследования когерентных свойств вихревых бесселевых оптических пучков, распространяющихся в турбулентной атмосфере. Детально проанализирована степень когерентности вихревых бесселевых оптических пучков в зависимости от параметров пучка (поперечного волнового числа и топологического заряда) и характеристик турбулентной атмосферы. Показано, что при низких уровнях флуктуаций в турбулентной атмосфере степень когерентности вихревого бесселева оптического пучка существенно зависит от величины топологического заряда пучка. В центральной части двумерного поля степени когерентности формируется кольцевая дислокация, число колец которой равно величине топологического заряда вихревого оптического пучка. При высоких уровнях флуктуаций в турбулентной атмосфере степень когерентности вихревого бесселева пучка убывает значительно быстрее, чем это имеет место для фундаментального бесселева пучка. Причём, скорость убывания существенно возрастает по мере увеличения топологического заряда пучка.

B58

СПЕКТР ФЛУКТУАЦИЙ РАЗНОСТИ ФАЗ ОПТИЧЕСКОЙ ВОЛНЫ В РАССЕИВАЮЩЕЙ СРЕДЕ

И.П. Лукин

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск

Показано, что спектр флуктуаций разности фаз плоской оптической волны в дискретной рассеивающей среде в области низких частот растёт пропорционально квадрату частоты, а в области высоких частот поведение спектра существенно зависит от характера движения рассеивающих частиц и параметров распределения частиц по размеру. Так для распределения капель дождя по размеру экспоненциального вида: если скорость движения частиц не зависит от их размера, то спектр в области высоких частот спадает пропорционально четвёртой степени частоты, а если скорость движения частиц пропорциональна квадратному корню размера капли, то – седьмой.

B59

СИНТЕЗ СТАТИСТИЧЕСКИ-ОПТИМАЛЬНОГО АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ ДЕФОРМИРУЕМЫМ ЗЕРКАЛОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИЛЬТРА КАЛМАНА

Лавринов В.В., Лукин В.П.

Управление деформируемым зеркалом в адаптивных оптических системах осуществляется на основе измерений, полученных датчиком волнового фронта. По этим измерениям формируется корректирующая поверхность зеркала заведомо с опозданием на величину времени задержки системы. Алгоритм управления деформируемым зеркалом синтезированный с применением фильтра Калмана позволяет ввести поправки, обусловленные ветровым переносом атмосферой турбулентности.

В60

**О МЕХАНИЗМЕ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЖИМА
ОПТИЧЕСКОЙ ТУРБУЛЕНТНОСТИ ПРИ
МНОЖЕСТВЕННОЙ ФИЛАМЕНТАЦИИ В ОТКРЫТОЙ
СИСТЕМЕ**

А.А. Землянов, А.Д. Булыгин

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск

На основе численного решения нелинейного уравнение Шрёдингера (НУШ) исследовано формирование плотности числа филаментов в открытой системе в зависимости от средней интенсивности светового поля \bar{I} . Установлено, что как для открытой, так и для замкнутой системы свойства динамики плотности числа филаментов имеют универсальные черты. Так, равновесная плотность числа филаментов до некоторого уровня \bar{I} имеет нулевое значение, при достижении же критического уровня \bar{I} начинает расти по кубическому закону от \bar{I} . Данный эффект объясняется формированием положительно-обратной связи между тремя пиками в амплитудно-угловом распределении светового поля, что соответствует режиму оптической турбулентности.

В61

**ДИФРАКЦИЯ ИМПУЛЬСНЫХ ГАУССОВЫХ СВЕТОВЫХ
ПУЧКОВ**

Л.О. Герасимова

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск

Рассмотрено распространение широкополосных импульсных световых пучков гауссовой формы в однородной среде при различных условиях дифракции на передающей апертуре лазерного источника. Анализ показал, что, при любых значениях радиусах кривизны начального волнового фронта, у δ -импульсных пучков дифракционное расплывание отсутствует.

В62

**ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНОГО ОПТИКО-АКУСТИЧЕСКОГО
ТЕЧЕЙСКАТЕЛЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ
ШВОВ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ НА ЛЕГКИХ**

В.А.Капитанов¹, Е.Б.Топольницкий^{2,3}, Ю.Н.Пономарев¹

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск*

²*ОГАУЗ Томская областная клиническая больница, г. Томск*

³*ГОУ ВПО Сибирский государственный медицинский университет*

В докладе предложено использовать высокочувствительный лазерный оптико-акустический теческатель, работающий с газом маркером SF₆ для контроля герметичности швов при выполнении операций на бронхолегочной системе. Разработана и апробирована в модельных и хирургических экспериментах на собаке простая и эффективная методика контроля пневмостаза бронхолегочной системы в условиях искусственной вентиляции легких.

В63

КОЛЕБАНИЯ ЗАРЯЖЕННОЙ ВОДНОЙ КАПЛИ В УСЛОВИЯХ СИЛЬНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ПОВЕРХНОСТИ В ПРИБЛИЖЕНИИ ЭЛЛИПСОИДНОЙ ФОРМЫ

Р.Р. Хабибуллин, А.А. Землянов, А.Д. Булыгин

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск

Работа посвящена изучению физической и математической модели заряженной капли, в приближение эллипсоидной формы. Исследованию критерия неустойчивости в условиях сильных деформаций поверхности капли при динамическом развитии осцилляций с применением численных методов и сопоставлении найденного «динамического» критерия со стационарным критерием Рэлея для водной капли.

В64

ФОРМИРОВАНИЕ НЕСТАЦИОНАРНОЙ “ФОТОННОЙ СТРУИ” ПРИ ИМПУЛЬСНОМ ВОЗБУЖДЕНИИ СФЕРИЧЕСКОЙ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МИКРОЧАСТИЦЫ

Ю.Э. Гейнц, Е.К. Панина, А.А. Землянов, Д.В. Апексимов

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск

Рассмотрена динамика формирования “фотонной струи” (ФС) при возбуждении сферической микрочастицы одиночным лазерным импульсом. Теоретически исследована пространственная область ФС, проведен анализ изменения ее размера, а также пиковой интенсивности. Впервые установлено, что сценарий развития “фотонной струи” в общем случае включает в себя нерезонансную и резонансную временные фазы, на каждой из которых струя может изменять свою пространственную форму и интенсивность.

В65

РАСЧЕТ ПОТОКОВ РАССЕЯННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ЛАЗЕРНОЙ ПОДСИСТЕМЫ ПОСАДКИ САМОЛЕТОВ

Г.А. Калошин, С.А. Шишкин

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск

В работе приводятся минимально необходимые для зрительного обнаружения потоки рассеянного излучения в реальных условиях эксплуатации лазерной подсистемы посадки в виде неподвижных протяженных ориентиров (НПО). Расчеты показывают, что при $S_m = 800$ м минимально необходимые мощности для надежного обнаружения лазерных пучков НПО в ночных условиях с расстояний $L \approx (1,0 \div 1,6)$ км составляют 0,5 Вт для $\lambda = 0,52$ мкм и 1 Вт для $\lambda = 0,64$ мкм. Это соответствует требованиям I категории норм ИКАО. Также требования I категории норм ИКАО удовлетворяются и в сумерках при $\phi = 3^\circ$.

В66

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА И АНАЛИЗА ИНТЕНСИВНОСТЕЙ ИЗЛУЧЕНИЯ СВЕТОДИОДНОЙ ПОДСИСТЕМЫ ПОСАДКИ

Г.А. Калошин, С.А. Шишкин

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск

В работе приводятся результаты расчетов минимально необходимых интенсивностей излучения светодиодных источников светодиодной подсистемы посадки при зрительном обнаружении огней на взлетно-посадочной полосе в реальных условиях эксплуатации. Рассмотрены следующие варианты светодиодных огней светодиодной подсистемы: входные огни, огни последних 600 м ВПП и ограничительные огни. Выбраны пороговые уровни обнаружения, дан анализ эффективности светодиодных огней в различных метеоусловиях ночью, в сумерках и днем, а также рассмотрены вопросы ступенчатой регулировки интенсивности огней (1, 3, 10, 30, и 100%) в соответствии с нормами ИКАО.

В67

**ДОЗИМЕТРИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ РАБОТЕ
ЗРИТЕЛЬНОЙ ПОДСИСТЕМЫ ПОСАДКИ**

Г.А. Калошин, С.А. Шишкин

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск

Обсуждаются методические вопросы по определению границ лазерно-опасных зон (ЛОЗ) при воздействии на глаза прямого и рассеянного излучения, создаваемого лазерной подсистемой посадки (ЛПП). Рассматриваются алгоритмы расчета ЛОЗ при наблюдении ЛПП в реальных условиях эксплуатации. Проведены результаты расчета ЛОЗ одиночного и группы лазерных источников для различных метеоусловий. Представлена компьютерная программа для проведения расчетов по дозиметрии лазерного излучения при работе системы посадки в реальных условиях применения.

В68

**О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИГНАЛА
ОБРАТНОГО РАССЕЯНИЯ В АЭРОЗОЛЬНОЙ АТМОСФЕРЕ
ДЛЯ КОНТРОЛЯ УГЛОВОГО ПОЛОЖЕНИЯ ОСИ
РАСПРОСТРАНЕНИЯ СИЛОВОГО ЛАЗЕРНОГО ПУЧКА**

Жмылевский В.В.

ОАО ГСКБ "Алмаз-Антей", Москва

Рассмотрен непрерывный режим облучения аэрозольного объема коллимированным пучком лазерного излучения. На примере лазерного пучка с гауссовым амплитудным профилем и при аподизации приемного объектива показано, что интенсивность принимаемого рассеянного излучения может быть использована для контроля углового положения оси распространения силового лазерного пучка.

В69

**ИНТЕНСИВНОСТЬ НЕПРЕРЫВНОГО ЛАЗЕРНОГО
ИЗЛУЧЕНИЯ, ОБРАТНО РАССЕЯННОГО НА
ДВИЖУЩИХСЯ АЭРОЗОЛЬНЫХ ЧАСТИЦАХ В СЛОЕ
ЮНГЕ**

Жмылевский В.В.

ОАО ГСКБ "Алмаз-Антей", Москва

Представлено уравнение для распределения интенсивности непрерывного лазерного излучения, обратно рассеиваемого в аэрозольном слое Юнге

стратосферы. При выводе уравнения рассмотрена компактная совмещенная оптическая схема приемо-передающего каналов. Показано, что уравнение интенсивности имеет общий вид для непрерывных и дискретных, подвижных и неподвижных, неоднородностей среды, что позволяет проводить экспериментальную проверку в лабораторных условиях.

В70

**ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЩНОСТИ
НЕПРЕРЫВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ОБРАТНО
РАССЕЯННОГО НА АЭРОЗОЛЬНЫХ ЧАСТИЦАХ В СЛОЕ
ЮНГЕ, КАК ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИИ КОНТУРА
АДАПТАЦИИ**

Жмылевский В.В.

ОАО ГСКБ "Алмаз-Антей", Москва

Представлено уравнение для мощности непрерывного лазерного излучения, обратно рассеиваемого в аэрозольном слое Юнге стратосферы. При выводе уравнения рассмотрена компактная совмещенная оптическая схема приемо-передающего каналов. Представлена оценка решения этого уравнения, выполненная в дифракционном приближении. Показано, что зависимость мощности принимаемого рассеянного излучения характеризуется наличием глобального максимума при безабберационной сходящейся волне лазерного излучения, что может быть использовано для формирования целевой функции контура адаптации.

В71

**АЛГОРИТМ ЧИСЛЕННОГО МЕТОДА
ИССЛЕДОВАНИЯ МОЩНОСТИ ОБРАТНО РАССЕЯННОЙ
ВОЛНЫ КАК ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИИ АДАПТИВНОГО
КОНТУРА**

Жмылевский В.В.

ОАО ГСКБ "Алмаз-Антей", Москва

Предложен алгоритм численного метода решения для уравнения распространения излучения с произвольным видом волнового фронта и для уравнения функции отклика фотоприемной системы, которые используются для вычисления мощности обратно рассеянного излучения при распространении непрерывного зондирующего излучения в аэрозольном объеме. Показано, что сочетание метода стационарной фазы и метода быстрого преобразования Фурье позволяет проводить численные расчеты с умеренным числом точек разбиения расчетной сетки, единым для всех чисел Френеля.

В72

**О МЕТОДАХ ОБРАБОТКИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
ИНТЕНСИВНОСТИ ИЗЛУЧЕНИЯ, ОБРАТНО
РАССЕЯННОГО В АЭРОЗОЛЬНОЙ АТМОСФЕРЕ, ДЛЯ
КОНТРОЛЯ УГЛОВОГО ПОЛОЖЕНИЯ ОСИ
РАСПРОСТРАНЕНИЯ**

Жмылевский В.В.

ОАО ГСКБ "Алмаз-Антей", Москва

Рассмотрены методы нахождения центра тяжести для распределения интенсивности и энергетического центра тяжести. Показано, что при итерационном процессе обработки центра тяжести для распределения интенсивности рассеянного излучения осуществим прецизионный контроль углового положения оси распространения зондирующего лазерного пучка.

В73

**ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЩНОСТИ
НЕПРЕРЫВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ОБРАТНО
РАССЕЯННОГО НА АЭРОЗОЛЬНЫХ ЧАСТИЦАХ НА
ПРИЗЕМНЫХ ТРАССАХ, КАК ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИИ
КОНТУРА АДАПТАЦИИ**

Жмылевский В.В.

ОАО ГСКБ "Алмаз-Антей", Москва

В предположении гауссовских профилей амплитуды лазерного пучка и апертурной функции приемного объектива проведена оценка использования мощности обратного рассеяния непрерывного лазерного излучения на аэрозольных частицах в турбулентной атмосфере. Рассмотрение проведено при совмещенной оптической схеме приема-передающего каналов. Показано, что и при наличии турбулентности на трассе распространения зависимость мощности принимаемого рассеянного излучения от угловых характеристик лазерного пучка имеет максимум, но при этом происходит снижение величины максимума и смещение его положения от положения максимума, регистрируемого при отсутствии турбулентности на трассе.

В74

**АНАЛИЗ ОСТАТОЧНЫХ ФАЗОВЫХ ИСКАЖЕНИЙ
ВЫСШИХ АБЕРРАЦИЙ ПРИ КОРРЕКЦИИ НА ОСНОВЕ
СИГНАЛА ОТ ЛАЗЕРНОЙ ОПОРНОЙ ЗВЕЗДЫ**

Большасова Л.А., Лукин В.П., Малашко Я.И.*

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск*

²*ОАО ГСКБ "Алмаз-Антей", Москва*

Известно, что при применении техники лазерных опорных звезд в астрономии возникает проблема коррекции общего наклона волнового фронта. Эта проблема снимается на основе применения для коррекции общего наклона волнового фронта сигнала от естественной звезды. А поскольку изокинетический угол (угол корреляции наклонов волнового фронта) при работе астрономического телескопа через всю толщу атмосферы может достигать нескольких сотен угловых секунд, возможно применение в качестве опорной звезды естественную звезду достаточно далеко, отстоящую от исследуемой звезды. При этом высшие aberrации волнового фронта корректируют с помощью сигнала от лазерной опорной звезды, формируемой в моностатической схеме и в том же направлении, что и научный объект, исследуемый с помощью астрономического телескопа. Однако ввиду того, что такая опорная звезда формируется с помощью лазерного пучка, направляемого из телескопа (с земли), она фактически представляет собой сферическую волну со случайным центром. В таком представлении рассчитываются остаточные искажения высших aberrаций фазовых флуктуаций. Расчет выполнен в приближении метода Гюйгенса-Френеля. Исследованы возможные ограничения использования сигнала от такой звезды для коррекции высших aberrаций волнового фронта.

В75

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗВУКОВОГО
ПОЛЯ, ГЕНЕРИРУЕМОГО СВЕРХЗВУКОВОЙ СТРУЕЙ**

Р.Ш. Цвык

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск

В докладе представлены результаты экспериментов по исследованию акустического поля, генерируемого сверхзвуковой затопленной струей на аэродинамической трубе ВСУ ИТПМ СО РАН. Затопленная струя выходила

вертикально вверх в достаточно большое помещение. Измерения выполнены линейкой из 10 микрофонов с шагом 50 мм при различном расположении относительно оси струи. Рассматриваются временные спектры акустического поля, форма поверхности фазового фронта.

B76

**АДАПТИВНАЯ КОМПЕНСАЦИЯ НАЧАЛЬНЫХ
ИСКАЖЕНИЙ ВОЛНОВОГО ФРОНТА ЛАЗЕРНОГО ПУЧКА
В АТМОСФЕРЕ**

А.Н. Шестернин, В.А. Банах, Р.Ш. Цвык, В.М. Сазанович

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

Представлены результаты атмосферных экспериментов по компенсации искажений начального волнового фронта (ВФ) лазерного пучка с использованием сигнала обратного рассеяния от экрана для управления адаптивным зеркалом. Показано, что эффективность подавления начальных aberrаций ВФ пучка зависит от угла поля зрения приемника рассеянного излучения. Для условий эксперимента найдены оптимальные углы поля зрения приемника, при которых эффективность компенсации aberrаций максимальна.

B77

**ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА
НА ПОРОГ СУПЕРФЛУОРЕСЦЕНЦИИ КРАСИТЕЛЯ R6G**

В.А.Харенков², Ал.А. Землянов², А.Д.Булыгин¹

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г. Томск, Россия

² «Национальный исследовательский Томский государственный университет» (ТГУ), Россия, г.Томск

Проведено экспериментальное исследование по зависимости порога суперфлуоресценции красителя R6G от концентрации присутствующих в растворе наночастиц серебра. Установлено, что полученные в эксперименте зависимости могут быть теоретически объяснены в предположении существования наночастиц в форме кластеров с характерным размером порядка 100 нм. Вириальное разложение по концентрации этих кластеров позволяет описывать наблюдаемые значения порогов суперфлуоресценции.

КОНФЕРЕНЦИЯ С ИССЛЕДОВАНИЕ АТМОСФЕРЫ И ОКЕАНА ОПТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Вторник, 02 июля 2013 г.

09:30 – 11:00 Заседание С₁

Зал № 2 «Шатер»

Председатель: д.ф.-м.н. Матвиенко Геннадий Григорьевич

09:30 – 09:55

С01 Приглашенный доклад

ДИСТАНЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ КРУПНОМАСШТАБНОГО ПЕРЕНОСА АЭРОЗОЛЯ В РЕГИОНЕ БЕЛАРУСИ: РЕЗУЛЬТАТЫ ШЕСТИЛЕТНЕГО ЦИКЛА НАБЛЮДЕНИЙ

А. П. Чайковский, А.П. Иванов, В.П. Кабашников, С.В. Денисов,
М.М. Король, Н.С. Метельская, Ф.П. Осипенко, А.С. Слесарь

Институт физики НАН Беларуси, Минск, Беларусь

Представлены результаты мониторинга крупномасштабного переноса аэрозоля в регионе Беларуси, выполняемого на основе данных наземных лидарных и радиометрических измерений, результатов спутниковых наблюдений и моделирования процессов переноса атмосферных примесей. Определены источники поступления частиц в атмосферу и оценена степень их воздействия на загрязнение атмосферного воздуха.

09:55 – 10:20

С02 Приглашенный доклад

МОНИТОРИНГ ПАРАМЕТРОВ АЭРОЗОЛЯ И ТУРБУЛЕНТНОСТИ С БОРТА КА

Н.В. Долгоносов^{1,2}, Г.М. Крученицкий²

¹Московский физико-технический институт, г. Долгопрудный, Россия

²ФГБУ «Центральная аэрологическая обсерватория», г. Долгопрудный,
Россия

Вычислена аэрозольная поправка к структурной функции фазы для турбулентной атмосферы. Разработана и успешно протестирована в замкнутом численном эксперименте методика восстановления параметров аэрозоля и турбулентных пульсаций температуры по анализу пространственных спектров изображения поверхности, полученных с борта КА на различных длинах волн видимого диапазона.

10:35 – 10:50

C04

**ЛИДАРНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ТРОПИЧЕСКОГО
СТРАТОСФЕРНОГО АЭРОЗОЛЯ В ТОМСКЕ**

П.В. Новиков¹, А.А. Черемисин^{1,2}, В.Н. Маричев^{3,4}

¹*Красноярский институт железнодорожного транспорта, Красноярск*

²*Сибирский федеральный университет, Красноярск*

³*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск*

⁴*Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск*

Методом траекторий лагранжевых частиц проведен анализ происхождения стратосферного аэрозоля, зарегистрированного путем лидарного зондирования атмосферы над Томском в 2008-2011 гг в летние месяцы. Результаты расчетов обратных траекторий показали, что воздушные массы, содержащие аэрозоль, были принесены из тропического резервуара стратосферного аэрозоля.

10:50 – 11:05

C04

**АНОМАЛИИ ОБЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ ДВУОКСИ
АЗОТА НАД ТЕРРИТОРИЕЙ РОССИИ В СВЯЗИ С
АРКТИЧЕСКОЙ ОЗОННОЙ ДЫРОЙ 2011 Г.**

А.Н. Груздев¹, А.С. Елохов¹, М. В. Гришаев², Н.С. Сальникова²

¹*Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН*

²*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск*

По данным спектрометрических измерений общего содержания двуокиси азота (NO₂) на станциях Звенигород (55.7° с.ш., Московская область), Томск (56.5° с.ш., Западная Сибирь) и Жиганск (66.8° с.ш., Восточная Сибирь) обнаружены сильные отрицательные аномалии содержания NO₂ в зимне-весенний период 2011 г. В работе показано, что эти аномалии вызваны переносом стратосферного воздуха из области озонной дыры, наблюдавшей в этот сезон над Арктикой. Рекордно низкие значения содержания NO₂ вызваны, вероятно, денитрификацией арктической стратосферы в слое полярных стратосферных облаков.

10:35 – 10:50

C05

**ВОССТАНОВЛЕНИЕ МИКРОФИЗИЧЕСКИХ
ХАРАКТЕРИСТИК АЭРОЗОЛЯ ПО СПЕКТРАМ
РАССЕЯНИЯ СУПЕРКОНТИНУАЛЬНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

Матвиенко Г. Г.¹, Ошлаков В. К.¹, Суханов А. Я.¹, Степанов А.Н.²

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск*

²*Институт прикладной физики РАН, Россия, Нижний Новгород*

В рамках алгоритмов решения обратных задач атмосферной оптики рассматривается методика восстановления одномодальных функций распределения искусственных аэрозолей по модельным и экспериментальным данным на основе генетического алгоритма. Проведено замкнутое численное моделирование и решение обратной задачи для экспериментального обратно-рассеянного спектра сигналов суперконтинуальной составляющей в диапазоне 0.6 – 1 мкм, полученного при лидарном зондировании с использованием филаментированного излучения мощных фемтосекундных импульсов.

Вторник, 02 июля 2013 г.

14:30 – 15:30 Заседание С₂

Зал № 2 «Шатер»

Председатель: д.ф.-м.н. Маричев Валерий Николаевич

14:30 – 14:45

С06

ЛИДАРНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ СРЕДНЕЙ АТМОСФЕРЫ МЕТОДОМ РЕЛЕЕВСКОГО РАССЕЯНИЯ

Галкин К.А., Губко П.А

*Институт прикладной геофизики имени академика Е.К.Федорова,
Москва*

В настоящее время в Институте прикладной геофизики имени академика Фёдорова Е.К. разработан многоцелевой лидар высотного зондирования атмосферы, предназначенный для наблюдений стратосферного аэрозоля, температуры атмосферы методом рамановского рассеяния на высотах 1 – 25км и методом релеевского рассеяния на высотах 30-80км, а также для получения высотных профилей озона в интервале высот 10-40км. Лидар расположен на территории г. Москва в районе ВДНХ и используется для проведения мониторинга исследований в области метеорологии, климатологии, экологии, аэронавигации и геофизики. Релеевский блок лидарной станции в качестве источника излучения использует твердотельный ND:YAG лазер с генератором второй гармоники. Длина волны лазерного излучения 532нм, расходимость 0.5мрад, энергия импульса ~0.5Дж. Для приёма и регистрации рассеянного излучения используется телескоп с диаметром главного зеркала 1100 мм и фокусным расстоянием 3000мм, ФЭУ работающие в режиме счета фотонов и приёмная аппаратура Licel. За период с сентября 2012 года по март 2013 в порядке проведения испытаний комплекса проведено 12 сеансов зондирования, в том числе одно восьмичасовое наблюдение (21-22 февраля). Из накопленных лидарных данных восстановлены высотные профили температуры атмосферы на высотах 30 – 70км. Полученные методом релеевского рассеяния температурные профили хорошо согласуются с модельными данными и данными спутника SABER. Высотные профили как правило имеют волновую структуру, которая, по-видимому, обусловлена прохождением внутренних гравитационных волн (ВГВ).

14:45 – 15:00

С07

ИССЛЕДОВАНИЕ ТУРБУЛЕНТНОСТИ АТМОСФЕРЫ ЛИДАРНЫМ МЕТОДОМ

Д.Н.Крымская

*Киргизско-Российский Славянский Университет, Бишкек,
Киргизская Республика*

Приведены экспериментальные данные расчета структурной характеристики показателя преломления атмосферы в зависимости от высоты по результатам многоволнового лидарного зондирования атмосферы по методике, разработанной на Лидарной станции Теплоключенка.

15:00 – 15:15

C08

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ
ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТА УСИЛЕНИЯ ОБРАТНОГО
РАССЕЯНИЯ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ТУРБУЛЕНТНОЙ
АТМОСФЕРЕ**

А.П.Ростов

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск

Создано несколько установок, собранных по лидарной схеме, позволяющих проводить измерения интенсивности сигнала рассеянного строго назад и под малыми углами в окрестности обратного направления.

15:15 – 15:30

C09

**ЧИСЛЕННОЕ СТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ЭКСПЕРИМЕНТОВ ПО ЛИДАРНОМУ ЗОНДИРОВАНИЮ
АЭРОЗОЛЬНОЙ АТМОСФЕРЫ И ОБЛАКОВ В
ТЕРАГЕРЦЕВОМ ДИАПАЗОНЕ ДЛИН ВОЛН**

Каблукова Е. Г.¹, Каргин Б. А.², Лисенко А.А.²

¹*Институт вычислительной математики и математической геофизики
СО РАН, Новосибирск*

²*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск*

Выполнено моделирование лидарного эхо-сигнала, отраженного нижней границей жидкокапельного облака для лидара наземного базирования в видимом и терагерцевом диапазонах длин волн. Эхо-сигналы от облаков вычислены в предположении статистических вариаций высоты нижней границы облачности. Получены коэффициенты корреляции временного распределения эхо-сигнала и высоты нижней границы облачности. В расчетах использованы локальные оценки и новые эффективные их модификации.

Среда, 03 июля 2013 г.

09:30 – 11:00 Заседание С3

Зал № 2 «Шатер»

Председатель: д.ф.-м.н. Матвиенко Геннадий Григорьевич

09:30 – 09:45

C10

**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕРАГЕРЦОВОГО ЛАЗЕРА НА
СВОБОДНЫХ ЭЛЕКТРОНАХ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО
ЗОНДИРОВАНИЯ АТМОСФЕРЫ**

Матвиенко Г.Г.¹, А.А.Лисенко¹, Б.А.Каргин², Е.Г.Каблукова²

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск*

²*Институт вычислительной математики и математической геофизики
СО РАН, Новосибирск*

Оценены возможности дистанционного зондирования микрофизического состава облаков нижнего яруса на базе терагерцового лазера на свободных электронах (ЛСЭ). Методом Монте-Карло выполнено моделирование лидарного эхо-сигнала от жидкокапельного облака в терагерцовом частотном диапазоне в предположении статистических вариаций коэффициента ослабления и высоты нижней границы облачности.

09:45 – 10:00

C11

**АНАЛИЗ МОЛЕКУЛЯРНОГО И МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО
СОСТАВА ЛИСТЬЕВ ЗЕЛЁНЫХ РАСТЕНИЙ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЕМТОСЕКУНДНОГО ЛАЗЕР**

**А.Н. Иглакова¹, Г.Г. Матвиенко¹, В.К. Ошлаков¹, В.Е. Прокопьев²,
В.И. Тимофеев³**

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск*

²*Институт сильноточной электроники СО РАН, Томск*

³*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Москва*

В качестве примера практического применения приведено сравнение спектров эмиссии листа зелёного растения при облучении его излучением фемтосекундного и наносекундного лазеров. Показана перспективность дистанционных лидарных исследований ФС лазерами методом LIBS с целью определения микроэлементного и молекулярного состава объектов, чувствительные спектральные линии которых расположены в УФ и ближней ИК области спектра.

10:00 – 10:15

C12

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА
ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ УФ СКР-ЛИДАРА**

С.М. Бобровников^{1,2}, Е.В. Горлов^{1,2}, В.И. Жарков¹

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск*

²*Национальный исследовательский Томский государственный
университет, Томск*

Представлены экспериментальные результаты дистанционного обнаружения паров некоторых химических соединений в атмосфере с помощью СКР-лидара, построенного на базе эксимерного лазера на среде KrF с узкой линией излучения и многоканального анализатора спектра на основе дифракционного спектрографа и стробируемой ПЗС камеры с усилителем яркости. Проведена оценка чувствительности системы при дальности зондирования 6–10 м. При использовании дополнительных средств подавления интенсивных полос СКР на молекулах N₂ и O₂ был достигнут порог обнаружения порядка 1 ppm.

10:15 – 10:30

C13

**ТЕОРЕМА ОБРАТНОГО РАССЕЯНИЯ В ЗАДАЧЕ
РАССЕЯНИЯ СВЕТА НА КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ЧАСТИЦАХ
ПЕРИСТЫХ ОБЛАКОВ**

А.В. Коношонкин^{1,2}, Н.В. Кустова¹, А.Г. Боровой¹

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск*

²*Национальный исследовательский Томский государственный
университет, Томск*

Впервые показано, что теорема обратного рассеяния для света, рассеянного на кристаллических частицах, обеспечивается появлением пар сопряженных пучков. Проведенное численное исследование теоремы в рамках метода физической оптики показало, что разработанный алгоритм позволяет надежно рассчитывать матрицу Мюллера для ледяных кристаллов с размерами больше 30 микрон. В частности, для хаотически ориентированных кристаллов погрешность расчетов составляет не более 2%.

10:30 – 10:45

C14

**МАТРИЦА РАССЕЙЯНИЯ СВЕТА В ОКРЕСТНОСТИ
НАПРАВЛЕНИЯ РАССЕЙЯНИЯ НАЗАД ДЛЯ ХАОТИЧЕСКИ
ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЛЕДЯНЫХ КРИСТАЛЛОВ**

Н.В. Кустова¹, А.В. Коношонкин^{1,2}, А.Г. Боровой¹, Н. Okamoto³

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск*

²*Национальный исследовательский Томский государственный
университет, Томск*

³*Kyushu University, Research Institute for Applied Mechanics, Fukuoka, Japan*

Впервые в рамках метода физической оптики получено численное решение задачи рассеяния света на хаотически ориентированных гексагональных кристаллах. Показана возможность определения размеров и формы гексагональных ледяных кристаллов перистых облаков по величине деполаризационного отношения лидарных сигналов.

10:45 – 11:00

C15

**ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРООПТИЧЕСКОГО ЗАТВОРА ДЛЯ
ПОДАВЛЕНИЯ ПОМЕХИ БЛИЖНЕЙ ЗОНЫ ПРИ
ЛАЗЕРНОМ ПОЛЯРИЗАЦИОННОМ ЗОНДИРОВАНИИ
ВЕРХНИХ СЛОЕВ АТМОСФЕРЫ**

Кириллов Н.С., Насонов С.В., Самохвалов И.В.

*Национальный исследовательский Томский государственный
университет, Томск*

Рассматриваются результаты применения электрооптического затвора (ЭОЗ) для подавления мощного сигнала обратного рассеяния из «ближней зоны» лидара. Экспериментально показано, что применение ЭОЗ позволяет ослабить сигнал обратного рассеяния в ближней зоне в 10-12 раз, увеличивать энергетическую мощность лидарного сигнала, улучшая соотношение сигнал/шум в дневное время суток и проводить стробирование трассы зондирования. Обсуждается схема реализации электрооптического затвора для эффективной отсеки помехи «ближней зоны».

Среда, 03 июля 2013 г.

11:30 – 12:30 Заседание С₄

Зал № 2 «Шатер»

Председатель: д.ф.-м.н. Сакерин Сергей Михайлович

11:30 – 11:55

C16 **Приглашенный доклад**

**ВОССТАНОВЛЕНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ
КРУПНОДИСПЕРСНОЙ ФРАКЦИИ АЭРОЗОЛЯ ПО
ДАНЫМ ОРЕОЛЬНОГО НЕФЕЛОМЕТРА ЗАКРЫТОГО
ОБЪЕМА**

**М.А. Свириденков¹, Вик.В. Полькин², Вас.В. Полькин², В.П.
Шмаргунов²**

¹*Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН*

²*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск*

Рассеяние света на аэрозоле в области малых углов информативно относительно крупнодисперсной фракции аэрозоля. До настоящего времени данных наземных измерений малоуглового рассеяния крайне недостаточно. В ИОА им. В.Е. Зуева СО РАН создан ореольный нефелометр, позволяющий круглосуточно измерять индикатрисы рассеяния света в диапазоне углов 1.2 – 20

градусов на длине волны 650 нм. В докладе на основе численных экспериментов и данных натуральных измерений анализируются возможности оценки микроструктуры аэрозоля, определены границы восстанавливаемого спектра размеров, проверен предложенный ранее метод оценки объемной концентрации крупнодисперсной фракции аэрозоля.

11:55 – 12:10

C17

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ МИКРОСТРУКТУРНЫХ
ПАРАМЕТРОВ АЭРОЗОЛЯ В ТЕЧЕНИЕ ГОДА ПО
РЕЗУЛЬТАТАМ ОБРАЩЕНИЯ СПЕКТРАЛЬНЫХ
ИЗМЕРЕНИЙ АЭРОЗОЛЬНОЙ ОПТИЧЕСКОЙ ТОЛЩИНЫ**

В.В. Веретенников, С.С. Меньщикова

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск

Рассмотрены особенности годового хода микроструктурных параметров аэрозоля, восстановленных путем решения обратной задачи солнечной фотометрии. В качестве исходных данных для обращения были взяты среднечасовые измерения аэрозольной оптической толщины в спектральном диапазоне 0,37–4 мкм, выполненные в Томске. Обработка экспериментальных спектров проводилась с использованием алгоритма, разработанного на основе метода интегральных распределений. По восстановленным интегральным распределениям были определены такие микроструктурные параметры как объемная концентрация, геометрическое сечение и средний радиус частиц. В частности установлено, что объемная концентрация аэрозоля минимальна в ноябре и максимальна в апреле. Средний радиус субмикронных частиц изменяется в диапазоне от 0,1 до 0,14 мкм с максимумом в декабре.

12:10 – 12:25

C18

**ОЦЕНКА ВНЕШНЕГО МАСШТАБА ДИНАМИЧЕСКОЙ
ТУРБУЛЕНТНОСТИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ
АКУСТИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ
ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРНОЙ ФУНКЦИИ
СКОРОСТИ ВЕТРА**

**О.Ф. Капегешева¹, Н.П. Красненко^{2,3}, П.Г. Стафеев^{2,3}, Л.Г.
Шаманаева⁴**

¹*Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск*

²*Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, Томск*

³*Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск*

⁴*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск*

В докладе предложен новый метод оценивания внешнего масштаба динамической турбулентности по результатам акустического зондирования пространственной структурной функции скорости ветра. При интерпретации данных зондирования, использовался разработанный авторами адаптивный алгоритм оценивания внешнего масштаба. Эффективность предложенного алгоритма подтверждается сравнением полученных результатов с имеющимися в литературе данными.

12:25 – 12:40

C19

**ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ АТМОСФЕРНОГО АЭРОЗОЛЯ
ФОНОВЫХ РАЙОНОВ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В
ПЕРИОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ
АТМОСФЕРНЫХ РАДИАЦИОННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ
ИОА В МАЕ-ИЮНЕ 2011-2012 ГГ.**

Б.Д.Белан, Т.М.Рассказчикова, Д.В.Симоненков, Г.Н.Толмачев

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск

В данной работе представлены данные концентраций элементов и ионов в аэрозоле и особенностях их вертикального распределения, полученные в ходе комплексных радиационных экспериментов с участием самолёта-лаборатории Ту-134 «Оптик» 6 июня 2011 г. и 22 мая 2012 г. Оба эксперимента проводились на одних и тех же маршрутах в Томской и Новосибирской областях. Временная продолжительность каждого из полетов составляла около 3-х часов. Отбор проб на обоих маршрутах производился на фильтры Петрянова АФА-ХП-20 на высотах и в слоях 7000 – 5500, 4000 – 3000, 2000 – 1500 и 1000 – 500 метров. Обсуждаются существенные различия в средних значениях концентраций и вертикальных распределениях химических компонентов аэрозоля для лётного дня первого эксперимента.

Четверг, 04 июля 2013 г.

09:00 – 11:00 Заседание С₅

Зал № 1 «Медвежонок»

Председатель: д.ф.-м.н. Свириденков Михаил Алексеевич

09:00 – 09:20 Объединенный доклад

C20

**ВАРИАЦИИ АЭРОЗОЛЬНОГО ОСЛАБЛЕНИЯ
РАДИАЦИИ В ДЫМКАХ И В ЗАДЫМЛЕННОЙ АТМОСФЕРЕ
НА ПРИЗЕМНОЙ ТРАССЕ**

В.Н. Ужегов, Ю.А. Пхалагов

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск

В работе рассматриваются результаты натурных измерений коэффициентов аэрозольного ослабления оптического излучения на протяженной приземной трассе, которые могут найти применение для совершенствования климатических моделей атмосферы.

C21

**АПРОБАЦИЯ АЛГОРИТМА ОЦЕНКИ АЛЬБЕДО
ОДНОКРАТНОГО РАССЕЯНИЯ ПО ИЗМЕРЕНИЯМ
ОПТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АЭРОЗОЛЯ**

**В.Н. Ужегов, Ю.А. Пхалагов, В.С. Козлов, М.В. Панченко,
С.А. Терпугова, Е.П. Яушева**

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск

Проведена проверка работоспособности алгоритма оценки величины альbedo однократного рассеяния в диапазоне длин волн от 0.45 до 3.9 мкм; для оценки использовались: $\beta(\lambda)$ -спектральные коэффициенты аэрозольного ослабления,

полученные из измерений спектрального пропускания атмосферы на протяженной горизонтальной трассе; а также оптические параметры, измеренные на длине волны 0.52 мкм в локальном объеме воздуха: $\mu_0(45^\circ)$ - коэффициент направленного светорассеяния под углом 45° при относительной влажности воздуха $RH=0\%$, γ - параметр конденсационной активности субмикронного аэрозоля и M_{BC} - массовая концентрация поглощающего вещества («сажи») в аэрозольных частицах).

09:20 – 09:35

C22

ИССЛЕДОВАНИЕ ВРЕМЕНИ СТАБИЛИЗАЦИИ МОДЕЛЬНЫХ АЭРОДИСПЕРНЫХ ПОТОКОВ ПОСЛЕ ИМПУЛЬСНОЙ ИНЖЕКЦИИ АЭРОЗОЛЯ

Е. И. Веденин, С. В. Половченко, В. В. Роговский, П. В. Чартий

Новороссийский политехнический институт (филиал) Кубанский государственный технологический университет, г. Новороссийск

В данном докладе отражены результаты выполненных исследований на специальном пылевом стенде выполненным в виде замкнутого контура, в котором путем импульсной инъекции аэрозольного материала создаются аэродисперсные потоки. Для исследования зависимости оптических параметров получаемых аэродисперсных потоков была собрана установка реализующая возможность лазерного зондирования аэродисперсного потока на нескольких длинах волн одновременно методом спектральной прозрачности и интегрального светорассеяния.

09:35 – 09:50

C23

ПРИМЕНЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ (СПУТНИК AURA) ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЫБРОСОВ ОАО «ГМК «НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ» В АТМОСФЕРУ

Д.В. Зуев, В.Б. Кашкин

Сибирский Федеральный Университет, г. Красноярск

Производится оценка выбросов диоксида серы на основе спутникового мониторинга атмосферы в Норильской промышленной зоне за 2004-2012 гг. Анализ показал, что наибольшая доля выбросов приходится январь-май и ноябрь (90%), а оставшаяся часть – на июнь-октябрь.

09:50 – 10:05

C24

АТМОСФЕРНЫЕ ВЗВЕСИ НЕКОТОРЫХ МАЛЫХ ГОРОДОВ И ПОСЕЛКОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

К.С. Голохваст^{1,2}, П.А. Никифоров¹, Е.В. Соболева¹, С.Ю. Борисов¹

¹ *Дальневосточный федеральный университет, Владивосток*

² *Владивостокский филиал ДНЦ физиологии и патологии дыхания СО РАМН – НИИ медицинской климатологии и восстановительного лечения*

Статья посвящена исследованию атмосферных взвесей малых городов и поселков Дальнего Востока с населением до 100 тысяч чел: Магадан, Белогорск, Партизанск, Соловьевск, Оротукан с помощью методов лазерной гранулометрии и сканирующей электронной микроскопии. Показано, что изученные населенные пункты, учитывая размерность фракций атмосферных взвесей и их морфометрические характеристики, можно разместить в следующем порядке по степени нарастания потенциальной опасности для здоровья: Оротукан, Соловьевск, Партизанск, Белогорск, Магадан.

10:05 – 10:20

C25

**АПОХРОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КОЛЛИМАЦИИ
ЛАЗЕРНОГО ПУЧКА ДЛЯ ИК И УФ ОБЛАСТЕЙ СПЕКТРА**

Коханенко Г.П.¹, Симонова Г.В.^{2,3}

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск*

²*Институт мониторинга климатических и экологических систем СО
РАН, Томск*

³*Национальный исследовательский Томский государственный
университет, Томск*

В работе представлены конструкция и результаты расчета передатчика лазерного излучения флуоресцентного лидара для дистанционного контроля загрязнений в атмосфере. Передатчик представляет собой апохроматический семикратный расширитель лазерного пучка, функционирующий без перестройки одновременно на трех длинах волн: 1064, 355 и 266 нм.

10:25 – 10:40

C26

**РАЗРАБОТКА ЛАЗЕРНОЙ ОПТИКИ
ДЛЯ СИСТЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

П.А. Носов

МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва

Обсуждаются особенности и основные преимущества разработки формирующей оптической системы лидара с учетом специфики лазерного излучения.

10:40 – 11:00 Объединенный доклад

C27

**АНАЛИЗ МОЛЕКУЛЯРНЫХ ГАЗОВЫХ СРЕД СКР-
ГАЗОАНАЛИЗАТОРОМ**

М.А. Булдаков, И.И. Матросов, Д.В. Петров, А.А. Тихомиров

*Институт мониторинга климатических и экологических систем СО
РАН, Томск*

Представлена методика анализа многокомпонентных газовых сред с помощью СКР-газоанализатора. Проведена проверка разработанного макета СКР-газоанализатора на примере анализа компонентного состава комнатного воздуха, биогаза и природного газа.

C28

**ИЗМЕРЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА, ИНТЕНСИВНОСТИ И
РАЗМЕРОВ ДОЖДЕВЫХ КАПЕЛЬ ОПТИЧЕСКИМ
ОСАДКОМЕРОМ**

Азбукин А.А., Кальчихин В.В., Кобзев А.А., Корольков В.А.,

Тихомиров А.А.

*Институт мониторинга климатических и экологических систем СО
РАН, Томск*

Результат разработки оптико-электронного двухканального измерителя осадков представлен в виде описания схемы работы прибора. Приведено описание первых измерений параметров падающих капель воды, их размеров и суммарного объема. Сделаны выводы о приоритетных направлениях совершенствования прибора.

Четверг, 04 июля 2013 г.

11:30 – 13:00 Заседание С₆

Зал № 1 «Медвежонок»

Председатель: д.т.н. Тихомиров Александр Алексеевич

11:30 – 11:45

С29

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ЧАСТИЦ
В ПОЛЯХ ВЫПАДЕНИЙ ВУЛКАНИЧЕСКОГО ПЕПЛА**

В.Ф. Рапута

*Институт вычислительной математики и математической геофизики СО
РАН, Новосибирск*

Предложена модель оценивания размеров частиц пепла на различных удалениях от источника вулканического извержения. На данных натурных исследований отложений тефры в окрестностях вулкана Чикурачки (о. Парамушир, Курильские острова) проведено численное восстановление полей характерных размеров выпавших из атмосферы частиц.

11:45 – 12:00

С30

**ТРАССОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ АТМОСФЕРНЫХ
ЗАГРЯЗНЕНИЙ В Г. ТОМСКЕ МЕТОДОМ ДОАС
П.П. Гейко¹, В.В. Горбачевский², И.В. Самохвалов², С.С. Смирнов²**

*¹Институт мониторинга климатических и экологических систем СО
РАН, Томск*

*²Национальный исследовательский Томский государственный
университет, Томск*

С помощью нелазерного газоанализатора, работающего в УФ области спектра проведены трассовые измерения ряда загрязнителей атмосферы: SO₂, NO₂, O₃ и др. Принцип работы газоанализатора базируется на методе дифференциальной оптической абсорбционной спектроскопии. В качестве источника излучения использована ксеноновая лампа высокого давления. Минимально обнаружимые концентрации на трассе 400 м составляют единицы ppb при времени накопления 2 мин. Проводятся результаты тестовых измерений в районе пл. Южная, г. Томск.

12:00 – 12:15

С31

**ВЛИЯНИЕ ОБШИРНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ЛЕТОМ 2012
ГОДА НА ОПТИЧЕСКИЕ И МИКРОФИЗИЧЕСКИЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИЗЕМНОГО АЭРОЗОЛЯ**

**Е.П. Яушева, В.С. Козлов, М.В. Панченко, С.А. Терпугова, Д.Г.
Чернов, В.П. Шмаргунов**

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск

Исследована динамика аэрозольных характеристик в дымовой мгле для спектральных коэффициентов направленного рассеяния, степени линейной поляризации рассеянного света, массовых концентраций сухой основы субмикронного аэрозоля и сажи, относительного содержания сажи и альbedo однократного рассеяния, распределения частиц по размерам и медианного диаметра, показателей преломления и поглощения вещества частиц. Выявлены основные особенности различий оптических и микрофизических характеристик приземного аэрозоля в дымовой мгле по сравнению с условиями незадымленной атмосферы.

12:15 – 12:30

C32

ВЛИЯНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА АЭРОЗОЛЬНЫЙ СОСТАВ ТРОПОСФЕРЫ В СУБАРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНАХ СИБИРИ

Д.Г. Чернов, В.С. Козлов, М.В. Панченко, В.П. Шмаргунов

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск

В рамках Российско-Французского проекта YAK-AEROSIB 31 июля – 1 августа 2012 г. был выполнен цикл полетов самолета-лаборатории ИОА СО РАН ТУ-134 «Оптик» в северо-восточных районах Сибири (55–62°N, 83–130°E). В каждом полете выполнялись измерения концентраций субмикронного аэрозоля и сажи. На маршрутных участках получены пространственные вертикальные разрезы тропосферы до высоты 8,5 км. Измерения проходили в условиях сильного задымления от лесных пожаров, что привело к значительному росту концентраций аэрозоля и сажи. В работе проводится сопоставление полученных высотных профилей с данными полетов в 2008 и 2010 гг. Анализируются маршрутные вертикальные разрезы относительного содержания сажи в частицах. По вертикальным профилям концентраций аэрозоля и сажи для маршрутных участков рассчитаны интегральные по толще атмосферы до 8.5 км массовые концентрации сажи и аэрозольной оптической толщи АОТ (τ) на длине волны 0.53 мкм и проанализирована их изменчивость.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (гранты №№ 11-05-93119-НЦНИЛ_a, 12-05-31007 мол_a) и программы ОНЗ РАН № 12.

12:30 – 12:45

C33

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ РТУТИ В СНЕГОВОМ ПОКРОВЕ В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ г. ТОМСКА

Филимоненко Е.А.¹, Ляпина Е.Е.², Галовская А.В.¹, Осипова Н.А.¹

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск

²Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, Томск

Приведены результаты экспедиционных и химико-аналитических исследований содержания ртути в твердом осадке снега и снеготалой воде в зоне воздействия выбросов промышленных предприятий г. Томска.

12:45 – 13:00

C34

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОЗОНА С ХЛОРУКСУСНЫМИ КИСЛОТАМИ

Н.Е.Строкова, С.В.Савилов, В.В.Лунин

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, химический факультет, Москва, Россия

С использованием проточной вакуумной газоразрядной установки изучено взаимодействие озона с хлоруксусными кислотами в условиях приближенных к стратосферным: в интервале температур 77-250 К, давлении 10^{-3} -0,1 мм рт. ст., в присутствии льда. Показано, что взаимодействие с три- и дихлоруксусными кислотами начинается при 77 К, с монохлоруксусной кислотой выше 220 К; продуктами реакции являются оксиды хлора различного состава, идентифицированные методом низкотемпературной ИК-Фурье спектроскопии; присутствие льда повышает температуру начала взаимодействия до 230-240 К..

Четверг, 04 июля 2013 г.

14:30 – 15:30 Заседание С₇

Зал № 2 «Шатер»

Председатель: д.ф.-м.н. Веретенников Виктор Васильевич

14:30 – 14:45

С35

**МХИ-БИОМОНИТОРЫ КАК ИНДИКАТОРЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРЕДПРИЯТИЯМИ ЯДЕРНО-
ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА**

Рогова Н.С., Рыжакова Н.К., Меркулов В.Г., Борисенко А.Л.

*Национальный исследовательский Томский политехнический
университет, Томск*

В работе использованы эпифитные мхи для определения содержания в атмосферном воздухе химических элементов, являющихся маркерами ядерных производств. Мхи отобраны в 2005 и 2011 гг. на расстояниях 0,3...15 км от Сибирского химического комбината (Северск, Россия). Нейтронно-активационным методом измерено содержание 27 химических элементов, в том числе некоторых продуктов реакции деления: Ва, Rb, Cs, Sr, Со. На основе полученных результатов сделан вывод о возможности использования эпифитных мхов для контроля выбросов предприятий ядерно-топливного цикла в атмосферный воздух.

14:45 – 15:00

С36

**ИЗМЕРЕНИЯ ТУРБУЛЕНТНЫХ ПОТОКОВ В
ПРИЗЕМНОМ СЛОЕ АТМОСФЕРЫ**

А.Л. Афанасьев, А.П. Ростов, Н.А. Шефер

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск

С целью исследования детальной структуры турбулентности нижних слоев атмосферы, проведена серия экспериментов с использованием многопараметрического измерителя турбулентных микропульсаций компонент скорости ветра, температуры, влажности, давления и концентрации аэрозольных частиц. В процессе автоматизированных измерений осуществлялось накопление данных о турбулентных характеристиках различных метеопараметров в приземном слое атмосферы. На основе полученной экспериментальной информации рассмотрено синхронное поведение статистических характеристик измеряемых субстанций и их турбулентных потоков и некоторые предварительные результаты их комплексной обработки и анализа.

15:00 – 15:15

С37

**СЕЗОННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНОЙ
ПРОЗРАЧНОСТИ ОЗЁР АЛТАЙСКОГО КРАЯ С УЧЁТОМ
МИКРОФИЗИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ГИДРОЗОЛЕЙ**

И.А. Суторихин, В.И. Букатый, О.Б. Акулова

Институт водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул
По результатам сезонных измерений вертикальной неоднородности спектральной прозрачности и концентрации хлорофилла "а" в воде разнотипных озёр Алтайского края в период 2011–2013 гг. найдена обратная зависимость между этими показателями, представленная в виде аппроксимационной кривой, удовлетворяющей закону Бугера. Проведён анализ полученных

экспериментальных данных с учётом микрофизических и биологических параметров гидрозолей.

15:15 – 15:30

С38

**МЕЖГОДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ НАПРАВЛЕНИЯ
ПОТОКОВ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА И БИОМАССЫ В
ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД В АКВАТОРИИ ОЗ. БАЙКАЛ**

**В.М. Домышева¹, М.В. Сакирко¹, М.В. Усольцева¹, М.В.
Панченко², Д.А. Пестунов²**

¹*Лимнологический институт СО РАН, Иркутск*

²*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск*

Рассматриваются результаты измерений парциальных давлений углекислого газа в воде и приводной атмосфере и биомассы фитопланктона в поверхностной воде, полученных в пелагиали Байкала в июне 2010-2012 гг. В каждом июньском цикле наблюдается снижение концентрации углекислого газа в воде в среднем Байкале и биомассы от юга к северу. Из сопоставления серий измерений разных лет видны значительные вариации межгодовых изменений обсуждаемых характеристик, однако проявляется знаковая отрицательная корреляция, показывающая, что с увеличением биомассы растёт и амплитуда отрицательных значений разницы парциальных давлений.

Четверг, 04 июля 2013 г.

16:00 – 18:00 Заседание С₈

Зал № 2 «Шатер»

Председатель: д.ф.-м.н. Суторихин Игорь Анатольевич

16:00 – 16:15

С39

**ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ФОТОСИНТЕЗА
ФИТОПЛАНКТОНА ПРИ ПОМОЩИ ОПТОВОЛОКОННОГО
ДАТЧИКА ЛАЗЕРНОЙ ИНДУЦИРОВАННОЙ
ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ**

Гамаюнов, Е.Л., Коротенко А.А., Попик А.Ю.

Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН, Владивосток

В статье описаны методики для исследования параметров фотосинтеза фитопланктона при помощи флуоресценции хлорофилла А. Указаны достоинства и недостатки данных методик при использовании их в экологическом мониторинге. Предложена концепция оптоволоконного датчика лазерно-индуцированной флуоресценции для измерения параметров фотосинтеза фитопланктона в рамках экологического мониторинга.

16:15 – 16:30

С40

**ФЛУОРИМЕТР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ И
ПАРАМЕТРОВ ФОТОСИНТЕЗА ФИТОПЛАНКТОНА**

Гамаюнов, Е.Л., Коротенко А.А., Попик А.Ю.

Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН, Владивосток

Рассматриваются результаты измерений парциальных давлений углекислого газа в воде и приводной атмосфере и биомассы фитопланктона в поверхностной воде, полученных в пелагиали Байкала в июне 2010-2012 гг. В каждом июньском

цикле наблюдается снижение концентрации углекислого газа в воде в среднем Байкале и биомассы от юга к северу. Из сопоставления серий измерений разных лет видны значительные вариации межгодовых изменений обсуждаемых характеристик, однако проявляется знаковая отрицательная корреляция, показывающая, что с увеличением биомассы растёт и амплитуда отрицательных значений разницы парциальных давлений.

16:30 – 16:45

C41

**СПЕКТРОМЕТР ДЛЯ ПОДВОДНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ
СПЕКТРОВ РАССЕЯНИЯ ВОДЫ**

**В.Э. Пожар, В.И. Пустовойт, К.И. Табачкова, И.Б. Кутуза,
А.В. Пожар**

*Научно-технологический центр уникального приборостроения РАН, г.
Москва*

Рассмотрена задача создания оптической спектральной аппаратуры для обнаружения подводных загрязнений морских акваторий. Описан спектрометрический модуль на основе программно управляемых оптических фильтров (акустооптических), позволяющий регистрировать спектры рассеяния (рамановского и флуоресценции) лазерного излучения в воде. Обсуждаются проблемы анализа спектров. Описаны подходы к созданию базы данных по спектрам жидких углеводородов. Анализируется возможность использования оригинального метода фрагментарной спектральной регистрации для повышения быстродействия и надежности измерений. Сформулированы планы реализации проекта.

16:45 – 17:00

C42

**ГЕОХИМИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПЫЛЕВЫХ
АЭРОЗОЛЯХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

Таловская А.В., Филимоненко Е.А.

*Национальный исследовательский Томский политехнический
университет, Томск*

Представлены данные о распределении величины среднесуточного притока мышьяка, хрома, кобальта, сурьмы, бария и стронция с пылевым аэрозолем на снеговой покров на территории Томской области. Выделены группы районов со специфическим спектром элементов, поступающих с пылевыми аэрозолями, превышающих фоновые и среднеобластные показатели.

17:00 – 17:15

C43

**ЛИДАРНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ТРОПО-
СТРАТОСФЕРЫ МЕТОДОМ ВЫНУЖДЕННОГО
КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЯНИЯ**

Галкин К.А., Губко П.А

*Институт прикладной геофизики имени академика Е.К.Федорова,
Москва*

17:15 – 17:30

C44

**ВАРИАЦИИ МИКРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
АЭРОЗОЛЯ ПРИЗЕМНОГО СЛОЯ АТМОСФЕРЫ В
ПЕРЕХОДНОЙ ЗОНЕ МАТЕРИК-ОКЕАН**

К.А. Шмирко, А.А. Бобриков, А.Н. Павлов, С.Ю. Столярчук

Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН, Владивосток

В работе приводятся результаты исследований вариаций микрофизических характеристик атмосферного аэрозоля в приземном слое в переходной зоне материк-океан. Анализируются данные, полученные за период с 01.08.2010 по 31.12.2012. Получены характерные для исследуемого региона значения массовой концентрации субмикронного аэрозоля, сажи и функции распределения частиц по размерам.

17:30 – 17:45

C45

**ТЕРРИТОРИАЛЬНО РАСПРЕДЕЛЕННАЯ
ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ
ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЕЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ
ВЕЛИЧИН**

А.Я. Богусевич, А.А. Кобзев, В.А. Корольков, А.А. Тихомиров

*Институт мониторинга климатических и экологических систем СО
РАН, Томск*

В работе приводятся результаты исследований вариаций микрофизических характеристик атмосферного аэрозоля в приземном слое в переходной зоне материк-океан. Анализируются данные, полученные за период с 01.08.2010 по 31.12.2012. Получены характерные для исследуемого региона значения массовой концентрации субмикронного аэрозоля, сажи и функции распределения частиц по размерам.

17:45 – 18:00

C46

**ОЦЕНКИ СТРУКТУРНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ПОКАЗАТЕЛЯ ПРЕЛОМЛЕНИЯ ВОЗДУХА НА ОСНОВЕ
РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕЛЕВИЗИОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ ЗА
ОБЪЕКТАМИ**

А.И. Абрамочкин, Н.П. Красненко, Д.С. Раков, П.Г. Стафеев П.Г.

*Институт мониторинга климатических и экологических систем СО
РАН, Томск*

В докладе рассматривается два способа определения структурной характеристики показателя преломления воздуха на основе результатов телевизионного наблюдения удаленных объектов (с помощью наблюдения за штриховой мишенью и наблюдением на точечный источник света). Приводятся формулы для расчета C_n^2 .

Пятница, 05 июля 2013 г.

11:30 – 13:00 Заседание С₉

Зал № 1 «Медвежонок»

Председатель: д.ф.-м.н. Банах Виктор Арсентьевич

11:30 – 11:45

С47

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОРОГОВОЙ
ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ЛИДАРНОГО ОБНАРУЖИТЕЛЯ
ПАРОВ НИТРОСОЕДИНЕНИЙ**

С.М. Бобровников^{1,2}, Е.В. Горлов^{1,2}, В.И. Жарков¹, Ю.Н. Панченко³

¹Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск

²Национальный исследовательский Томский государственный
университет, Томск

³Институт сильноточной электроники СО РАН, Томск

Представлены результаты экспериментов по определению пороговой чувствительности лидарного обнаружителя паров нитросоединений. В качестве источника низких концентраций паров исследуемых веществ в воздухе использовался генератор стандартных концентраций паров тринитротолуола. Пороговая чувствительность лидарного обнаружителя составила $1,3 \times 10^{-12}$ г/см³ при вероятности обнаружения $P=97\%$.

11:45 – 12:00

С48

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЛЯ ЯРКОСТИ НЕБА

В.П. Галилейский, А.И. Гришин, А.М. Морозов

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск

Рассматриваются некоторые аспекты, связанные с численным моделированием углового распределения поля яркости неба, вызванным рассеянным солнечным излучением в земной атмосфере. В рамках численного моделирования принята модель послойно-однородной атмосферы с высотным распределением коэффициентов молекулярного и аэрозольного рассеяния и поглощения.

12:00 – 12:15

С49

**ИНДИКАТРИСА РАССЕЯНИЯ СВЕТА НА ПРИМЕРЕ
ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ОРИЕНТИРОВАННОГО
ГЕКСАГОНА, УСЕЧЕННОГО ДРОКСТАЛЛА И
«НЕИДЕАЛЬНОЙ» ГЕКСАГОНАЛЬНОЙ ПЛАСТИНКИ**

А.В. Бурнашов

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск

В рамках геометрической оптики проанализировано поведение индикатрисы рассеяния света в условиях горизонтальной/преимущественной ориентации пластинчатых кристаллов в пространстве. Получены численные закономерности распределения индикатрисы рассеяния света на сфере направлений рассеяния света. Показано, какое влияние оказывает, в большей степени, наличие скошенных граней у пластинчатых кристаллических частиц перистых облаков на распределение рассеянной энергии по наиболее значимым гало.

12:15 – 12:30

C50

**ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗАКИСИ АЗОТА И
МЕТАНА ИЗЛУЧЕНИЕМ ОБЕРТОННОГО СО-ЛАЗЕРА ПРИ
РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО
ПОГЛОЩЕНИЯ**

Яковлев С.В., Романовский О.А., Харченко О.В.

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск

Проведены эксперименты по лидарному зондированию газового состава атмосферы с использованием отобранных с помощью разработанной программно-алгоритмической системы линий излучения СО-лазера.

12:30 – 12:45

C51

**КОНЦЕПЦИЯ ЛИДАРА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО
ПОГЛОЩЕНИЯ НА ОСНОВЕ ОТПАЯННОГО ЛАЗЕРА НА
ПАРАХ СТРОНЦИЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПРОФИЛЕЙ
ВЛАЖНОСТИ АТМОСФЕРЫ НА ПРИЗЕМНЫХ
АТМОСФЕРНЫХ ТРАССАХ**

Романовский О.А., Харченко О.В.* , Яковлев С.В.**

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск

Разработана концепция лидара ДП на основе стронциевого лазера для измерения профилей влажности атмосферы на приземных трассах. Проведены эксперименты по лазерному зондированию газового состава атмосферы с помощью созданного лидара дифференциального поглощения на основе отпаянного стронциевого лазера, с помощью которого на выбранных длинах волн проведены измерения в натуральных условиях профилей влажности атмосферы.

Стендовые доклады

Вторник, 02 июля 2013 г.

17:30 – 19:00 Зал № 2 «Шатер»

Председатель: к.ф.-м.н. Романовский Олег Анатольевич

C52

**ОДНОПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ АЭРОЗОЛЬНОГО
ОСЛАБЛЕНИЯ ДЛЯ ПРИЗЕМНОГО СЛОЯ АРИДНОЙ ЗОНЫ
КАЗАХСТАНА**

Н.Н. Щелканов, Ю.А. Пхалагов

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск

Представлены однопараметрические модели аэрозольного ослабления для весеннего, летнего и осеннего сезонов аридной зоны Казахстана. Модели позволяют рассчитывать аэрозольное ослабление в области спектра 0.44-11.5 мкм по измерениям на одной длине волны в этой области спектра. Для моделирования использовалась обобщенная формула линейной регрессии, полученная с учетом случайных погрешностей измеряемых величин, которая позволила построить устойчивые и физически корректные модели аэрозольного ослабления.

C53

**СЕЗОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРОЗРАЧНОСТИ
ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД
В ГЛУБОКОВОДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ**

А. С. Кукушкин

Морской гидрофизический институт НАН Украины, г. Севастополь

По данным многолетних (1923 – 2000 гг.) наблюдений глубины видимости белого диска рассмотрены особенности распределения прозрачности в глубоководной части Черного моря годовом цикле. Изучена ее сезонная межгодовая изменчивость, обусловленная изменениями биомассы фитопланктона и гидрометеорологических условий.

C54

**СЕЗОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРОЗРАЧНОСТИ
ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД
В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ**

А. С. Кукушкин

Морской гидрофизический институт НАН Украины, г. Севастополь

По данным многолетних (1923 – 2000 гг.) наблюдений глубины видимости белого диска рассмотрены особенности распределения прозрачности в северо-западной части Черного моря годовом цикле. Изучена ее сезонная межгодовая изменчивость, обусловленная изменениями биомассы фитопланктона, объема стока Дуная и гидрометеорологических условий.

C55

**ОБНАРУЖЕНИЕ И ВЫДЕЛЕНИЕ ВЫБРОСОВ СИГНАЛОВ
В. А. Симахин, О. С. Черепанов**

Курганский государственный университет

В работе предложен непараметрический алгоритм обнаружения и выделения выбросов. Проведено моделирование данного алгоритма для ряда распределений и моделей выбросов.

C56

ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СМЕШАННЫХ САЖЕВО-ЛЕДЯНЫХ АЭРОЗОЛЬНЫХ ЧАСТИЦ

Власенко С. С.¹, Михайлов Е.Ф.²

¹*НИИ физики им. В.А. Фока Санкт-Петербургского государственного университета, С-Петербург*

²*Санкт-Петербургский государственный университет, С-Петербург*

В данной работе представлены результаты лабораторного изучения оптических свойств ледяных аэрозолей с включениями углеродсодержащих частиц. Получены данные об изменении средних сечений рассеяния и экстинкции смешанных сажево-ледяных аэрозолей в зависимости от вариации состава аэродисперсной системы (массовое отношение углеродсодержащего аэрозоля и льда, соотношения органического и элементарного углерода в исходных сажевых частицах). Предполагается, что результаты исследования помогут оценить возможный эффект поглощающих аэрозолей на перенос излучения в твердофазных тропосферных облаках.

C57

АЭРОЗОЛЬНЫЕ ВОЗМУЩЕНИЯ СТРАТОСФЕРЫ НАД ТОМСКОМ ПО ДАННЫМ ЛИДАРНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ В ПЕРИОД ВУЛКАНИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ 2006-2011

Иванов М.С., Губко П.А., Галкин К.А., Тулинов Г.Ф., Антонов Д.Л., Саморуков В.В., Хлестов В.В.

Институт прикладной геофизики имени академика Федорова Е.К., Роскомгидромет, Москва

Представлены параметры лидарной станции, приведены результаты 8 часового зондирования.

C58

ВИДЕОСПЕКТРОМЕТР ДЛЯ МОНИТОРИНГА ВОД МИРОВОГО ОКЕАНА

А.В. Перчик

НОЦ “Фотоника и ИК-техника” МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва

В докладе представлен акустооптический видеоспектрометр, предназначенный для задач дистанционного зондирования вод Мирового океана.

C59

МОДЕЛИРОВАНИЕ АЭРОДИСПЕРСНЫХ ПОТОКОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

С. В. Половченко, В. В. Роговский, П. В. Чартий, В. Г. Шеманин

Новороссийский политехнический институт (филиал) Кубанский государственный технологический университет, г. Новороссийск

В данном докладе рассматривается моделирование трансформации аэродисперсных потоков при их прохождении через различные ступени технологического процесса вплоть до выхода в атмосферу. Полученные данные позволяют подобрать методы контроля дисперсности аэрозоля на примере цементного производства. Предложено экспериментально моделировать аэродисперсные потоки с заданными характеристиками для получения возможности проведения с ними метрологических исследований на основе лазерного зондирования.

C60

**ЛАЗЕРНО-ЛОКАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
МЕТЕОРНЫХ СЛЕДОВ В НИЖНЕЙ МЕЗОСФЕРЕ**

Омаров Т.Б., Филиппов В.А., Филиппов Р.В.

Астрофизический институт им. В.Г.Фесенкова, г. Алматы

Представлены лазерно-локационные исследования метеорных следов. Приведены характеристики измеренных метеорных следов в нижней мезосфере.

C61

**ИССЛЕДОВАНИЕ КАПЛЕОБРАЗОВАНИЯ В
ПЕРЕСЫЩЕННОМ ВОДЯНОМ ПАРЕ В СМЕСИ С
ВОЗДУХОМ И МОЛЕКУЛЯРНЫМИ ГАЗАМИ**

**А.В. Климкин¹, А.С. Козлов², Ф.Г. Крымский³, А.Н. Куряк¹,
С.Б. Малышкин², А.К. Петров², Ю.Н. Пономарёв¹**

¹ *Институт оптики атмосферы СО РАН, Томск, Россия;*

² *Институт химической кинетики и горения СО РАН, Новосибирск,
Россия;*

³ *Институт космофизических исследований и аэронауки СО РАН,
Якутск, Россия*

В работе описывается экспериментальная установка разработанная в Институте оптики атмосферы и предназначенная для исследования кинетики образования микрочастиц и капель в смесях пересыщенного водяного пара с воздухом и молекулярными газами при сбросе давления и при воздействии пучка электронов. Приводятся результаты экспериментов для смесей $H_2O - \text{воздух}$, $H_2O - CO_2$, $H_2O - N_2$.

C62

**ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА СПЕКТРОМЕТРА ДЛЯ
ИССЛЕДОВАНИЯ ТРАНЗИЕНТНЫХ АТМОСФЕРНЫХ
ЯВЛЕНИЙ**

В.И. Батшев, Е.А. Бадунова

*Московский государственный технический университет имени Н.Э.
Баумана*

Предложена оптическая система спектрометра для исследования электрических разрядов, возникающих в верхних слоях атмосферы. Система представляет собой внеосевое параболическое зеркало диаметром 650 мм с установленным вблизи его фокуса линзовым объективом. Спектральный диапазон работы 200 нм – 1 мкм. В качестве приемника излучения используется матрица ФЭУ с установленными перед их входными окнами интерференционными светофильтрами.

C63

**ПАССИВНОЕ ИК КОРРЕЛЯЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ
ОЗОНА СО СПУТНИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ИНТЕРФЕРОМЕТРА ФАБРИ ПЕРО**

С.Ф. Баландин

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск

Исследованы принципиальные возможности использования интерферометра Фабри - Перо для спутникового пассивного вертикального зондирования озона в атмосферном слое 20-30 км в спектральном ИК диапазоне $990-1020 \text{ см}^{-1}$. Показано, что суммарная погрешность спутниковых измерений вследствие

изменения атмосферных параметров газовых составляющих и температуры составляет не более 5-10%.

С64

**ЛАЗЕРНЫЙ ОПТИКО-АКУСТИЧЕСКИЙ ГАЗОАНАЛИЗ
ВЫДЫХАЕМОГО БОЛЬНЫМИ ВОЗДУХА**

**Букреева Е.Б.¹, Буланова А.А.¹, Кистенев Ю.В.¹, Кузьмин Д.А.^{1,3},
Никифорова О.Ю.³, Тузиков С.А.², Юмов Е.Л.²**

¹*Сибирский государственный медицинский университет, г.Томск*

²*НИИ онкологии СО РАМН, г.Томск*

³*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск*

В работе представлены результаты применения метода лазерной оптико-акустической спектроскопии для газоанализа выдыхаемого воздуха больных хроническими заболеваниями органов дыхания – хронической обструктивной болезнью легких и раком легких. Были измерены спектры поглощения отобранных образцов выдыхаемого воздуха добровольцев, проанализировано информационное содержимое полученных спектров, получены точечные оценки каждого измерения. Полученные результаты говорят о перспективности применения предложенной методики как для исследований выдыхаемого воздуха в целом, так и для возможного способа диагностики бронхо-легочных патологий неинфекционной природы.

С65

**РЕЗУЛЬТАТЫ ДОЛГОВРЕМЕННЫХ ДВУХТОЧЕЧНЫХ
“ГОРОД - ФОН” ИЗМЕРЕНИЙ АЭРОЗОЛЬНОЙ
ОПТИЧЕСКОЙ ТОЛЩИ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ**

А.П. Лужецкая¹, В.А.Поддубный¹, Д.М.Кабанов²

¹*Институт промышленной экологии УрО РАН, Екатеринбург*

²*Институт оптики атмосферы СО РАН, Томск*

Обобщены результаты парных измерений аэрозольной оптической толщи (АОТ) атмосферы на Среднем Урале за период 2010 - 2012 г., выполненные с помощью многоканальных солнечных фотометров. Измерения проводились в фоновом - Коуровская астрономическая обсерватория, и в городском - г. Екатеринбург пунктах наблюдения. Установлено, что аэрозольное загрязнение приземного слоя атмосферного воздуха, характерное для большого города приводит заметному статистически достоверному увеличению АОТ по сравнению с фоновой территорией.

С66

**ЛИДАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ
АЭРОЗОЛЬНЫХ ПОЛЕЙ НАД ОЗЕРОМ БАЙКАЛ ПРИ
ПРОХОЖДЕНИИ АТМОСФЕРНЫХ ФРОНТОВ**

**Балин Ю.С., Клемашева М.Г., Коханенко Г.П., Пеннер И.Э.,
Самойлова С.В.**

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск

В августе 2012 г. с помощью мобильного аэрозольно-рамановского лидара «ЛЮЗА-М2», размещенного на полигоне стационара «Боярский» расположенного на восточном берегу озера Байкал, проводилось исследование аэрозольных полей тропосферы от приземного слоя до высот 12-15 км. Лидарные наблюдения проводились практически непрерывно в течение нескольких недель, что позволило охватить характерный масштаб размерности времени жизни синоптических объектов в несколько суток. Было показано, что пространственно-временное распределение аэрозольного поля в тропосфере в значительной мере изменяется в ситуациях динамической смены синоптической обстановки и особенно существенно это проявляется при прохождении атмосферных фронтов.

C67

**НОВЫЕ ФОРМУЛЫ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ СЛУЧАЙНЫХ
ПОГРЕШНОСТЕЙ ПАРАМЕТРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
ИЗ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ**

Н.Н. Щелканов

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск

Представлены новые формулы, которые позволяют одновременно получать оценки случайных среднеквадратических погрешностей двух функционально связанных между собой параметров окружающей среды, измеренных одновременно в одинаковых условиях одним или несколькими разными приборами или методами, для рассматриваемого массива данных.

C68

**МОБИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПОТОКОВ
CO₂ И CH₄ В СИСТЕМЕ «АТМОСФЕРА-ВОДА»**

А.М. Шамрин, М.В. Панченко, Д.А. Пестунов

Институт оптики атмосферы СО РАН, Томск

Описывается аппаратно-программный комплекс, предназначенный преимущественно для получения пространственного распределения парциальных давлений углекислого газа и метана в приводной атмосфере и растворенных в поверхностной воде. В составе комплекса газоанализатор Picarro, эквипратор, набор датчиков для картирования физико-химического состояния среды. Ведется непрерывный опрос датчиков, полученные данные сохраняются в базе данных и отображаются во временной и пространственной развертке.

C69

**МАКЕТ ДВУХ-КАНАЛЬНОГО ТУРБУЛЕНТНОГО ЛИДАРА
С АФОКАЛЬНЫМ ПРИЕМО-ПЕРЕДАЮЩИМ
ТЕЛЕСКОПОМ**

И.А. Разенков, В.А. Банах, А.Н. Грицута, А.И. Надеев

Институт оптики атмосферы СО РАН, Томск

Описан макет лазерного приемо-передатчика, предназначенный для экспериментального исследования возможности использования усиления обратного рассеяния (УОР) для оценивания уровня интенсивности атмосферной турбулентности (C_n^2). Эффект УОР заключается в повышении интенсивности обратно рассеянного лазерного излучения, прошедшего дважды через турбулентную среду. Предложенная авторами двухканальная конструкция прибора позволяет производить регистрацию эхо-сигнала, рассеянного точно под углом 180°. Второй канал располагается вне оси лазерного пучка и служит для нормировки первого основного канала, чтобы исключить влияние флуктуаций коэффициента рассеяния в зондируемом объеме. В установке используется афокальный телескоп Мерсена, который одновременно выполняет функцию коллиматора передатчика для формирования зондирующего пучка и функцию двухканального приемника. При этом приемные каналы располагаются симметрично относительно оси телескопа, а лазерный пучок располагается на оси одного приемного канала. В качестве антенного переключателя используется светоделительная пластинка. Источником излучения был выбран компактный одноратный импульсный «зеленый» лазер с диодной накачкой и с частотой повторения импульсов 10 КГц. Конструкция приемо-передатчика обладает повышенной термомеханической стабильностью, которая необходима при проведении продолжительных наблюдений.

С70

**МИКРОЭЛЕМЕНТНАЯ КОМПОНЕНТА АТМОСФЕРНОГО
АЭРОЗОЛЯ ФОНОВОГО РАЙОНА ЮГА ЗАПАДНОЙ
СИБИРИ: СТАТИСТИЧЕСКИЕ МОМЕНТЫ И
ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ**

Б.Д.Белан, Д.В.Симоненков, Г.Н.Толмачев

Институт оптики атмосферы СО РАН, Томск

В работе приводятся данные по микроэлементному составу атмосферного аэрозоля в тропосферном слое 500 - 7000 метров фонового района юга Западной Сибири. Представлены химическая матрица микроэлементного состава аэрозоля, статистические моменты, а также пространственно-временные разрезы ряда отдельных микроэлементов и суммарной концентрации неорганической компоненты за 1997 – 2012 гг...

С71

**ИЗУЧЕНИЕ АСТРОКЛИМАТА БАЙКАЛЬСКОЙ
АСТРОФИЗИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ ОПТИЧЕСКИМИ
МЕТОДАМИ**

Коняев П.А.¹, Боровик А.В.²

¹*Институт оптики атмосферы СО РАН, Томск*

²*Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск*

Предложена методика измерения астроклиматических характеристик Байкальской астрофизической обсерватории (БАО) по анализу качества изображений, получаемых на телескопе полного диска Солнца. Для оценки качества изображений используется модифицированный информационно-статистический алгоритм «оптимального окна». Обработка материала большого объёма (тысячи кадров) осуществляется в автоматическом режиме на аппаратно-программном комплексе, разработанном в Институте оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН на основе технологий параллельного программирования NVIDIA@CUDA и библиотек Intel@IPP и MKL. Приведены результаты статистического анализа фильтрограмм солнечной хромосферы в линии Н-альфа, полученные на БАО на цифровой камере Princeton Instruments 2048В.

С72

**ЛАБОРАТОРНЫЙ ЛИДАРНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ
ПО КОРРЕКЦИИ ВОЛНОВОГО ФРОНТА**

И.А. Разенков, В.А. Банах, А.И. Надеев

Институт оптики атмосферы СО РАН, Томск

Приводятся предварительные результаты экспериментальной работы, в которой осуществлялась коррекция волнового фронта лазерного пучка по обратному рассеянию. В качестве источника излучения был взят компактный одноваттный импульсный «зеленый» лазер с диодной накачкой и с частотой повторения импульсов 10 КГц. Пучок диаметром от 10 мм до 40 мм фокусировался на расстоянии 5 м. Рассеянное излучение поступало на приемник диаметром 40 мм с полем зрения 50 мкрад. Регистрация эхосигнала производилась в счете фотонов. Волновой фронт с частотой 1 Гц корректировался по сигналу с фотодетектора с помощью 56 мм адаптивного биморфного зеркала, управляемого по алгоритму стохастического параллельного градиентного спуска (СПГС).

С73

**ТЕРМОЛИНЗОВАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ
ДВУХКОМПОНЕНТНЫХ ДИСПЕРСНЫХ СРЕД**

В.И. Иванов, Г.Д. Иванова, С.И. Кирюшина, В.К. Хе

*Дальневосточный государственный университет путей сообщения,
Хабаровск*

Проанализирован стационарный термолинзовый отклик в тонкослойной двухкомпонентной среде. Показано, что термодиффузия может сильно влиять на величину тепловой линзы и коэффициент пропускания среды.

С74

**АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ АЛЬБЕДО ОДНОКРАТНОГО
РАССЕЯНИЯ ПО ИЗМЕРЕНИЯМ ОПТИЧЕСКИХ
ХАРАКТЕРИСТИК АЭРОЗОЛЯ**

В.Н. Ужegov

Институт оптики атмосферы СО РАН, Томск

Предложен модифицированный алгоритм оценки величины альbedo однократного рассеяния в диапазоне длин волн от 0.45 до 3.9 мкм, основанный на статистическом сравнении оптических характеристик аэрозоля, измеренных на протяженной трассе и в локальном объеме воздуха.

С75

**НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ
ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ЗАЖИГАНИИ
ТОРФА**

Лобода Е.Л., Якимов А.С.

*Национальный исследовательский Томский государственный
университет, Томск*

В работе представлены трехмерная математическая модель и результаты математического моделирования горения слоя торфа с оценками весового содержания продуктов горения в газовой фазе.

С76

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СПЕКТРАЛЬНОГО
ИНТЕРВАЛА, ЕГО ШИРИНЫ И МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ В
ПРИЁМНЫХ ТРАКТАХ ТЕПЛОВИЗОРОВ СРЕДНЕГО ИК-
ДИАПАЗОНА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ НЕКОТОРЫХ ОПТИКО-
ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛАМЁН**

Лобода Е.Л.¹, Рейно В.В.²

¹*Национальный исследовательский Томский государственный
университет, Томск*

²*Институт оптики атмосферы СО РАН, Томск*

В докладе представлены результаты экспериментальных исследований по измерению полей температуры в пламени, образующемся при горении растительных горючих материалов (РГМ) с применением методов ИК-диагностики в различных спектральных интервалах.

С77

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПЕКТРОВ ПОГЛОЩЕНИЯ
ВЫДЫХАЕМОГО ВОЗДУХА БОЛЬНЫХ РАКОМ ЛЕГКИХ И
ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЕГКИХ,**

ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ ОПТИКО-АКУСТИЧЕСКОЙ СПЕКТРОСКОПИИ

Букреева Е.Б.¹, Буланова А.А.¹, Кистенев Ю.В.¹, Кузьмин Д.А.^{1,3},
Никифорова О.Ю.³, Тузиков С.А.², Юмов Е.Л.²

¹Сибирский государственный медицинский университет, г.Томск

²НИИ онкологии СО РАМН, г.Томск

³Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, г.Томск

В работе представлены результаты сравнительного анализа спектров поглощения выдыхаемого воздуха больными раком легких и хронической обструктивной болезнью легких. При помощи лазерных оптико-акустических газоанализаторов с внутрирезонаторным расположением (ILPA-1) и с внерезонаторным расположением (LGA-2) детекторов были измерены спектры поглощения отобранных образцов выдыхаемого воздуха условно-здоровых добровольцев и пациентов с указанными нозологиями. Для качественного сравнительного анализа был использован метод упругих карт, для количественного – оригинальный метод на основе метрики Пирсона. В результате проекции спектров поглощения выдыхаемого воздуха в пространство главных компонент, показано разделение больных раком легких, больных хронической обструктивной болезнью легких и условно-здоровых добровольцев.

C78

ЗАВИСИМОСТЬ МАТРИЦ ОБРАТНОГО РАССЕЯНИЯ СВЕТА КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ОБЛАКОВ ОТ ЗЕНИТНОГО УГЛА ЗОНДИРОВАНИЯ

Ю.С.Балин, Б.В.Кауль, Г.П.Коханенко, И.Э.Пеннер

Институт оптики атмосферы СО РАН, Томск

Рассмотрены вопросы, связанные с интерпретацией результатов исследований кристаллических облаков средствами лазерного зондирования. Через элементы матриц обратного рассеяния определены параметры, характеризующие ориентацию облачных частиц. Показано, как эти параметры связаны с плотностью вероятности распределения частиц по углам пространственной ориентации. На примере монодисперсного ансамбля ледяных частиц прослежены тенденции в изменении матриц обратного рассеяния при вариациях зенитного угла наклона трассы зондирования.

C79

СПЕКТРАЛЬНОЕ ОСЛАБЛЕНИЕ СВЕТА ПРИМЕСЯМИ АНГАРСКОЙ ВОДЫ

В.О. Вагин, В.И. Добрынин

Национальный исследовательский Иркутский государственный технический университет, Иркутск

Приводятся результаты относительных измерений спектров ослабления света в видимой и УФ области для проб воды р. Ангара. Вид зависимости ослабления излучения примесями ангарской воды в диапазоне длин волн 350-460 нм подобен спектрам поглощения света растворенными органическими веществами глубинных байкальских вод. В области 210-300 нм поглощение излучения обусловлено белковыми молекулами.

C80

ГОДОВОЙ ЦИКЛ ИЗМЕНЧИВОСТИ ИНТЕНСИВНОСТИ СВЕЧЕНИЯ АНГАРСКОЙ ВОДЫ

В.И. Добрынин

Представлены результаты относительных измерений интенсивности свечения воды р. Ангара за период с сентября 2011 г. по май 2013 г. В поведении параметров, используемых для характеристики уровня свечения ангарской воды, наблюдается сезонная цикличность. Подобные вариации интенсивности свечения водной среды были зарегистрированы ранее на больших глубинах в оз. Байкал.

C81

АЭРОДИНАМИКА ЛЕДЯНЫХ ГЕКСАГОНАЛЬНЫХ ПЛАСТИНОК

Н.И. Вагин, В.П. Галилейский, Г.Г. Матвиенко

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск

Показано что энергия турбулентных толчков переходит в энергию вращения вокруг вертикальной оси. За один акт ω_z монотонно возрастает, а ω_x и ω_y остаются малыми и знакопеременными. Падая с больших высот пластинки накапливают угловую скорость ω_z , которую ограничивает максимальная скорость пульсаций.

C82

РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЛИДАРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ПРОФИЛЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ОБЕРТОННОГО СО-ЛАЗЕРА

О.В. Харченко

Институт оптики атмосферы СО РАН, Томск

Исследованы возможности применения обертонового СО-лазера для лидарных измерений профилей температуры и влажности атмосферы методом дифференциального поглощения. Определены длины волн, перспективные для лидарных измерений. Проведен расчет пространственно - и спектрально-разрешенных лидарных сигналов и случайных ошибок восстановления профилей с помощью предложенных длин волн.

C83

РЕЗУЛЬТАТЫ НЕСКОЛЬКИХ ДВУХТОЧЕЧНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ АЭРОЗОЛЬНОЙ ОПТИЧЕСКОЙ ТОЛЩИ АТМОСФЕРЫ

*Д.М. Кабанов¹, Г.С. Жамсуева², А.С. Заяханов², Г.И. Корниенко³,
С.А. Нагуслаев², А.Н. Павлов⁴, М.В. Панченко¹, Д.А. Пестунов¹,
С.М. Сакерин¹, К.А. Шмирко⁴*

¹ *Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск.*

² *Институт физического материаловедения СО РАН, г. Улан-Удэ*

³ *Уссурийская астрофизическая обсерватория ДВО РАН, г. Уссурийск.*

⁴ *Институт автоматки и процессов управления ДВО РАН,
г. Владивосток*

Обсуждаются результаты трех двухточечных экспериментов в ходе которых проводились параллельные измерения аэрозольной оптической тощи (АОТ) и общего влагосодержания атмосферы. Два эксперимента выполнены по схеме «город-фон» для г. Томска и г. Владивостока, третий – западный и восточный берега оз. Байкал. Показывается, что, как и ранее, влияние г. Томска на замутнение атмосферы не обнаруживается. Средние значения спектральных составляющих АОТ атмосферы во Владивостоке на 0.03÷0.07 выше фоновых величин. Различия АОТ атмосферы в районе Байкала проявляются к коротковолновой части спектра.

С84

**ЛИДАРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ГЛУБИННОГО ПРОФИЛЯ
МОРСКОГО ХЛОРОФИЛЛА**

В.С. Шаманаев

Институт оптики атмосферы СО РАН, Томск

Предлагается методика измерения глубинного профиля хлорофилла *a* в приповерхностном слое моря, основанная на комбинировании методов лазерного возбуждения флуоресценции хлорофилла в поверхностном слое моря и упругого рассеяния света на гидрозолях в более глубоких водных горизонтах.

С85

**СИСТЕМЫ ЛИДАРНОГО МОНИТОРИНГА АКВАТОРИЙ НА
ЗАГРЯЗНЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДНЫМ СЫРЬЁМ И ЕГО
ПРОИЗВОДНЫМИ**

**А.В. Климкин¹, М.М. Макогон¹, С.В. Пацаева², В.Г. Соковиков¹,
В.С. Шаманаев¹, В.И. Южаков²**

¹ *Институт оптики атмосферы СО РАН, Томск, Россия;*

² *Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Москва, Россия*

В докладе авторы проводят краткий обзор некоторых, наиболее удачных по их мнению, примеров практической реализации оптико-электронных систем обнаружения разливов нефти и нефтепродуктов, введённых в пробную эксплуатацию.

С86

**СРАВНЕНИЕ ДОЛГОВРЕМЕННЫХ ТРЕНДОВ ОБЩЕГО
СОДЕРЖАНИЯ ОЗОНА ДО И ПОСЛЕ ВЕСЕННЕЙ
ОЗОНОВОЙ АНОМАЛИИ 2011 Г. ПО ДАННЫМ НАЗЕМНЫХ
(ТОМСК: 56,48°С.Ш., 85,05°В.Д.) И СПУТНИКОВЫХ
СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ**

О.Е. Баженов, А.П. Макеев

Институт оптики атмосферы СО РАН, Томск

Рассмотрен многолетний ряд общего содержания озона (ОСО), построенный на основе спутниковых наблюдений (TOMS) и по измерениям ОСО в Томске с помощью озонметра М-124. Ряд разбит на два периода: сокращения ОСО с 1989 по 1995 гг. и роста ОСО с 1996 г. по настоящее время. Показано, что тренд роста ОСО в 2011 г. сократился с 1.09 е.Д./год до 0.26 е.Д./год, а в 2012 г. вновь вырос до 0.44 е.Д./год. По спутниковым данным в 2012 г. многолетний (1996-2012 гг.) тренд ОСО продолжал снижаться относительно значения, достигнутого в 2010 г. Таким образом, весенняя аномалия 2011 г. существенно повлияла на ход восстановления озонового слоя.

С87

**СТРАТОСФЕРНЫЙ АЭРОЗОЛЬНЫЙ СЛОЙ В 2006-2013 ГГ.
ПО ДАННЫМ ЛИДАРНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ В ТОМСКЕ**

**А.П. Макеев, В.Д. Бурлаков, С.И. Долгий, А.В. Невзоров, Н.С.
Сальникова, Д.А. Трифонов**

Институт оптики атмосферы СО РАН, Томск

Обобщаются результаты лидарных измерений (Томск: 56,5°с.ш.; 85,0°в.д.) изменения оптических характеристик стратосферного аэрозольного слоя (САС) в 2006-2013 гг. Длительность времени измерений включает период активности взрывных извержений вулканов Тихоокеанского «огненного кольца» и Исландии – 2006-2011 гг. и период фонового состояния САС – 2012-2013 гг. С использованием разработанной региональной эмпирической модели вертикального распределения оптических характеристик фонового САС выделены периоды повышенного содержания стратосферного аэрозоля после каждого из вулканических извержений.

C88

**ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ПЕРИСТЫХ ОБЛАКОВ МНОГОЧАСТОТНЫМИ
ПОЛЯРИЗАЦИОННЫМИ ЛИДАРАМИ**

**А.Г. Боровой¹, D. Liu², Z. Tao², Ю.С. Балин¹, И.В. Самохвалов³, S. Hu²,
С. Xie², H. Wei², Y. Wang², Г.П. Коханенко¹, И.Э. Пеннер¹, С.В.
Насонов³, И.Д. Брюханов³, А.В. Коношонкин^{1,3}, Н.В. Кустова¹**

¹ *Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск*

² *Heifei Institute of Physical Science, Heifei 230031, China*

³ *Национальный исследовательский Томский гос университет, г. Томск*

Приводятся экспериментальные данные по матрицам обратного рассеяния, а также по деполаризационному и спектральному отношению в лидарных сигналах, полученные при зондировании перистых облаков как с хаотической, так и преимущественно-горизонтальной ориентацией кристаллов. Экспериментальные результаты сопоставляются с соответствующими величинами, рассчитанными в рамках приближения физической оптики.

C89

О ВОЗМОЖНОЙ ПРИРОДЕ «ТЁМНЫХ» ОБЛАКОВ

В.П. Галилейский, Г.Г. Матвиенко, А.М. Морозов

Институт оптики атмосферы СО РАН, Томск

В процессе проведения наблюдений облачности было отмечено образование аномальных по яркости облачных образований, визуально относимым к «тёмным» структурам. Анализируются условия наблюдения таких облаков и возможная причина их возникновения.

C90

**КОНЦЕПЦИЯ НИЗКОКОГЕРЕНТНОГО ДОПЛЕРОВСКОГО
МЕТЕОЛИДАРА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК
ВЕТРА**

Гришин А.И.¹, Поляков С.Н.¹, Матвиенко Г.Г.¹, Яковлев С.В.^{1,2}

Институт оптики атмосферы СО РАН, Томск

Предложена концепция ветрового доплеровского низкокогерентного метеолидара с непрерывной опорной волной, формируемой из части усиленного излучения TTL-модулируемого DFB-лазера, пропускаемого через оптоволоконную кольцевую линию задержки.

**ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНО-АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ
СИСТЕМЫ «LIDAS» В ЗАДАЧАХ ЧИСЛЕННОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ ЛИДАРНОГО СИГНАЛА ПРИ
ЗОНДИРОВАНИИ МАЛЫХ ГАЗОВЫХ ПРИМЕСЕЙ
АТМОСФЕРЫ В ИК-ДИАПАЗОНЕ**

Бочковский Д.А., Романовский О.А., Харченко О.В., Яковлев С.В.

Институт оптики атмосферы СО РАН, Томск

В докладе описаны результаты применения программно-аналитической системы «LIDAS» в решении задач численного моделирования лидарного сигнала при зондировании малых газовых примесей атмосферы в ИК диапазоне спектра.

КОНФЕРЕНЦИЯ D

ФИЗИКА АТМОСФЕРЫ

Вторник, 02 июля 2013 г.

11:30 – 12:30 Заседание D₁

Зал № 2 «Шатер»

Председатель: д.ф.-м.н. Коваленко Владимир Афанасьевич

11:30 – 11:55 Приглашенный доклад

D01

ВИХРЕВОЕ ПЕРЕМЕШИВАНИЕ И ГЛОБАЛЬНАЯ ПЕРЕМЕЖАЕМОСТЬ ТУРБУЛЕНТНОСТИ В УСТОЙЧИВОМ АТМОСФЕРНОМ ПОГРАНИЧНОМ СЛОЕ

А. Ф. Курбацкий^{1,2}, Л. И. Курбацкая³

¹*Институт теоретической и прикладной механики им. С. А.
Христиановича СО РАН, Новосибирск*

²*Новосибирский государственный университет*

³*Институт вычислительной математики и математической
геофизики СО РАН*

RANS схема турбулентности [1], включающая эффект внутренних гравитационных волн, применена для анализа структуры течения и статистики турбулентности устойчиво стратифицированного атмосферного пограничного слоя (АПС). Акцент делается на анализе возможности RANS метода моделирования турбулентности в описании некоторых особенностей вихревого перемешивания, энергетики и глобальной перемежаемости турбулентности в устойчивом АПС. Анализируется возможность описания в рамках RANS приближения перемежающейся структуры турбулентности как вблизи поверхности, так и поднятой турбулентности в окрестности струйного течения низкого уровня, формирующегося наверху устойчивого пограничного слоя. Обсуждается роль процессов турбулентной диффузии (статистических моментов третьего порядка) в генерации перемежающейся турбулентности. Результаты численного моделирования согласуются с результатами LES моделирования и натуральных наблюдений, показывая наличие перемежаемости кинетической энергии турбулентности как вблизи поверхности, так и поднятой турбулентности ниже струйного течения низкого уровня.

11:55 – 12:10

D02

КОМПЛЕКСНЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ АТМОСФЕРЫ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ В ЯКУТСКЕ

С.В. Николашкин, П.П. Аммосов, В.М. Игнатьев, С.В. Титов, И.И.
Колтовской, А.А. Решетников

Институт космических исследований и аэронавтики СО РАН, Якутск

Представлены результаты одновременных измерений температуры атмосферы от 0 до 100 км лидарным, спектрометрическим и интерферометрическими методами в зимнее время 2008 г. в Якутске. Показано, что структура вертикального профиля температуры во время стратосферного потепления испытывает противофазные вариации и определяется распространением вверх планетарных волн.

12:10 – 12:25

D03

ВЛИЯНИЕ ЦИКЛОНИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ НИЖНЕЙ АТМОСФЕРЫ

Н.В. Чернева¹, П.П.Фирстов^{1,2}, Г.И.Дружин¹

¹*Институт космических исследований и распространения радиоволн
ДВО РАН,*

²*Камчатский филиал Геофизической службы РАН, Петропавловск-
Камчатский*

Мощные тропические циклоны, приходящие с юго-западного направления на Камчатку, оказывают существенное воздействие на все параметры нижней атмосферы. В этой связи рассматривалось поведение метеорологических величин: атмосферного давления, температуры воздуха, высоты снежного покрова, а также эманация радона в атмосферу, и как следствие, сезонное изменение вертикальной составляющей (E_z) напряженности электрического поля атмосферы (ЭПА). Мониторинг циклонической активности на обсерватории «Паратунка» (Камчатка) осуществляется при помощи регистрации электромагнитного излучения грозных разрядов (атмосфериков) с помощью пеленгатора электромагнитного излучения в очень низком диапазоне частот (ОНЧ). Исследование факторов, влияющих на формирование сезонного хода E_z ЭПА проводилось с привлечением среднесуточных значений E_z дней с условиями «хорошей» погоды за период 2002–2006 гг.. На основании проведенного анализа показана связь E_z ЭПА со стоком радона в приземный слой атмосферы. Показано, что в период отрицательных среднесуточных температур (ноябрь – апрель) приход циклонов с южных направлений сопровождается значительным уменьшением E_z ЭПА за счет увеличения эманации радона под воздействием сильного падения атмосферного давления и резкого потепления на 10-15°.

12:25 – 12:40

D04

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ИЗМЕНЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО КЛИМАТА В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

К.А.Каримов, Р.Д. Гайнутдинова

*Институт физико-технических проблем и материаловедения
Национальной академии наук Кыргызской Республики*

Обсуждаются две концепции развития изменений климата. Первая концепция рассматривает потепление климата (доминирует техногенный фактор и связанный с ним парниковый эффект как причина потепления), вторая связана с изменением климата в сторону похолодания (преобладает природный фактор, связанный с изменениями солнечной активности и интенсивности космических лучей). Показано одновременное влияние этих двух факторов на изменения климата в различных временных интервалах. Представлена эмпирическая модель регионального изменения климата в Центральной Азии.

Понедельник, 02 июля 2013 г.

16:00 – 17:30 Заседание D₂

Зал № 2 «Шатер»

Председатель: д.ф.-м.н. Пененко Владимир Викторович

16:00 – 16:15

D05

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ В ВАРИАЦИЯХ ЭМИССИЙ
АТОМАРНОГО КИСЛОРОДА [OI] 557.7 И [OI] 630 НМ
СРЕДНЕШИРОТНОЙ ВЕРХНЕЙ АТМОСФЕРЫ ВО ВРЕМЯ
ГЕОМАГНИТНЫХ БУРЬ**

Л.А. Леонович, А.В. Михалев, В. А. Леонович

Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск

Выявлены некоторые особенности в поведении эмиссий атомарного кислорода [OI] 557.7 и [OI] 630 нм во время геомагнитных бурь на средних широтах. Обнаружены сопоставимые по амплитуде синхронные вариации интенсивностей этих эмиссий, которые коррелировали с вариациями полного электронного содержания ионосферы. Было выявлено резкое возрастание эмиссии [OI] 557.7 нм для периодов геомагнитных бурь, которое сопровождается понижением максимума ионосферного слоя F2 до высот 240 – 270 км. Проведенное численное моделирование показало, что наиболее вероятным механизмом возбуждения возмущений этих эмиссий может быть реакция диссоциативной рекомбинации на высотах F-области ионосферы..

16:15 – 16:30

D06

**МОДЕЛИРОВАНИЕ КЛИМАТИЧЕСКОГО РЕЧНОГО
СТОКА ДЛЯ СИБИРСКОГО РЕГИОНА**

Кузин В. И., Лаптева Н. А.

*Институт вычислительной математики и математической геофизики
СО РАН, Новосибирск*

В работе представлена климатическая модель речного стока с разрешением 1/3 градуса. Модель является линейной резервуарной моделью, т.е. каждая ячейка модели является резервуаром или каскадом резервуаров. В качестве исходных данных для численного моделирования речного стока для рек Обь-Иртыш, Енисей, Лена использовались данные реанализов NCEP / NCAR и ERA40. Для сравнения с данными наблюдений были использованы данные измерений на гидрологических станциях Обь -Салехард, Енисей - Игарка и Лена - Кюсюр.

16:30 – 16:45

D07

**МОДЕЛИРОВАНИЕ КАТАСТРОФИЧЕСКОГО
НАВОДНЕНИЯ В КРЫМСКЕ**

О.Н. Мельникова, К.В. Показеев, А.Е. Рождественский

Физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва

Предлагается физическая модель, объясняющая возникновение передового фронтального пятиметрового вала воды, прошедшего через город Крымск 07.07.2012 при наводнении во время ливневых дождей, приведшего к катастрофическим разрушениям и жертвам. Показано, что причиной возникновения вала, послужил скачок расхода воды, обусловленный конструкцией нерегулируемого водосброса. Конструкция водосбора не была рассчитана на изменение климата, приведшего к критическому увеличению

объема дождевого стока. Впервые экспериментально показано, что скачок расхода воды связан с изменением режима стока через трубу водосброса.

16:45 – 17:00

D08

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ПОЛЕЙ ИНТЕГРАЛЬНОГО ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ АТМОСФЕРЫ ПО ИЗМЕРЕНИЯМ СЕТИ ПРИЕМНИКОВ ГЛОНАСС - GPS

О.Г. Хуторова, В.В. Калинин, Г.М. Тептин

Казанский федеральный университет

В работе представлены результаты экспериментального исследования горизонтальных градиентов интегрального содержания атмосферного водяного пара, полученных по фазовым радиоизмерениям сигналов сети приемников глобальных навигационных спутниковых систем. Обнаружен сезонный ход горизонтальных градиентов. Северный градиент, как правило, показывает убывание влагосодержания с возрастанием широты и в среднем за месяц равен -1.8 мм осаждаемой воды на 100 км в июле и 0.1 мм/100 км в декабре. Восточный среднемесячный градиент по абсолютным значениям равен 0.1 мм/100 км в марте и июне и -0.8 мм/100 км в мае и октябре. Мгновенные значения градиентов могут на порядок превышать среднемесячные величины.

17:00 – 17:15

D09

РЕЗУЛЬТАТЫ ЧИСЛЕННОГО ПРОГНОЗА ПОГОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ ВБЛИЗИ АЭРОПОРТА

**А.В. Старченко^{1,2}, А.А. Барт¹, С.А. Проханов¹, Н.Н. Богословский¹,
А.П. Шелехов²**

¹*Национальный исследовательский Томский государственный
университет, Томск*

²*Институт мониторинга климатических и экологических систем СО
РАН, Томск*

Представлены результаты применения мезомасштабной метеорологической модели высокого разрешения, предназначенной для прогноза и исследования метеорологической ситуации над ограниченной урбанизированной территорией или крупным транспортным узлом. Расчеты были выполнены для краткосрочного прогнозирования погодных явлений в аэропорту Богашево. Результаты расчетов сравниваются с измерениями, выполненными сотрудниками ИМКЭС СО РАН, а также с расчетами, проведенными по модели Weather Research & Forecasting.

17:15 – 17:30

D10

ПРОЯВЛЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ В ТЕМПЕРАТУРЕ ПОВЕРХНОСТИ МИРОВОГО ОКЕАНА

К.Е. Кириченко, В.А. Коваленко, С.И. Молодых

¹*Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск*

Представлены результаты анализа изменения температуры поверхности океана (ТПО), охватывающие временной период с 1854 по 2012 годы, и их связь с вариациями солнечной активности. В качестве характеристики солнечной активности был выбран aa - индекс геомагнитной активности. Выявлены и обсуждаются закономерности связи изменений ТПО и aa - индекса. Отмечается, что за период с 1910 по 1940 года наблюдается тренд повышения как в вариациях ТПО, так и в aa - индексе, при этом тенденция возрастания изменений в геомагнитной активности наблюдается в минимальных значениях. Обнаружено, что связь между изменениями ТПО и aa - индекса, характеризуется значительной пространственно-временной неоднородностью.

Среда, 03 июля 2013 г.

11:30 – 13:00 Заседание D₃

Зал № 1 «Медвежонок»

Председатель: д.ф.-м.н. Маричев Валерий Николаевич

11:30 – 11:50 Объединенный доклад

D11

ОТКЛИК ИОНОСФЕРЫ НА ГЕОМАГНИТНУЮ БУРЮ В РАЗНЫХ ДОЛГОТНЫХ СЕКТОРАХ

Е.Б. Романова¹, Г.А. Жеребцов¹, Н.М. Полех¹, Д. Ши², С. Ванг²

¹*Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск*

²*Центр космических и прикладных исследований КАН, Пекин, Китай*

Представлены результаты исследований проявления в ионосфере субавроральных и средних широт интенсивной геомагнитной бури 6-8 апреля 2000 г. В работе использованы данные измерений на сети ионосферных станций, расположенных в долготных секторах 60° - 150°E и 250-310°E. Анализ этих данных показал, что долготные вариации ионосферных возмущений определяются прежде всего локальным временем внезапного начала геомагнитной бури. Различие между географическими и геомагнитными координатами также приводит к долготной зависимости отклика ионосферы на бурю. Выполнено численное моделирование параметров ионосферы в этих долготных секторах. Анализ этих параметров показал, что вариации foF2 в разных долготных секторах на средних широтах обусловлены долготной зависимостью термосферного ветра и состава термосферы, а на субавроральных широтах кроме этого долготной зависимостью перестройки магнитосферной конвекции и высыпаний энергичных электронов.

D12

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЛАВНОГО ИОНОСФЕРНОГО ПРОВАЛА И ПЛАЗМОПАУЗЫ ВО ВРЕМЯ ГЕОМАГНИТНОЙ БУРИ

Е.Б. Романова, А.В. Тащилин

¹*Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск*

²*Центр космических и прикладных исследований КАН, Пекин, Китай*

На основе численной модели ионосферно-плазмосферного взаимодействия исследованы вариации характеристик главного ионосферного провала (ГИП) и плазмопаузы (ПП) во время геомагнитной бури для зимних условий на фоне умеренной солнечной активности. Результаты расчетов позволили исследовать вариации формы и размеров ГИП и ПП, их взаимное расположение в спокойных условиях, на главной фазе и фазе восстановления геомагнитной бури.

11:50 – 12:10 Объединенный доклад

D13

**ЛИДАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ
ВЕРТИКАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ НАД
ТОМСКОМ ВО ВРЕМЯ СТРАТОСФЕРНЫХ ПОТЕПЛЕНИЙ
ЗИМ 2010/11, 2011/12 И 2012/13 ГГ.**

В.Н. Маричев

*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск
Национальный исследовательский Томский гос университет, г. Томск*

В статье рассматриваются лидарные наблюдения проявления зимних стратосферных потеплений (СП) 2011-13гг. над Томском. Зимнее потепление 2010/11гг. отмечалось в январе с незначительными положительными отклонениями температуры от среднемесячных значений в его первой декаде и затем двумя максимумами 14 и 15 января на высоте 30-40км с отклонением до 45К. Начало СП 2011/12гг. из лидарных измерений было зафиксировано 26 декабря и продолжалось две декады января 2012г. Максимальное развитие СП происходило в конце декабря 2011 – первой декаде января. Наибольшие отклонения температуры находились на уровне 40-60К в интервале высот 35-45км. СП 2012/13гг. началось 25 декабря. Фаза его максимального развития пришлось на 1-4 января, когда высота стратосферы опустилась на 30км, а максимальное отклонение температуры от модели на этом уровне достигало 70К. В отличие от первых двух потеплений (минорных), последнее относилось к мажорному типу, при котором произошло изменение циркуляции воздушных масс в верхней стратосфере над Томском (<http://www.geo.fu-berlin.de/en/met/ag/strat/index.html>).

D14

**ЛИДАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗМЕНЧИВОСТИ
АЭРОЗОЛЬНОГО НАПОЛНЕНИЯ СТРАТОСФЕРЫ НАД
ТОМСКОМ ДЛЯ ФОНОВЫХ УСЛОВИЙ**

В.Н. Маричев

*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск
Национальный исследовательский Томский гос университет, г. Томск*

В статье анализируются экспериментальные данные по изменчивости вертикально- временной структуры аэрозоля, полученные на лидарном комплексе малой станции высотного зондирования атмосферы (МСВЗА) ИОА СО РАН за период 2011-2012гг. Характерной особенностью указанного периода было практическое отсутствие вулканической активности с выбросами в стратосферу, как и в 2010г.. Поэтому возникла возможность для изучения поведения вертикальной структуры фоновых аэрозолей в стратосфере ежемесячно за отдельные ночи в течении трех лет. В 2011г. по сравнению с 2010г. наблюдалось более интенсивное и продолжительное аэрозольное наполнение стратосферы. Так, высота протяженности аэрозольной компоненты в январе-марте достигала 40км, а отсутствие аэрозоля в стратосфере ограничилось тремя месяцами (май-июль). Для зимы 2012г. обнаружено принципиальное отличие в поведении стратификации аэрозоля в стратосфере, выразившееся в его сильной динамике и неустойчивости вплоть до практического исчезновения аэрозоля в стратосфере, что ранее (2010-2011гг) не наблюдалось. Для последующих месяцев наблюдений отличия в структуре аэрозоля по сравнению с 2010-11гг. в некоторые периоды регистрировались, но не носили принципиального характера.

12:10 – 12:25

D15

**LARGE APERTURE SOLAR TRACKER FOR FOURIER
TRANSFORM INFRARED MEASUREMENTS OF
ATMOSPHERIC TRACE GASES**

**A.B. Tikhomirov^{1,2}, J. Franklin¹, R. Curry¹, S. Wise¹, and
J.R. Drummond¹**

¹*Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Canada*

²*Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск*

Ground-based remote measurements of atmospheric trace gases have been performed by Fourier Transform Infrared (FTIR) spectroscopy techniques for several decades [1, 2]. Radiation from a source (Sun or Moon) is detected by means of a FTIR spectrometer after transmission through the atmosphere providing a spectrum which is analyzed to retrieve information on the volume mixing ratio vertical profile and total column of trace gases. This information is employed for atmospheric composition monitoring as well as for validation of satellite based instruments.

12:25 – 12:40

D16

**АНАЛИЗ ИЗМЕНЧИВОСТИ ДИНАМИКИ И КАЧЕСТВА
АТМОСФЕРЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПРИРОДООХРАННОГО
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ**

В.В.Пененко, Е.А.Цветова

*Институт вычислительной математики и математической
геофизики СО РАН, Новосибирск*

Обсуждаются концептуальные вопросы и методы построения многоцелевой технологии математического моделирования на базе совместного использования моделей и данных наблюдений, ориентированной на решение задач по организации природоохранной деятельности. Такая технология предоставляет эффективные инструменты для подготовки предложений по выработке стратегий по управлению рисками и ослаблению последствий экологических катастроф. С математической точки зрения проблема состоит в исследовании нелинейных динамических систем, описывающих разномасштабные процессы гидротермодинамики, переноса и трансформации многокомпонентных примесей в газовом и аэрозольном состояниях. Для целей прогнозирования проводится учет многолетней изменчивости динамики климато-экологической системы, основанный на разделении процессов по характерным масштабам с выделением климатически значимых составляющих и «погодных шумов».

12:40 – 12:55

D17

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ WRF ДЛЯ ПРОГНОЗА
ОСАДКОВ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД НА ЮГЕ ЗАПАДНОЙ
СИБИРИ**

**А.С. Ахметшина, Н.К. Барашкова, Л.И. Кижнер, А.А. Барт, А.В.
Старченко**

Национальный исследовательский Томский гос университет, г.Томск

Представлены результаты численного моделирования метеорологических условий в районе аэропорта Богашево и г. Томска, полученные с помощью мезомасштабной прогностической системы Weather Research & Forecasting (WRF). Основное внимание уделено выбору адекватной для условий Западной Сибири параметризации микрофизических процессов для получения достоверного прогноза интенсивных летних осадков. Выполнено сравнение прогностических и фактических данных по облачности и осадкам.

Среда, 03 июля 2013 г.

14:00 – 15:30 Заседание D₄

Зал № 1 «Медвежонок»

Председатель: д.ф.-м.н. Хуторова Ольга Германовна

14:00 – 14:15

D18

**СОПОСТАВЛЕНИЕ РЯДОВ ТЕМПЕРАТУРЫ И ЧИСЕЛ
ВОЛЬФА. СВОЙСТВА КВАДРАТИЧНЫХ ВЕЛИЧИН**

В.А. Тартаковский

*Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН,
Томск*

Внешнее вынуждающее воздействие, инициирующее элементарные процессы, проявляется в сходстве их существенных признаков. Определены и выделены из данных наблюдений составляющие, отличающиеся совпадением и несовпадением существенных признаков. Для 249 метеостанций на территории Евразии найдены взаимосвязи величин, характеризующих солнечную активность и температуру; обнаружена аномалия, приуроченная к летнему солнцестоянию. Установленные связи соответствуют физике климатических процессов и обусловлены, главным образом, хаотизацией переизлученной энергии по отношению к приходящей на Землю.

14:15 – 14:30

D19

**ВЫСОТНЫЙ ПРОФИЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ АТМОСФЕРЫ
ПО ДАННЫМ КОСМИЧЕСКИХ ЛУЧЕЙ**

В.Л. Янчуковский, С.А. Сюняков

*Алтае-Саянский филиал Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Геофизической службы Сибирского отделения
Российской академии наук (АСФ ГС СО РАН)*

Временные вариации интенсивности космических лучей представляют собой суперпозицию эффектов различной природы, включая и атмосферные эффекты. Прежде всего, изменение интенсивности происходит в результате изменения температуры и плотности атмосферы. Наше исследование показало, что по данным непрерывной регистрации космических лучей может быть получена информация о высотном ходе температуры атмосферы в реальном времени.

14:30 – 14:45

D20

**О МОНИТОРИНГЕ СЕЙСМОИОНОСФЕРНЫХ
ВОЗМУЩЕНИЙ ПО ДАННЫМ РЕГИСТРАЦИИ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ СИГНАЛОВ ГРОЗОВЫХ РАЗРЯДОВ**

В.А. Муллаяров, В.В. Аргунов, Л.М. Абзалетдинова, В.И. Козлов

Институт космических исследований и аэронавтики СО РАН, Якутск

Рассматриваются некоторые особенности применения одного из возможных методов поиска предвестников землетрясений, основанного на приеме электромагнитных сигналов грозовых разрядов (атмосфериков), проходящих над эпицентром землетрясения. Рассмотрение проведено на примере землетрясения в ≈ 100 км от Кызыла (Республика Тыва) 26.02.2012 г. с магнитудой $M=6,7$. Для выделения возможных предвестников землетрясений в сигналах атмосфериков с учетом "очагового" характера возмущений в ионосфере необходимо проводить азимутальное сканирование грозовых источников и геомагнитный мониторинг.

14:45 – 15:00

D21

**ВАРИАЦИИ ИМПУЛЬСНЫХ ЕСТЕСТВЕННЫХ ОНЧ
РАДИОШУМОВ И СИГНАЛОВ РАДИОСТАНЦИЙ,
ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ В ЯКУТСКЕ**

**В.И. Козлов, А.А. Корсаков, В.А. Муллаяров, Л.Д. Тарабукина, В.П.
Мельчинов**

Институт космических исследований и аэронавтики СО РАН, Якутск

Приводятся статистические характеристики магнитной составляющей импульсных (атмосфериков) естественных радиошумов очень низкочастотного диапазона, порожденных грозowymi разрядами и зарегистрированных в г. Якутске с 2001 по 2012 гг. Суточная вариация атмосфериков, кроме летних месяцев, имеет вид полуволны с максимумом в 15-19 ч (UT). В летние месяцы суточная вариация имеет двугорбый характер с наибольшим максимумом в 9 ч UT. Грозовая активность находится в противофазе солнечной активности. Обсуждаются вариации зарегистрированных в 2009-2012 гг. сигналов навигационных радиостанций и сравнение с вариациями радиошумов и потока атмосфериков.

15:00 – 15:15

D22

**НЕКОТОРЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ
ИЗМЕНЧИВОСТИ КЛИМАТА АНТАРКТИКИ**

С.П. Перов¹, К.В. Показеев²

¹ *Центральная аэрологическая обсерватория, Долгопрудный*

² *Московский государственный университет, физический факультет*

Была установлена синхронизация ВГВ с периодом в 7 дней с ЭСВЗ в стратосфере Антарктики. ВГВ наблюдались при дрейфе баллонов сверхвысокого давления в циркумполярном вихре на уровне ~16 км. Сравнение поведения параметров озоносферы (профили температуры, ветра, озона и его общего содержания (ОСО) над с. Амундсен-Скотт, Южный полюс (АС) и с. Молодежная (68 S), позволило более четко понять вертикальную циркуляцию воздуха в период весенней озоновой аномалии над АС (30 км) и с. Молодежная (до 60 км) и процесс разрушения зимнего циркумполярного вихря на разных высотах. Это разрушение может быть связано с изменениями в УФ излучения Солнца (220-310 нм) в процессе его 27-дневной периодичности. Возможно действие механизма усиления реакции атмосферы на вариации УФ излучения при отражении ВГВ от слоя стратопазы (40-60 км), где изменения температуры и ветра (под действием УФ) влияют на отражение ВГВ и приливных мод. Предлагается механизм влияния солнечного ветра, межпланетного электрического поля и др. на погоду в тропосфере Антарктики.

15:15 – 15:30

D23

**РЕЗУЛЬТАТЫ МНОГОЛЕТНЕГО МОНИТОРИНГА ОЗОНА В
РАЙОНЕ ГОРОДА ТОМСКА**

**Аршинов М.Ю., Белан Б.Д., Давыдов Д.К., Савкин Д.Е., Складнева
Т.К., Толмачев Г.Н., Фофонов А.В.**

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск

В работе приводятся результаты мониторинга озона в приземном слое воздуха в районе г. Томска. Обобщены данные по суточному, годовому и многолетнему ходу приземной концентрации озона. Выявлены мезомасштабные особенности в его динамике. Показано, что в регионе регулярно превышаются гигиенические нормативы, как для среднесуточных, так и максимальных разовых предельно допустимых

Среда, 03 июля 2013 г.

16:00 – 17:30 Заседание D₅

Зал № 2 «Шатер»

Председатель: д.ф.-м.н. Пененко Владимир Викторович

16:00 – 16:15

D24

РЕЗОНАНСНЫЕ ЧАСТОТЫ В ДИНАМИКЕ ЗЕМЛИ КАК ПЛАНЕТЫ И КЛИМАТ ЗЕМЛИ

С.П. Перов¹, С.Ф. Тимашев²

¹ Центральная аэрологическая обсерватория, Долгопрудный

² Научно-исследовательский физико-химический институт им. Л.Я. Карпова, Москва

Проведен дендрохронологический анализ временной последовательности толщины годовых колец среза 800-летнего японского кипариса [Аракава, 1975]. 60 основных гармоник этого ряда были выбраны в качестве показателей, характеризующих изменчивость климата Земли. Для всего указанного временного интервала была установлена связь периодов квазидвухлетних колебаний (КДК) скорости и направления ветра в экваториальной стратосфере с периодами Эль-Ниньо – Южное Колебание (ЭНЮК) и с чандлеровским периодом (ЧП) качания полюса Земли, на существование которой впервые обратил внимание Сидоренков [Сидоренков, 2002 г] при анализе данных наблюдений последних ста лет. Вся совокупность рассмотренных временных зависимостей дает основание для модельного представления климатической системы нашей планеты как параметрического осциллятора, причем в качестве базового периода T_0 такой системы выступает ЧП. Было обнаружено, что выявляемые при анализе ряда «японского кипариса» периоды T , рассматриваемые как возможные проявления параметрического резонанса, с точностью 1-2% соответствуют базовому для стохастического резонанса соотношению $T_n = 2^{-1} n T_0$, начиная от $n = 1$ и вплоть до $n = 368$. При этом надо иметь в виду, что сам базовый ЧП вследствие взаимодействия астрономических и геодинимических «осцилляторов» на все рассматриваемом 800 летнем интервале может дискретно изменяться.

16:15 – 16:30

D25

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ В НИЖНЕЙ ТРОПОСФЕРЕ НАД ТЕРРИТОРИЕЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Соколов К.И., Ипполитов И.И., Логинов С.В.

*Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН,
Томск*

Рассмотрена динамика временных рядов влагосодержания и температуры на различных изобарических поверхностях. Проанализирован характер временных изменений.

16:30 – 16:45

D26

**АНАЛИЗ ПЕРИОДИЧНОСТЕЙ В РЯДАХ ТЕМПЕРАТУРЫ
ВОЗДУХА ХОЛОДНОГО СЕЗОНА И ИНДЕКСОВ
ЦИРКУЛЯЦИИ**

¹Суковатов К.Ю., ¹Безуглова Н.Н., ²Суковатов Ю.А.

¹*Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул*

²*Алтайский государственный университет, г. Барнаул*

В работе выполнен анализ периодичностей временных рядов индексов циркуляции и температуры воздуха зимнего сезона для степной зоны Алтайского края с использованием вейвлет-когерентности. Периодическая составляющая ряда температуры воздуха холодного сезона в существенной степени зависит от колебаний индексов АО и SCAND, причем усиление положительной фазы АО ведет к повышению температуры, а в случае усиления активности индекса SCAND температура воздуха понижается. Основные периоды колебаний исследуемых сигналов в интервале 1950-2008гг. составляли 2-3 года и 8-12 лет.

16:45 – 17:00

D27

**МОНИТОРИНГ ШТАТНЫХ РАДИОАКТИВНЫХ ВЫБРОСОВ
РХЗ ПО РАДИОИЗЛУЧЕНИЮ НА ЧАСТОТАХ 1420 И 1665-
1667 МГц**

Г.А. Колотков, С.Т. Пенин

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск

На примере радиохимического завода сибирского химического комбината проведен теоретический расчет радиоизлучения из шлейфа выброса предприятия на частотах 1420 и 1665-1667 МГц. Проведено сравнение расчетных и экспериментальных данных мощности излучения из шлейфа выброса радиохимического завода. Выполнено сравнение мощности радиоизлучения из шлейфов выбросов атомной электростанции и радиохимического завода.

17:00 – 17:15

D28

**ОЦЕНКА ЭЛЕКТРОННОГО СОДЕРЖАНИЯ
ПЛАЗМОСФЕРЫ И ВЫСОТЫ ПЕРЕХОДА O^+/H^+ ПО
ДАНЫМ ИРКУТСКОГО РАДАРА ИР И ПЭС GPS**

Хабитуев Д.С., Шпынев Б.Г.

Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск

Для оценки высоты перехода O^+/H^+ и распределения электронной концентрации во внешней ионосфере и плазмосфере используются экспериментальные данные, полученные на Иркутском радаре некогерентного рассеяния (ИРНР) и данные полного электронного содержания (ПЭС) GPS. В качестве модели используется модифицированный слой Чепмена, где высота перехода O^+/H^+ включена как параметр. На основании данной модели рассматривается динамика этих параметров в различные сезоны года и в разных геомагнитных условиях.

17:50 – 17:30

D29

**ИОНОСФЕРНЫЕ ЯВЛЕНИЯ ВО ВРЕМЯ ПРОЛЕТОВ
РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ**

Белинская А.Ю., Грехов О.М., Ковалев А.А.

*Алтае-Саянский филиал Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Геофизической службы Сибирского отделения
Российской академии наук (АСФ ГС СО РАН)*

В целом, экспериментальные данные показывают, что после запуска РН в течение примерно одного часа происходит частичная перестройка структуры ионосферы, которая проявляется в возникновении волновых возмущений ионосферы различного масштаба.

Четверг, 04 июля 2013 г.

09:30 – 11:00 Заседание D₆

Зал № 2 «Шатер»

Председатель: д.ф.-м.н. Сакерин Сергей Михайлович

09:00 – 09:15

D30

**ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ПОЛНОГО ЭЛЕКТРОННОГО
СОДЕРЖАНИЯ ПОСЛЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ РАЗЛИЧНОЙ
ИНТЕНСИВНОСТИ**

Н.П. Перевалова¹, В.А. Саньков², А.С. Жупитяева³, Э.И. Астафьева⁴

¹*Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск*

²*Институт земной коры СО РАН, Иркутск*

³*Иркутский государственный университет, Иркутск*

⁴*Institut de Physique du Globe de Paris, Paris, France*

По данным GPS проведено исследование особенностей поведения полного электронного содержания (ПЭС) в ионосфере после землетрясений различной интенсивности (магнитуды 4.1-9.0). Показано, что землетрясения с магнитудами $M_w < 6.5$ не вызывают заметных волновых возмущений в вариациях ПЭС. При малых магнитудах сейсмической энергии, вероятно, недостаточно для генерации возмущений ПЭС, различимых на уровне фоновых флуктуаций.

09:15 – 09:30

D31

**МЕТОДИКА ПОИСКА ПЕРИОДИЧНОСТЕЙ В
АВТОМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ИОНОГРАММ
ВЕРТИКАЛЬНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ**

С.И. Книжиц, М.В. Тинин, Ю.А. Кравцов

Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск

В докладе рассмотрена возможность применения методики поиска периодичностей в программном комплексе вторичной обработки и интерпретации ионограмм, полученных на базе ЛЧМ - ионозонда, с целью повышения эффективности анализа ионосферных данных. Обработка ионограмм проводится в автоматическом режиме, что требует оперативной корректировки получаемых результатов.

09:30 – 09:50 Объединенный доклад

D32

**ОБРАЗОВАНИЕ ДУГООБРАЗНОЙ ФОРМЫ ОЗЕРА
БАЙКАЛ**

Балханов В.К., Башкуев Ю.Б.

Институт физического материаловедения СО РАН, Улан-Удэ

Предложена модель образования дугообразной формы озера Байкал. Вычислена скорость смещения земной поверхности, которая совпадает с измеренными значениями. В предположении пластического течения верхнего слоя литосферы вычислена параболическая форма в виде полумесяца берегов озера Байкал.

D33

**ИЗВЕРЖЕНИЕ ЛАВЫ НА ПЛОСКОМ ТОЛБАЧИКЕ
(КАМЧАТКА-2012)**

Балханов В.К., Башкуев Ю.Б.

Институт физического материаловедения СО РАН, Улан-Удэ

27 ноября 2012 г. активизировался Плоский Толбачик на Камчатке. На поверхность ежесекундно выбрасывается до 1.2 тысячи тонн лавы. В докладе канал доставки магмы к поверхности моделирован узким прямоугольным отверстием. Решая уравнение Навье-Стокса для такой постановки задачи, получено выражение для притока лавы, которое удовлетворительно описывает известный из натуральных наблюдений ежесекундный приток магмы.

09:50 – 10:05

D34

**ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ
ИЗМЕНЕНИЯ ТЕПЛОСОДЕРЖАНИЯ ТРОПОСФЕРЫ В
ПЕРИОД КЛИМАТИЧЕСКОГО СДВИГА**

Васильева Л.А., Коваленко В.А., Молодых С.И.

Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск

Исследована пространственно-временная изменчивость климатического режима тропосферы за период 1948-2012гг. Выделены 2 периода (до 1976г и после1980г.), имеющие следующие особенности. До 1976 г. теплосодержание тропосферы Северного полушария уменьшалось, Южного – увеличивалось, глобальное теплосодержание при этом не менялось. После 1980г. происходит рост теплосодержания нижней тропосферы обоих полушарий, при этом в верхней тропосфере Южного полушария оно уменьшается, Северного практически не меняется. В целом, глобальное теплосодержание тропосферы с 1980 г. увеличивается. Между этими периодами, в 1976г., произошел климатический сдвиг, который проявляется во многих характеристиках.

10:05 – 10:20

D35

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В СНЕЖНОМ ПОКРОВЕ Г. УЛАН-УДЭ

В.В. Цыдыпов, Г.С. Жамсуева, А.С. Заяханов, А.В. Стариков

Институт физического материаловедения СО РАН, Улан-Удэ

В докладе представлены результаты исследования тяжелых металлов в снежном покрове г. Улан-Удэ. Содержание тяжелых металлов определялось методом атомно-абсорбционной спектроскопии с помощью спектрометра КВАНТ–З.ЭТА. Получено неоднородное пространственное распределение тяжелых металлов на городских и прилегающих к городу территориях. Пространственная

неоднородность распределения тяжелых металлов связана, прежде всего, с влиянием выбросов автотранспорта и крупных промышленных предприятий, рассредоточенных по территории города неоднородно. Исследования показали низкий уровень загрязнения снежного покрова тяжелыми металлами (Cd, Cr, Ni, Pb, V, Zn).

10:20 – 10:35

D36

**РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ЕСТЕСТВЕННЫХ И
ТЕХНОГЕННЫХ ОНЧ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В
ГОРНЫХ РАЙОНАХ СИБИРИ**

Нагуслева И.Б., Башкуев Ю.Б., Дембелов М.Г.

Институт физического материаловедения СО РАН, Улан-Удэ

В докладе рассмотрены пространственно-временные и частотные характеристики ОНЧ-импульсного потока естественного и техногенного электромагнитного поля Земли (ЕЭМПЗ) в горных районах Сибири на частотах 2, 7 и 14,5 кГц. Установлен высокий уровень пространственной корреляции естественного электромагнитного поля. В период подготовки Туркинского землетрясения, произошедшего 16 июля 2011 г., отмечено резкое увеличение ОНЧ импульсного потока магнитной компоненты ЕЭМПЗ.

10:35 – 10:50

D37

**ВЕЙВЛЕТ-АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ ПЭС ПО
СИГНАЛАМ СРНС GPS**

**Жамсуева Г.С.¹, Заяханов А.С.¹, Цыдыпов В.В.¹, Бальжанов Т.С.¹,
Стариков А.В.¹, Ходжер Т.В.², Голобокова Л.П.²,
Аззая Д.³, Оюнчимэг Д.³**

¹Институт физического материаловедения СО РАН, Улан-Удэ

²Лимнологический институт СО РАН, Иркутск

³Институт метеорологии и гидрологии Монголии, Улан-Батор, Монголия

10:50 – 11:05

D38

**ВЛИЯНИЕ СТРУЙНЫХ ТЕЧЕНИЙ НА
ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
ОЗОНА В АТМОСФЕРЕ ПУСТЫНИ ГОБИ**

**А.Л. Дементьева¹, Г.С. Жамсуева¹, А.С. Заяханов¹, В.В. Цыдыпов¹, Д.
Аззая², Д. Оюнчимэг²**

¹Институт физического материаловедения СО РАН, Улан-Удэ

²Институт метеорологии и гидрологии Монголии, Улан-Батор, Монголия

В работе анализируются ежедневные фоновые данные аэрологического зондирования, полученные на станции Сайншанд (Монголия) для изучения режима температуры и скорости ветра в верхней тропосфере и нижней стратосфере. Рассмотрены причины повышенных концентраций приземного озона в летние месяцы за счет стратосферно-тропосферного обмена через разрывы тропопаузы в атмосфере пустыни Гоби.

Четверг, 04 июля 2013 г.

14:00 – 15:30 Заседание D7

Зал № 1 «Медвежонок»

Председатель: д.ф.-м.н. Тартаковский Валерий Абрамович

14:00 – 14:15

D39

**ОСНОВНЫЕ ВРЕМЕННЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ
ПАРАМЕТРОВ ШУМАНОВСКОГО РЕЗОНАТОРА**

А.А. Деревянных, С.А. Колесник

Национальный исследовательский Томский гос университет, г.Томск

Работа посвящена исследованию закономерностей изменения электромагнитного фона в диапазоне шумановских резонансов. Проведены оценки сезонно-суточных закономерностей параметров шумановского резонатора за 12-летний период (1997-2012 гг.).

14:15 – 14:30

D40

**ОСНОВНЫЕ ВРЕМЕННЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ
ПАРАМЕТРОВ ШУМАНОВСКОГО РЕЗОНАТОРА**

Вознесенская К.В., Соловьев А.В.

Национальный исследовательский Томский гос университет, г.Томск

В работе представлены сезонно-суточные вариации локального электрического поля в г. Томске за период наблюдения с марта 2012 по апрель 2013 года. Так же представлены сезонные и суточные изменения за период наблюдений, суточный ход электрического поля атмосферы для дней в условиях хорошей погоды и суточный ход дней, в которые наблюдалась грозовая активность.

14:30 – 14:45

D41

**РЕАКЦИЯ ИОНОСФЕРЫ НА ГЕОМАГНИТНЫЕ БУРИ
ПО ДАННЫМ ТОМСКОЙ ИОНОСФЕРНОЙ СТАНЦИИ**

М.В. Пикалов, С.А. Колесник, Р.К. Хаитов, Е.С. Колесник

Национальный исследовательский Томский гос университет, г.Томск

В работе изложена краткая история Томской ионосферной станции с момента основания по настоящее время, представлена структура базы данных ионосферных параметров, проведена предварительная оценка влияния магнитных бурь на параметры ионосферы (критическая частота, действующая высота) по данным Томской ионосферной станции с 1936 года по настоящее время.

14:45 – 15:00

D42

**РЕЗОНАНСЫ В ПОЛОСТИ ЗЕМЛЯ–ИОНОСФЕРА ПО
ДАННЫМ МАГНИТНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ В ТОМСКЕ**

С.А. Колесник, А.А. Колмаков, Д.А. Недосеков

Национальный исследовательский Томский гос университет, г.Томск

В работе описана методика проведения магнитных измерений естественных электромагнитных полей КНЧ-диапазона. Представлены полученные результаты анализа резонансных характеристик мод Шумановского резонатора в загородной зоне.

15:00 – 15:15

D43

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНФРАЗВУКОВОГО СИГНАЛА ОТ
ПАДЕНИЯ ЧЕЛЯБИНСКОГО МЕТЕОРОИДА**

А.В. Соловьев, В.Т. Сарычев

Национальный исследовательский Томский гос университет, г.Томск

В работе представлены результаты спектрального оценивания и вейвлет-анализа инфразвукового сигнала от падения Челябинского метеороида.

15:15 – 15:30

D44

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕМЕЩАЮЩИХСЯ
ИОНОСФЕРНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ НА ОСНОВЕ ДЛИННЫХ
РЯДОВ ДАННЫХ ВЕРТИКАЛЬНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ**

М.В. Толстикова, А.В. Медведев, К.Г. Ратовский

Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск

На основе регулярных непрерывных измерений высотных профилей электронной концентрации ионозондом вертикального зондирования DPS-4 было проведено статистическое исследование суточно-сезонного распределения волновых возмущений в 2003-2012 годах. Проведение регулярных ионосферных наблюдений на фазах роста и спада солнечной активности позволило построить регрессии уровня волновой активности и средних амплитуд возмущений на глобальные геофизические индексы. Зависимость волновой активности от геомагнитной (индекс Ap) условно можно назвать линейной, наибольшее отклонение от линейного закона наблюдается для 2008 года (минимум солнечной активности и количества возмущений) для дня и для ночи. Зависимость волновой активности от солнечной (индекс F10.7) по-видимому выражается нелинейным законом с насыщением или даже оптимумом в 2004 и 2011 годах.

Четверг, 04 июля 2013 г.

16:00 – 18:00 Заседание D8

Зал № 1 «Медвежонок»

Председатель: к.ф.-м.н. Колесник Сергей Анатольевич

16:00 – 16:15

D45

**РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ АВТОНОМНОГО МАГНИТО-
ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПУНКТА
РЕГИСТРАЦИИ ГЕОМАГНИТНЫХ ВАРИАЦИЙ
«БАЙГАЗАН» (ОЗ. ТЕЛЕЦКОЕ)**

А.Ю. Гвоздарев, Д.В.Кудин, Е.О. Учайкин

Горно-Алтайский государственный университет, Горно-Алтайск

В работе описывается разработанный авторами измерительный комплекс. Комплекс предназначен для развертывания измерительных точек наблюдения за магнитным полем Земли. Преимуществами системы является низкое энергопотребление, мобильность и возможность автономного развертывания. Разработанная измерительная система используется для регистрации магнитного поля в точке наблюдения на к. Байгазан, оз. Телецкое.

16:15 – 16:30

D46

**ИНФРАЗВУКОВЫЕ СИГНАЛЫ ОТ НАЗЕМНЫХ
ХИМИЧЕСКИХ ВЗРЫВОВ**

Д.С. Провоторов, А.В. Соловьев

Национальный исследовательский Томский гос университет, г.Томск

Определены амплитудно-частотные характеристики инфразвуковых сигналов, генерируемых наземными взрывами. С помощью метода триангуляции, определены направления прихода акустических сигналов, которые указывают на источник, где проводились взрывные работы.

16:30 – 16:45

D47

**ИЗМЕРЕНИЕ МИКРОПУЛЬСАЦИЙ ГЕОМАГНИТНОГО
ПОЛЯ В Г. ТОМСКЕ**

М.А. Якимук, С.А. Колесник

Национальный исследовательский Томский гос университет, г.Томск

Показано измерительное оборудование по регистрации компонент геомагнитного поля, позволяющего выделять устойчивые микропульсации типов Pc1-Pc5 на базе Томского государственного университета.

16:45 – 17:00

D48

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИЗНАКОВ
ПЕРЕМЕЩАЮЩИХСЯ ИОНОСФЕРНЫХ
НЕОДНОРОДНОСТЕЙ
ПО ДАННЫМ СЛАБОНАКЛОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ**

**В.И.Куркин, О.А.Ларюнин, А.В.Подлесный, М.Д.Пежемская,
Л.В.Чистякова**

Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск

Выполнен статистический анализ ионограмм слабонаклонного зондирования, полученных на собственной сети ЛЧМ-зондирования ИСЗФ СО РАН, работающей в режиме мониторинга. Типичной является ситуация, когда на некоторых ионограммах помимо основного трека появляется дополнительный трек, называемый «серпом», который обычно свидетельствует о наличии перемещающегося ионосферного возмущения. Для зимнего и летнего сезонов исследованы: частотность появления серпов на ионограммах в зависимости от времени суток, среднее время жизни, их морфологические особенности. Высокая скважность получения ионограмм в точке приема (1 мин) позволила проследить динамику и эволюцию серпов. Для интерпретации движения серпов на ионограммах выполнено соответствующее численное моделирование.

17:00 – 17:15

D49

**ТЕСТИРОВАНИЕ МАКЕТА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ
РАСЧЕТА КВ РАДИОТРАСС**

С.Н. Пономарчук, Г.В. Котович, Е.Б. Романова, А.В. Тащилин

Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск

В работе приводятся результаты тестирования комплекса программных средств, включающего модули расчета глобальной полуэмпирической модели ионосферы и плазмосферы и характеристик распространения радиоволн в рамках

волноводного подхода, по экспериментальным данным наклонного ЛЧМ зондирования ионосферы (НЗ) на трассе Магадан – Иркутск. Результаты моделирования максимальных применимых частот (МПЧ) сравнивались с расчетами, выполненными по модели IRI.

17:15 – 17:30

D50

**ИССЛЕДОВАНИЕ КРУПНОМАСШТАБНЫХ
ИОНОСФЕРНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ ПО ДАННЫМ РАДАРА
SUPERDARN ХОККАЙДО**

Ойнац А.В., Куркин В.И., Nishitani N.*

*Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск
Нагойский университет, Нагойя, Япония*

В работе представляются результаты статистического анализа крупномасштабных ионосферных возмущений в северо-восточном регионе России по данным декаметрового радара SuperDARN Хоккайдо (Япония) за период с конца 2006 по 2012 годы.

17:30 – 17:45

D51

**О СООТНОШЕНИИ ВЕЛИЧИН ФОТОФОРЕТИЧЕСКОЙ
И ГРАВИТОФОТОФОРЕТИЧЕСКОЙ СИЛ ДЛЯ
АЭРОЗОЛЬНЫХ ЧАСТИЦ В АТМОСФЕРЕ ЗЕМЛИ**

Ю. В. Васильев¹, А.А. Черемисин^{1,2}

*¹Красноярский институт железнодорожного транспорта
²Сибирский федеральный университет, Красноярск*

В рамках газокинетической теории рассматривается формирование фотофоретических и гравитофотофоретических («аккомодационных») сил для аэрозольных частиц в потоке солнечного излучения в атмосфере. Обсуждается появившееся в литературе утверждение о том, что для микронных частиц в стратосфере «аккомодационная» сила хотя и сопоставима с силами радиометрического фотофореза, но заведомо не может превышать силы тяжести, а потому, не способна обеспечить их левитацию. Показано, что это утверждение проистекает из математической ошибки, приводящей к занижению расчетной величины «аккомодационных» сил на порядок и более.

17:45 – 18:00

D52

**ВОЗДЕЙСТВИЕ КРУПНОМАСШТАБНЫХ ЛЕСНЫХ
ПОЖАРОВ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ (2002 Г.) НА
НИЖНЮЮ АТМОСФЕРУ**

О.А. Томшин, В.С. Соловьев

Институт космических исследований и аэронавтики СО РАН, Якутск

По данным спутниковых наблюдений (ИСЗ EOS Terra, Earth Probe) проведены исследования вариаций аэрозольной оптической толщины атмосферы и аэрозольного индекса, вызванных крупномасштабными лесными пожарами 2002 года в центральной Якутии. Рассчитаны траектории выноса дымовых частиц в периоды максимальной пирогенной активности, а также суммарные выбросы продуктов горения.

Пятница, 05 июля 2013 г.

09:00 – 11:00 Заседание D₉

Зал № 1 «Медвежонок»

Председатель: д.ф.-м.н. Хуторова Ольга Германовна

09:00 – 09:15

D53

ПРЯМАЯ СОЛНЕЧНАЯ РАДИАЦИЯ В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

Ю.А. Селезнева, Л.М. Севастьянова

Национальный исследовательский Томский гос университет, г.Томск

В докладе рассмотрены особенности изменения прямой солнечной радиации в юго-восточной части Республики Алтай. Материалами для исследования послужили данные наблюдений двух гидрометеорологических станций Кош-Агач (1965–2011 гг.) и Актру (1974–1985 гг.). Проанализированы годовой ход и изменчивость месячных и годовых сумм прямой радиации. Показано, что в период с 1965 по 2011 гг. преобладает тенденция к уменьшению месячных и годовых сумм прямой солнечной радиации.

09:15 – 09:30

D54

ВЛИЯНИЕ ДИНАМИКИ АТМОСФЕРНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ НА КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В БАЙКАЛЬСКОМ РЕГИОНЕ

Осипова О.П., Максютова Е.В., Балыбина А.С.

Институт географии им.В.Б.Сочавы СО РАН, Иркутск

Представлен анализ динамики форм атмосферной циркуляции, а также оценка их связи с изменениями температуры воздуха и атмосферных осадков в Предбайкалье и Забайкалье.

09:30 – 09:45

D55

ДИНАМИКА ПОГРЕШНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АБСОЛЮТНОГО ПОЛНОГО ЭЛЕКТРОННОГО СОДЕРЖАНИЯ В ИОНОСФЕРЕ, ОБУСЛОВЛЕННОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМИ КОДОВЫМИ ЗАДЕРЖКАМИ

Ю.А. Селезнева, Л.М. Севастьянова

Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск

При определении абсолютного значения полного электронного содержания (ПЭС) с использованием данных глобальных навигационных систем, ошибка, связанная с дифференциальными кодовыми задержками (ДКЗ) достаточно существенна. В работе проведен анализ динамики данной ошибки и ее критических значений. Для ГЛОНАСС обусловленная ДКЗ ошибка определения ПЭС может достигать 50 TECU ($1 \text{ TECU} = 10^{16} \text{ м}^{-2}$) в аппаратуре приемника и 70 TECU в аппаратуре спутника; для GPS величина ошибки, соответственно, составит 60 TECU и 30 TECU. Имеются систематические изменения величины ДКЗ и связанной с ним ошибкой определения абсолютного ПЭС.

09:45 – 10:00

D56

**АНАЛИЗ КОРРЕЛЯЦИИ ОЦЕНОК ПОЛНОГО
ЭЛЕКТРОННОГО СОДЕРЖАНИЯ С КРИТИЧЕСКОЙ
ЧАСТОТОЙ СЛОЯ F2**

В.В. Бочкарев, И.Р. Петрова

Казанский (Приволжский) федеральный университет

На территории европейской части России крайне мало источников GPS – данных, используемых при построении глобальных карт ПЭС. В этом случае целесообразным является использование данных наземного радиозондирования ионосферы для корректировки региональной составляющей глобального распределения ПЭС, получаемого по технологии GIM. Реализация такого комплексного подхода требует предварительного анализа особенностей и совместимости используемых данных. В работе представлены результаты корреляционного анализа карт ПЭС и данных вертикального зондирования ионосферы с целью выработки наиболее эффективных методик их комплексного использования.

10:00 – 10:15

D57

**О РАЗДЕЛЕНИЕ ЛУЧЕЙ В КВАЗИСТАЦИОНАРНОМ
РАДИОКАНАЛЕ**

Ильин Н.В., Пензин М.С.

Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск

В работе рассматривается методика разделения лучей в нестационарном КВ радиоканале в случае, если сигналы, распространяющиеся по разным путям, не разделяются по задержкам, углам прихода, поляризациям или с помощью доплеровской фильтрации. Измеряемый сигнал является результатом интерференции нескольких лучей. В этом случае задача разделения сигнала на отдельные лучи некорректна, то есть допускает множество решений. Рассматривается неквадратичная регуляризация, которая позволяет достичь более высокого разрешения по частотам и приводит к сверхразрешению при спектральном оценивании.

10:15 – 10:30

D58

**ЛЕВИТАЦИЯ АЭРОЗОЛЬНЫХ КЛАСТЕРОВ В
СРЕДНЕЙ АТМОСФЕРЕ ПОД ДЕЙСТВИЕМ СИЛ
ГРАВИТОФОТОФОРЕЗА**

А.А.Черемисин^{a,b}, И.С. Шнипов^b, А.В. Кушнарченко^a.

^aСибирский Федеральный Университет

^bКрасноярский Институт Железнодорожного Транспорта

Представлены результаты дальнейшего поиска классов аэрозольных частиц, которые могут левитировать в верхней стратосфере и мезосфере. Показано, что можно расширить класс вращающихся частиц, имеющих преимущественную ориентацию в пространстве, за счет типичных для атмосферы частиц – аэрозольных кластеров. Показана принципиальная возможность устойчивой левитации аэрозольных агрегатов в средней атмосфере под действием сил гравитофотофореза. Механизм левитации таких частиц отличен от описанного для частиц Рохатчека.

10:30 – 10:45

D59

**ФОТОФОРЕТИЧЕСКОЕ ВЗАМОДЕЙСТВИЕ АЭРОЗОЛЬНЫХ
ЧАСТИЦ В АТМОСФЕРЕ**

А.А. Черемисин^{1,2}, А.В. Кушнарченко¹

¹*Сибирский федеральный университет, Красноярск*

²*Красноярский институт железнодорожного транспорта, Красноярск*

В компьютерном эксперименте, на основе метода Монте-Карло, газокинетическом подходе и в приближении свободномолекулярного режима обнаружен новый вид силового взаимодействия между аэрозольными частицами – фотофоретическое взаимодействие, причиной которого является газокинетическое явление - фотофорез. Установлено что, субмикронные и тонкодисперсные частицы, хорошо поглощающие солнечное излучение видимого диапазона и ИК излучение Земли, испытывают достаточно большие силы отталкивания величиной в десятки и даже сотни сил тяжести. На больших расстояниях между частицами зависимость этого взаимодействия от расстояния близка к кулоновскому типу. Проведя аналогию с электростатическим взаимодействием, мы приводим оценку влияния фотофоретического взаимодействия на константу коагуляции аэрозольных частиц.

10:45 – 11:00

D60

**ЛИДАРНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ СТРАТОСФЕРНЫХ
АЭРОЗОЛЬНЫХ СЛЕДОВ ОТ ЧЕБАРКУЛЬСКОГО
МЕТЕОРИТА**

В.Н. Иванов¹, Д.С. Зубачев¹, В.А. Коршунов¹,

**В.Б. Лапшин², М.С. Иванов², К.А. Галкин², П.А. Губко², Д.Л. Антонов²,
Г.Ф. Тулинов², А.А. Черемисин^{3,4}, П.В. Новиков⁴, С.В. Николашкин⁵,
В.Н. Маричев^{6,7}**

¹*ФГБУ “НПО “Тайфун”, Обнинск, Калужской обл., Россия*

²*ФГБУ “ИПП”, Москва, Россия*

³*Сибирский федеральный университет, Красноярск*

⁴*Красноярский институт железнодорожного транспорта, Красноярск*

⁵*Институт космических исследований и аэронавтики им. Ю.Г.
Шафера СО РАН, Якутск*

⁶*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск;*

⁷*Национальный исследовательский Томский государственный
университет, Томск*

Представлены результаты лидарного зондирования аэрозольных слоев, образовавшихся в стратосфере после падения Чебаркульского метеорита 15 февраля 2013 г. Аэрозольные слои были зафиксированы на высотах от 34 до 42 км в Москве, Обнинске и Якутске в конце февраля - начале марта. Метеоритное происхождение слоев установлено методом траекторного анализа.

11:00 – 11:15

D61

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
СТРУКТУРЫ КРУПНОМАСШТАБНОЙ И
МЕЛКОМАСШТАБНОЙ АТМОСФЕРНОЙ
ТУРБУЛЕНТНОСТИ**

Ковадло П.Г., Шиховцев А.Ю., Кочеткова О.С.

Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск

Стендовые доклады

Среда, 03 июля 2013 г.

17:30 – 19:00 Зал № 2 «Шатер»

Председатель: к.ф.-м.н. Николашкин Семен Викторович

D62

**МОДЕЛИРОВАНИЕ РАССЕЯННОЙ РАДИАЦИИ В
СФЕРИЧЕСКОЙ АТМОСФЕРЕ: ТРУДОЕМКОСТЬ
АЛГОРИТМОВ**

А.В. Артюшина, Т.Б. Журавлева, И.М. Насртдинов

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск

В данной работе рассматриваются оценки эффективности различных модификаций метода Монте-Карло для моделирования пропущенной и отраженной солнечной радиации в сферической модели атмосферы.

D63

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЯ РАДИОИЗЛУЧЕНИЯ НА
ЧАСТОТЕ 32 МГц, ПОЛУЧЕННЫЕ НА ЯКУТСКОЙ
КОМПЛЕКСНОЙ УСТАНОВКЕ ШАЛ В ИНТЕРВАЛЕ
ЭНЕРГИИ $3 \cdot 10^{16}$ - $5 \cdot 10^{18}$ ЭВ**

**С.П. Кнуренко, В.И. Козлов, З.Е. Петров, И. С. Петров,
М.И. Правдин**

Институт космических исследований и аэронавтики СО РАН, Якутск

В работе представлена серия измерений радиоизлучения от ШАЛ сверхвысоких энергий на частоте 32 МГц за период 2008 – 2012 гг. Ливни отобраны по геомагнитному и азимутальному углам и сгруппированы по энергии в три интервала $3 \cdot 10^{16}$ – $3 \cdot 10^{17}$ эВ, $3 \cdot 10^{17}$ – $6 \cdot 10^{17}$ эВ и $6 \cdot 10^{17}$ – $6 \cdot 10^{18}$ эВ. В каждом энергетическом интервале построена средняя функция пространственного распределения по математически усредненным данным с антенн разной направленности. В работе по экспериментальным данным установлена зависимость усредненной амплитуды радиосигнала от геомагнитного угла, расстояния до оси ливня и энергии ШАЛ. Используя энергию определенную черенковскими детекторами Якутской установки и форму средних пространственных распределений радиосигнала, найдена предварительная оценка глубины максимума развития ШАЛ X_{\max} для рассматриваемого интервала энергий.

D64

**АЛГОРИТМ РЕГИСТРАЦИИ РАДИОИЗЛУЧЕНИЯ ШАЛ И
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЛИВНЕЙ С
РАДИОСИГНАЛОМ НА ЯКУТСКОЙ КОМПЛЕКСНОЙ
УСТАНОВКЕ ШАЛ**

С.П. Кнуренко, З.Е. Петров, И. С. Петров,

Институт космических исследований и аэронавтики СО РАН, Якутск

В работе дается описание техники и методики регистрации радиоимпульсов на частоте 32 МГц на Якутской установке ШАЛ. Приводится описание алгоритма и блок-схемы программы для отбора событий ШАЛ с радиоизлучением и их последующей обработки. Приводятся примеры обработанных ливней и статистика ШАЛ за период наблюдений, начиная с 2009 г и вплоть до 2013 г.

D65

**ДРЕЙФ ИОНИЗАЦИИ В ИОНОСФЕРЕ,
РАССЧИТАННЫЙ ПО ВАРИАЦИЯМ ВЫСОТЫ
МАКСИМУМА СЛОЯ F2 ВО ВРЕМЯ УМЕРЕННЫХ
ГЕОМАГНИТНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ В МИНИМУМЕ
СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ**

Кушнаренко Г. П., Кузнецова Г. М.

Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск

Оцениваются скорости дрейфа ионов во время умеренных геомагнитных возмущений в минимуме солнечной активности (2003-2008 гг.). Расчеты проведены по методу Титериджа [1] с привлечением значений $hmF2$ по данным Иркутского дигизонда ($52^{\circ}N$, $104^{\circ}E$). Получены изменения V в суточном ходе и в сезонах. Проведено сравнение с модельными значениями, в большинстве случаев результаты сопоставимы.

D66

**ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОТЕРИ ПЕРЕОХЛАЖДЕННОЙ
ВОДЫ В МИЛЛИМЕТРОВОМ ДИАПАЗОНЕ**

**Г. С. Бордонский, С. Д. Крылов, А. О. Орлов, О. И. Петров,
К. А. Щегрина**

Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, Чита

Представлены результаты измерения затухания электромагнитного излучения на частотах 34 ГГц и 140 ГГц для переохлажденной воды при температурах до $-196^{\circ}C$. Исследована вода в порах силикагеля КСКГ со средним размером пор 8 нм. Установлено, что вымерзание воды наблюдается до температур значительно ниже $-41^{\circ}C$, чем это считалось ранее. Поглощение волн миллиметрового диапазона необходимо учитывать при интерпретации данных микроволновой радиометрии для полярной атмосферы до температуры облачных образований и аэрозолей $-100^{\circ}C$.

D67

**ИОНОСФЕРНЫЕ ВОЗМУЩЕНИЯ,
ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫЕ ВО ВРЕМЯ МАГНИТНОЙ БУРИ
12-13 АПРЕЛЯ 2011 Г. ПО ДАННЫМ НАКЛОННОГО
ЗОНДИРОВАНИЯ**

Иванова В.А.¹, Куркин В.И.¹, Полех¹, Н.М.Поддельский И.Н.²

Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск

²*Институт космических исследований и распространения радиоволн
ДВО РАН, Магадан*

В работе по данным наклонного зондирования на трассах, расположенных в северо-восточном регионе России, исследуются ионосферные возмущения, зарегистрированные во время магнитной бури 12-13 апреля 2011 г. Показано, что реакция ионосферы на исследуемую магнитную бурю представляет собой сложный комплекс явлений, при котором на фоне возмущений области F2 наблюдаются перемещающиеся ионосферные возмущения различных масштабов.

D68

**О ПРОБЛЕМЕ ВЛИЯНИЯ МАГНИТОСФЕРНЫХ
ВОЗМУЩЕНИЙ НА ВАРИАЦИИ ПРИЗЕМНОГО
АТМОСФЕРНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ**

Лобычева И.Ю., Седых П.А.

Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск

D69

**ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ГЕОМАГНИТНОЙ
АКТИВНОСТИ И МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ В
НИЖНЕЙ АТМОСФЕРЕ**

И.Ю. Лобычева, П.А. Седых, А.Г. Ким

Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск

В предлагаемой работе обсуждается одна из самых актуальных и в то же время вызывающая самые сильные дискуссии проблема современной геофизики. Это воздействие магнитосферных возмущений на состояние нижней атмосферы и погоду. Известно, что существуют различные ключевые факторы изменения климата Земли, а сам земной климат является продолжением космического климата. Данное исследование совмещает различные подходы и является продолжением наших работ [1-4]. Для продолжения исследования возможного влияния магнитосферных возмущений на характер развития метеорологических процессов в атмосфере были отобраны примечательные события: 1) событие стационарной магнитосферной конвекции (СМК) 24 ноября 1981 г. 2) пилозубое событие (sawtooth event) 10-11 августа 2000 г. 3) экстра-бура 23-24 августа 2005 г. Изучение глобального распределения проявлений геомагнитных возмущений в атмосферных данных охватывает те регионы, где можно искать ответственные за эти атмосферные явления структуры. Тропический циклогенез, который является одним из самых важных в прикладном отношении и изучаемых аспектов в динамике метеорологических мезомасштабных процессов. Особое внимание уделено для каждого из следующих четырех основных регионов циклогенеза: Северо-восток и центр Тихого океана, Северо-запад Тихого океана, Атлантика, акватории океанов и морей Южного полушария.

D70

**СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ
АТМОСФЕРЫ ЗЕМЛИ**

Сушкин И.Н.

Сибирский федеральный университет, Красноярск

Активное развитие, в последние годы, спутниковой радионавигационной системы (СРНС) ГЛОНАСС позволило завершить развертывание космического сегмента, что привело к доведению доступности системы в любой точки Земли до проектных показателей. В настоящее время полностью развернутые системы ГЛОНАСС и GPS, а в будущем и Европейская система GALILEO позволяют построить глобальную систему мониторинга атмосферы Земли. Одним из перспективных направлений достижения заданной цели является метод радиотомографии. В данной статье отражены принципы построения системы мониторинга ионосферного и тропосферного слоев Земли, сформулированы требования к составу аппаратуры региональной сети станций мониторинга.

D71

**МОДЕЛИРОВАНИЕ СЕЗОННОГО ХОДА ЦИРКУЛЯЦИИ
ГАДЛЕЯ С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛИ ОБЩЕЙ ЦИРКУЛЯЦИИ
АТМОСФЕРЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ СЛОЖНОСТИ**

И.В. Боровко⁽¹⁾, В.Н. Крупчатников^(1,2,3)

(ИВММГ СОРАН⁽¹⁾, СибНИГМИ⁽²⁾, НГУ⁽³⁾)

Глобальные изменения климата, происходящие в настоящее время, характеризуются потеплением в верхней тропосфере тропических широт, а также

в приземном слое высоких широт. В целом, средняя температура по Земле с середины девятнадцатого века поднялась на $0,7^{\circ}\text{C}$. В системе общей циркуляции атмосферы (ОЦА) тропическая циркуляция - ячейка Гадлея (ЯГ), играет ключевую роль в формировании климата Земли, перенося энергию и угловой момент по направлению к полюсу. Расположение засушливых крупномасштабных субтропических зон и основных субтропических пустынь Земного шара в значительной степени формируется нисходящими ветвями ЯГ. Понимание того, как структура и интенсивность ЯГ, а также динамика тропопаузы и стратификация в тропосфере могут меняться в условиях глобального потепления, представляет теоретический и прикладной интерес. Детальная структура реакции ЯГ и тропопаузы на глобальные изменения является весьма сложной, поскольку ЯГ находится под влиянием многих факторов, включая источники нагревания, устойчивость в атмосфере, внетропическую вихревую динамику и влажность в атмосфере. Для того чтобы оценить влияние климатических изменений на тропическую циркуляцию и динамику тропопаузы, была использована спектральная модель общей циркуляции атмосферы с простой физикой. Солнечная радиация, нагревая поверхность Земли, формирует состояние радиационного равновесия слоя, которое является динамически неустойчивым, либо конвективно неустойчивым (например, в тропиках) или бароклинно неустойчивым (например, в средних широтах). На динамические процессы в тропосфере большое влияние оказывает термическая стратификация, которая характеризуется соотношением между горизонтальным и вертикальным градиентами потенциальной температуры. В данной работе рассматривается задача о том, как климатические изменения, происходящие в атмосфере, влияют на стратификацию в атмосфере. Проведены сценарные численные эксперименты с помощью модели общей циркуляции для исследования влияния градиента приземной температуры на статическую устойчивость в тропосфере и вихревую активность.

D72

ДОЛГОВРЕМЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ И ИХ СВЯЗЬ С ГЕОМАГНИТНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

О.А. Рубцова, В.А. Коваленко, С.И. Молодых

Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск

Для осадков характерна значительная естественная изменчивость – на временных масштабах от межгодового до десятилетнего, – из-за которой часто трудно выявить долгосрочные тренды. Также имеется существенная неопределенность в трендах осадков, обусловленная большими региональными различиями и ограничениями из-за неравномерности пространственного и временного покрытия территорий наблюдательными данными. По результатам большинства исследований линейный тренд для глобального среднего является статистически незначимым. При этом отмечаются некоторые расхождения между комплектами данных, показывающие трудность мониторинга такой величины, как осадки, для которой характерна большая изменчивость как в пространстве, так и во времени. В настоящей работе проанализирована многолетняя динамика осадков.

D73

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СНЕГОЗАПАСОВ ПО ДАННЫМ РАДИОМЕТРА AMSR-E/AQUA ПРИ РЕШЕНИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

И.В. Хвостов

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Рассмотрена возможность использования спутниковых данных радиометра AMSR-E/Aqua и алгоритма AE_DySno для восстановления водного

эквивалента снега применительно к южной части Западной Сибири. Проведена валидация результатов дистанционного зондирования с данными подспутниковых экспериментов 2002-2006 годов на территории Алтайского края. Предложен критерий селекции и определена поправка, при учете которых данные AE_DySno становятся пригодными для решения региональных климатических задач.

D74

ДИСТАНЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ ЗАБОЛОЧЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ СПУТНИКА SMOS (ESA)

И.В. Хвостов

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Проведен сравнительный анализ одновременных изображений территории Западной Сибири, сделанных со спутника SMOS радиометром MIRAS на частоте 1.42 ГГц. Для валидации и калибровки спутниковых данных проведены наземные измерения физических параметров подстилающей поверхности. В качестве тестового полигона выбрана Кулундинская равнина, расположенная в степной части Алтайского края. С использованием спутниковых и наземных данных выявлены переувлажненные и заболоченные территории, тяготеющие к соленым и горько-соленым озерам.

D75

РАСЧЕТ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЛИДАРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ПЛОТНОСТИ ВОЗДУХА В СРЕДНЕЙ АТМОСФЕРЕ В ВИДИМОМ ДИАПАЗОНЕ

В.Н. Маричев^{1,2}, Д.А. Бочковский¹

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск*

²*Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск*

В работе на основе численных расчетов проведен анализ потенциальных возможностей лидарных измерений плотности атмосферы в средней атмосфере. Вычисления проводились для лидара с достаточно умеренными техническими характеристиками: передатчик - твердотельный Nd: YAG-лазер с длиной волны излучения 532нм, энергией импульса 0.8Дж, частотой посылок 20Гц. Приемная система: главное зеркало радиусом 0.3 и 0.5м, поле зрения 0.1 и 1 мрад, спектральная ширина светофильтра – 0.5, 1 и 10нм. Время накопления сигнала – 10мин при пространственном разрешении 1км. Рассматривались три варианта зондирования: с уровня Земли, с борта самолета (высота полета 10км) и с сегмента МКС из космоса с высотой орбиты 414км. Показано, что . на уровне стандартного отклонения 10% для наилучшего варианта - самолетного достижимы высоты : 40-65км – днем, 50-70 – в сумерках, 55-80 –ночью (ниже точность увеличивается и на высоте 29км погрешность не превышает 0.1%). При наблюдениях из космоса за счет большого удаления космического аппарата от объекта зондирования подобные показатели самые низкие:33-55км – день, 45-67 – ночь. При наземных измерениях диапазоны достижимых высот занимают промежуточное положение.

D76

ЛИДАРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ВОЗДУХА В СРЕДНЕЙ АТМОСФЕРЕ. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ В УФ-ОБЛАСТИ СПЕКТРА

В.Н. Маричев^{1,2}, Д.А. Бочковский¹

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск*

²*Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск*

В работе выполнен анализ оценки погрешностей лидарного зондирования плотности атмосферы в УФ-диапазоне спектра с борта МКС. В качестве передатчика лидара был взят твердотельный Nd:YAG – лазер с излучением на 3 и 4 гармониках с длинами волн 353 и 266нм. Преимущества работы в УФ-диапазоне спектра по сравнению с видимым заключается в более сильном взаимодействии ультрафиолетового излучения с молекулярной атмосферой как рассеивающей средой, ведущей к образованию более сильных лидарных сигналов. Более того, излучение на 266нм попадает в «солнечно-слепой» диапазон, где нет шумовой компоненты от фона. Расчеты проведены для лидара с умеренными параметрами: энергия импульса 0.4Дж (353нм) и 0.2Дж (266нм), частота посылок -20Гц, время накопления -60с, радиус приемных зеркал -0.3 и 0.5м., поле зрения приемного телескопа – 1 и 0.1 мрад, полоса пропускания светофильтров – 0.5, 1 и 10нм, пространственное разрешение – 1км. Результаты анализа показали, что с излучением на длине волны 353нм в зависимости от параметров лидара на уровне 10% погрешности измерений можно охватить диапазон высот в среднем от 75км в ночное время и от 55 в дневное до 10км (ниже расчеты не проводились). При работе с излучением на 266нм на уровне 10% погрешности удастся продвинуться до границы верхней мезосферы 90км и проникнуть вглубь атмосферы до высоты 38км. Таким образом, использование двух гармоник позволит освоить диапазон высот измерений плотности воздуха с борта МКС с 90км до тропосферы.

D77

ВЕРТИКАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И ПЛОТНОСТИ ВОЗДУХА В СРЕДНЕЙ АТМОСФЕРЕ НАД ТОМСКОМ ВО ВРЕМЯ СТРАТОСФЕРНЫХ ПОТЕПЛЕНИЙ И СПОКОЙНЫХ ПЕРИОДОВ

В.Н. Маричев^{1,2}, Д.А. Бочковский¹

¹*Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск*

²*Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск*

В работе проведен анализ влияния зимних стратосферных потеплений (СП) на особенности вертикального распределения температуры и плотности воздуха в средней атмосфере над Томском. Рассмотрены внезапные СП зим 2009/10 и 10/11 годов и летние периоды 2010-11гг. с устойчивым вертикальным распределением температуры. Показано, что для возмущенных условий, вызванными СП, отклонения температуры и плотности воздуха от средних значений идут в противофазе. Их максимальная амплитуда наблюдается на высотах 35-40км и может достигать +30% для температуры и -30% для плотности. При спокойных условиях в летние месяцы отклонения температуры находятся в основном коридоре - 6% ÷ +8%, а плотности воздуха - 8% ÷ 15%.

D78

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА ИЗМЕРЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ МЕТАНА В АТМОСФЕРЕ КОРРЕЛЯЦИОННЫМ РАДИОМЕТРОМ

С.А. Шишигин,

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск

Проведён анализ метода корреляции газовых светофильтров для измерения содержания метана в атмосфере в спектральных интервалах 1220-1260 см⁻¹, 1330-1370 см⁻¹. Исследовано влияния концентрации исследуемого газа в горизонтальных слоях воздуха на чувствительность измерений содержания метана в атмосфере. Приведена методика применения метода корреляции газовых

светофильтров для измерения вертикального распределения содержания метана в атмосфере с аэрокосмической платформы.

D79

**АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ
АНТИЦИКЛОГЕНЕЗА И ПРИКЛАДНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА НА ЮГЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

Н.К. Барашкова, М.А. Волкова, И.В. Кужевская

*Национальный исследовательский Томский государственный
университет, Томск*

Представлены результаты исследования прикладных климатических характеристик термического режима, используемых в обеспечении деятельности хозяйственного комплекса Томской области. Изменчивость характеристик за различные временные периоды сопоставлена с многолетним режимом антициклональной погоды в регионе.

D80

**МЕЖГОДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПАРАМЕТРОВ
АЭРОЗОЛЯ НА СТАНЦИИ ЛОА В 1997-2012 ГОДАХ**

В.В. Польшин, М.В. Панченко, С.А. Терпугова, В.С. Козлов, Е.П.

Яшуева, В.П. Шмаргунов, А.Г. Тумаков, Д.Г. Чернов

Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск

Во время бури и суббури ионосфера подвергается достаточно значительному джоулеву нагреву, мощность высыпавшихся энергичных частиц очень велика, огромная энергия увеличивает температуру ионосферы, вызывает крупномасштабные ионные дрейфы и нейтральные ветры. Для исследования возможного влияния мощных магнитосферных возмущений на характер развития метеорологических процессов в атмосфере были отобраны примечательные события, каждое из которых имело свою особенность. Представлены результаты исследования влияния сильных магнитосферных бурь на состояние нижней атмосферы и погоду.

D81

**НОВЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ АЭРОЗОЛЯ
В ЗЕМНОЙ СТРАТОСФЕРЕ**

**А.В. Мороженко, А.П. Видьмаченко, П.В. Неволовский, Н.М.
Костогрыз**

Главная Астрономическая обсерватория НАН Украины, г. Киев

Показано, что только поляризационные наблюдения Земли в спектральном интервале $\lambda > 300$ нм мало эффективны при изучении физических характеристик аэрозоля из-за невозможности получить наблюдательные данные о фазовой зависимости степени поляризации $P(\psi, L, \alpha)$ и отражательной способности $\rho(\psi, L, \alpha)$, которые отвечали бы условию оптической однородности системы «атмосфера+поверхность». Спектральный диапазон $\lambda < 300$ нм является более благоприятным, потому что сильно поглощающий озоновый слой отсекает вклад поверхности и тропосферы, которые подвержены значительному влиянию неоднородности оптических свойств. Поэтому сканирование вдоль широтных поясов позволит получить квазиоднородные зависимости $P(\alpha)$ и $\rho(\alpha)$, пригодные для анализа с целью определить физические характеристики стратосферного аэрозоля и изучить их широтные и временные изменения.

D82

**ОСОБЕННОСТИ РЕЖИМА НИЖНЕЙ ОБЛАЧНОСТИ И ЕГО
СОВРЕМЕННЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ НАД
ТЕРРИТОРИЕЙ СИБИРИ**

**Н.П. Перевалова¹, А.С. Жупитяева², С.В. Воейков¹, Э.И. Астафьева^{1,3},
В.А. Саньков⁴**

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск

По данным 47-летних (1966–2012 гг.) наблюдений 25 метеорологических станций исследуется режим нижней облачности над территорией Сибирского региона. Для четырех сезонов (зима, весна, лето, осень) проведен анализ пространственного распределения среднесезонных значений количества облаков нижнего яруса и их повторяемости по пяти градациям (0, 1–3, 4–6, 7–9 и 10 баллов), а также высоты их нижней границы и ее стандартных (среднеквадратических) отклонений. Установлено, что для рассматриваемого периода характерны заметные долговременные колебания нижней облачности (относительно нормы за 1966–1975 гг. или 1976–2005 гг.): если в конце XX в. и в начале XXI в. (с 1976 по 2005 гг.), когда над территорией Северного полушария наблюдалось глобальное потепление, ее количество повсеместно увеличивалось, то в период начавшегося похолодания (2006–2012 гг.) над Западной Сибирью наблюдалось уменьшение количества облаков нижнего яруса, а над Восточной Сибирью – заметное ослабление его роста.

D83

СРЕДНЕШИРОТНЫЕ СИЯНИЯ И Dst ВАРИАЦИИ ГЕОМАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ

Михалев А.В., Белецкий А.Б., Костылева Н.В

Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск

Исследуется зависимость атмосферной эмиссии атомарного кислорода [OI] 630 нм от Dst вариаций геомагнитного поля в среднеширотных сияниях во время геомагнитных бурь. В работе используются данные многолетних наблюдений в Геофизической обсерватории ИСЗФ СО РАН. Получены зависимости возмущения интенсивности атмосферной эмиссии 630 нм от Dst индекса для различных фаз МБ. Показано, что коэффициенты в уравнениях регрессии, связывающие возмущения интенсивностей эмиссии 630 нм с Dst индексом на главных фазах и фазах восстановления магнитных бурь, имеют близкие значения. Это может указывать на подобие механизмов возмущения эмиссии 630 нм в эти фазы магнитных бурь и/или на одну и ту же токовую систему, в которой локализован источник возмущений.

D84

СТРУКТУРА ПОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В СПОКОЙНЫХ ГЕОМАГНИТНЫХ УСЛОВИЯХ

Караханян А.А.

Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск

D85

СВЯЗЬ ИОНОСФЕРНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ С ПАРАМЕТРАМИ СОЛНЕЧНОГО ВЕТРА В АПРЕЛЕ-ИЮНЕ 2003 ГОДА

М.А. Челпанов

Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск

Проанализированы вариации критической частоты (foF2) и высоты F2-слоя высокоширотной и среднеширотной ионосферы в азиатском секторе для ряда геомагнитных возмущений апреля-июня 2003 года. Выделены случаи увеличения и уменьшения foF2, определены их амплитуда и продолжительность. Рассмотрены изменения параметров солнечного ветра, которые они сопровождали, а также характеристики магнитосферной плазмы на геостационарной орбите. Реакция ионосферы на воздействие межпланетной среды зависит от условий в магнитосфере, местного времени и предшествующей геомагнитной активности. В ряде событий наблюдаются повторяющиеся в

течение нескольких дней понижения критической частоты в предполуденном и послеполуденном секторах, вероятно связанные с областью измененного состава нейтральной атмосферы

D86

МЕТОДЫ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА РАДИОАКТИВНЫХ ВЫБРОСОВ ЯТЦ

Г.А. Колотков

Институт оптики атмосферы им. В.В. Зуева СО РАН, Томск

D87

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ 11-ЛЕТНЕГО СОЛНЕЧНОГО ЦИКЛА НА СОДЕРЖАНИЕ ОЗОНА С УЧЕТОМ ЭФФЕКТА ИЗВЕРЖЕНИЯ ВУЛКАНА ПИНАТУБО

А.Н. Груздев

Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН, Москва

По данным измерений отношения смеси озона с помощью спутниковых приборов SBUV и SBUV2 в 1978-2003 гг. выполнен анализ отклика озона на вариации уровня солнечной активности. Для анализа использованы спектральный и кросс-спектральный методы высокого разрешения и метод множественной линейной регрессии. В регрессионной модели учтено влияние на концентрацию озона продуктов извержения вулкана Пинатубо и квазидвухлетних колебаний экваториального стратосферного ветра. Анализ показал высокую когерентность вариаций содержания озона с индексом солнечной активности $F_{10.7}$ на периоде 11-летнего солнечного цикла во всем слое стратосферы при разности фаз озонных и солнечных колебаний, изменяющейся от 0 до $\pi/2$. Локальные максимумы чувствительности озона к 11-летнему солнечному циклу отмечены в течение круглого года в слое стратосферы (~50 км) и в зимне-весенний период в стратосфере полярных областей.

D88

ИССЛЕДОВАНИЕ СЕЗОННЫХ И СУТОЧНЫХ ВАРИАЦИЙ МЕЗОМАСШТАБНОЙ СТРУКТУРЫ ТРОПОСФЕРЫ

Хуторов В.Е.

Казанский федеральный университет

В докладе представлены результаты экспериментального исследования горизонтальной структуры тропосферы, полученной по данным сети приемников спутниковых навигационных систем GPS-ГЛОНАСС, разнесенных на расстояния от 1 до 35 километров. Используя мат. аппарат структурных функций получена оценка дневных и сезонных вариаций мезомасштабных процессов.

D89

МОДЕЛИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ПОДВОДНОЙ МЕРЗЛОТЫ И ВОЗМОЖНОЙ ЭМИССИИ МЕТАНА НА ВОСТОЧНО-СИБИРСКОМ ШЕЛЬФЕ АРКТИКИ

В.В. Малахова, Е.Н. Голубева

*Институт вычислительной математики и математической геофизики СО
РАН, Новосибирск*

На основе региональной модели Северный Ледовитый океан – Северная Атлантика, разработанной в ИВМиМГ СО РАН, проведены расчеты по моделированию состояния водных масс СЛО на период с 1948 по 2010 год. Для

изучения динамики толщи суббаквальных мерзлых пород и зоны стабильности гидратов метана в осадочном слое шельфа использовалась модель теплопереноса в осадочном слое шельфа. В предположении увеличения газовой проницаемости мерзлых осадков были проведены численные эксперименты по поступлению растворенного метана в воды шельфа из донных резервуаров. Из анализа результатов модельных экспериментов следует, что суммарная эмиссия метана на шельфе морей Восточной Арктики может составить до 200 килотонн в год за период открытой воды.

D90

О НАБЛЮДЕНИЯХ УФ-Б И УФ-А РАДИАЦИИ В ТОМСКЕ ВО ВРЕМЯ ОЗОНОВОЙ АНОМАЛИИ 2011 ГОДА

Г.А. Ивлев¹, Б.Д. Белан¹, В.М. Дорохов²

¹*Институт оптики атмосферы им. В.В. Зуева СО РАН, Томск*

Центральная аэрологическая обсерватория, г. Долгопрудный

В работе представлены результаты наблюдений солнечной УФ-Б радиации в 2003-2012 гг. в Центральной Сибири в г. Томск (56.5° с.ш., 85.1° в.д.). Проведён анализ данных и обсуждение полученных измерений УФ-Б солнечной радиации и общего содержания озона во время появления и развития отрицательной озоновой аномалии в весенний период 2011 г. Приводятся данные десятилетнего цикла наблюдений с использованием автоматизированного спектрофотометра Brewer модели MKVI N049 и ультрафиолетового пиранометра UVB-1, на основе которых выявлены аномальные значения УФ-Б радиации в апреле 2011 г. Приведены результаты сравнения данных по ОСО и УФ-Б радиации для двух дней в апреле 2010 и 2011 гг.

D91

РЕГИСТРАЦИЯ ЛИДАРНОМ АЭРОЗОЛЬНОГО СЛОЯ ОТ ЧЕЛЯБИНСКОГО БОЛИДА НАД ЯКУТСКОМ

С.В. Николашкин, С.В. Титов

Институт космических исследований и аэронавтики СО РАН, Якутск

Представлены результаты анализа коэффициентов аэрозольного рассеяния в ночь с 20 на 21 февраля 2013, полученные в ходе лидарного зондирования атмосферы в Якутске. Аэрозольный слой на высоте примерно 39,5 км наблюдался на протяжении примерно 1,5 часов, толщина аэрозольного слоя составила 500 метров. Анализ карт траекторий воздушных масс для дат с 15 по 28 февраля, выполненный в Красноярском университете для уровне от 30 до 42 км, с шагом 0,25 км по высоте показал, что регистрируемый аэрозольный слой был вызван прохождением болида в атмосфере в районе Челябинска.

D92

ВЕРТИКАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МАЛЫХ ГАЗОВЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ И АЭРОЗОЛЕЙ В ТРОПОСФЕРЕ НАД СИБИРЬЮ: САМОЛЕТНАЯ КАМПАНИЯ «ЯК-АЭРОСИБ» 2012 Г.

П.Н. Антохин¹, М.Ю. Аршинов¹, Б.Д. Белан¹, С.Б. Белан¹, Д.К.
Давыдов¹, Г.А. Ивлев¹, Д.Е. Савкин¹, Д.В. Симоненков¹, Г.Н.
Толмачев¹, Ж.-Д. Paris², Р. Nedelec³, А.Н. Борисевич⁴

¹*Институт оптики атмосферы им. В.В. Зуева СО РАН, г. Томск, Россия*

²*Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement IPSL, CEA-CNRS,
Saclay, France*

³*Laboratoire d'Aérodynamique UPS-CNRS, Toulouse, France*

⁴*Красноярский филиал ФКУ НЦУКС МЧС РФ, г. Красноярск, Россия*

В работе представлены результаты самолетного зондирования, проводившегося летом 2012 г. в тропосфере над Сибирью по маршруту Новосибирск–Томск–Мирный–Якутск–Братск–Новосибирск в рамках совместного российско-французского проекта «ЯК-АЭРОСИБ». Отличительной особенностью самолетной кампании 2012 года было то, что полеты проходили над многочисленными очагами лесных пожаров, в сильном задымлении, простиравшемся над обширной территорией Сибири от Томска до Якутска. Приводится анализ вертикального распределения концентрации CO_2 , CH_4 , CO и аэрозолей, полученного, как в районах, охваченных лесными пожарами, так и в районах, не подвергшихся задымлению. Рассматриваются взаимосвязи концентрации атмосферных примесей в свежих и состарившихся дымовых шлейфах.

D93

ОСЛАБЛЕНИЕ СУММАРНОЙ И УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЙ РАДИАЦИИ В ДЫМАХ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В ТОМСКЕ

Т.К. Складнева, Г.А. Ивлев

Институт оптики атмосферы им. В.Е.Зуева СО РАН, Томск

В работе анализируются результаты измерения суммарной (0,3-2,4 мкм) и ультрафиолетовой (280-320 нм и 290-325 нм) радиации в период задымления от лесных пожаров г. Томска в июле 2012 г. Показано, что поступление суммарной солнечной радиации в июле 2012 г. в Томске было на 7÷10 % ниже нормы (1995-2011 г.), а отклонение месячной суммы ультрафиолетовой радиации от нормы составило 26 %. В июле 2012 г. доля УФ радиации (280-320 нм) в суммарной радиации не превышала 0,17 %, тогда как в период с 2003 по 2011 г. на ее долю приходилось от 0,20 до 0,26 %.

D94

РЕАКЦИЯ МАГНИТОСФЕРНО-ИОНОСФЕРНОЙ СИСТЕМЫ НА РЕЗКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СОЛНЕЧНОГО ВЕТРА: 4 СЕНТЯБРЯ 2006 г.

Н.А. Золотухина, О.В. Магер, Н.М. Полех, М.А. Челпанов

Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск

Исследована реакция магнитосферно-ионосферной системы на межпланетную неоднородность, наблюдавшуюся на спутнике ACE 3-4 сентября 2006 г. Лидирующая часть неоднородности – резко ограниченная область сжатого солнечного ветра и ММП, воздействовала на магнитосферу около 4.5 часов, вызвала магнитную бурю с SSC ~ 20 нТл, минимумом SYM-H = -72 нТл, максимумом AE = 1435 нТл и двумя суббури. Суббури и SSC сопровождалась характерными изменениями плазмы и магнитного поля на геостационарной орбите, образованием Es слоёв и срывом суточного хода foF2 на авроральных станциях. Интересной особенностью рассмотренных ионосферных возмущений было одновременное увеличение foF2 и hmF2 в дневные часы в максимуме магнитной бури.

D95

СЕЙСМО-ИОНОСФЕРНЫЕ ВАРИАЦИИ В СЛУЧАЕ СЛАБЫХ ЛОКАЛЬНЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

Поддельский И.Н., Поддельский А.И.

Институт космических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН, Магадан

В данной работе представлены результаты исследования ионосферных эффектов во время землетрясений вблизи г. Магадан в 2012 и в 2013 годах. Наблюдения проводились в геофизической обсерватории «Магадан»

ИКИР ДВО РАН (60°N, 151°E). По результатам вертикального зондирования ионосферы сделана оценка сейсмо-ионосферных вариаций критических частот и действующих высот ионосферных слоев.

D96

ПРОВЕДЕНИЕ МОНИТОРИНГА АТМОСФЕРЫ НА ЯКУТСКОЙ УСТАНОВКЕ ШИРОКИХ АТМОСФЕРНЫХ ЛИВНЕЙ

С.П. Кнуренко, И.С. Петров

*Институт космических исследований и аэронавтики им Ю. Г. Шафера
СО РАН, Якутск*

В работе дается анализ статистических рядов по температуре и прозрачности атмосферы за последние 40 лет наблюдений на Якутской установке широких атмосферных ливней (ШАЛ). Рассматриваются зимние периоды наблюдения, начиная с октября и заканчивая апрелем, когда в районе установки преобладают в основном отрицательные температуры.

D97

ЭФФЕКТЫ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМУЩЕНИЙ В ВАРИАЦИЯХ ПАРАМЕТРОВ ИОНОСФЕРЫ НАД ИРКУТСКОМ ПО ДАННЫМ ВЕРТИКАЛЬНОГО РАДИОЗОНДИРОВАНИЯ

М.А. Черниговская, Е.Н. Сутырина, К.Г. Ратовский

Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск

В работе предпринята попытка выявить эффекты метеорологических возмущений в вариациях параметров ионосферы. Для исследования метеоэффектов были использованы данные архива реанализа NCEP/NCAR за 2009 г. В результате анализа выявлены периоды крупномасштабных волновых движений в стратосфере на высоте 10 мбар, преимущественно в холодное время года, которые могут быть ассоциированы со струйными течениями на более низких высотных уровнях, в основном, локализованными на широтах 50-80°с.ш. Крупномасштабные волновые движения в стратосфере сопоставлены с ионосферными возмущениями над Иркутском. Ионосферные данные получены на основе непрерывных измерений на Иркутском ионозонде вертикального зондирования DPS-4. Под возмущениями понимаются отклонения максимума электронной концентрации N_mF2 от их медианных значений.

D98

CHARACTERIZATION OF SOLAR IMAGER PROTOTYPE FOR MARS ATMOSPHERE TRACE MOLECULE OCCULTATION SPECTROMETER (MATMOS)

R. Robski¹, A.B. Tikhomirov^{1,2} and J.R. Drummond¹

¹*Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Canada*

²*V.E. Zuev Institute of Atmospheric Optics, Tomsk, Russia*

The MATMOS [1] instrument is a solar occultation Fourier Transform Infrared spectrometer. It has a boresighted 4-band solar imager with compact optics based on the Canadian Scisat-1 ACE-FTS imager [2]. It was selected to detect, profile, and map with parts per trillion sensitivity a large suite of trace gases in the Martian atmosphere on board of Mars Trace Gas Orbiter purposed to be launched in 2016. The solar imager co-aligned with the spectrometer provides concurrent and collocated measurements of dust and cloud extinction. In this report we present the results of characterization of the solar imager prototype built by the ABB Bomem Inc., Quebec, Canada.

D99

**ЛИДАРНЫЕ ОТРАЖЕНИЯ ВЕРХНЕЙ АТМОСФЕРЫ
КАМЧАТКИ В УСЛОВИЯХ УМЕРЕННЫХ ГЕОМАГНИТНЫХ
ВОЗМУЩЕНИЙ**

**Бычков В.В.¹, Пережогин А.С.¹, Шевцов Б.М.¹, Полех Н.М.²,
Белов А.С.²**

*Институт космических исследований и распространения радиоволн
ДВО РАН, Паратунка*

²Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск

³Нижегородский государственный университет, Нижний Новгород

Приводятся экспериментальные данные показывающие корреляцию сигналов обратного рассеяния света на длине волны 532 нм с параметрами, определяющими содержание плазмы в ночном слое F2 ионосферы. На основании проведенного анализа лидарных данных и геофизической обстановки обсуждается гипотеза о возможной роли ридберговских атомов в формировании лидарных отражений на ионосферных высотах.

D100

**ИЗМЕНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА НА ЮГЕ
ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В СОВРЕМЕННЫХ
КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

А.Т. Зиновьев, В.П. Галахов, Е.Д. Кошелева, О.В. Ловцкая

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

С помощью палеолимнологической реконструкции уровня воды озера Чаны (Новосибирская область, РФ) и имитационной балансовой модели ледника Малый Актру (Алтай, РФ) рассчитана динамика изменения увлажнения и температур теплого периода за последние 2 тысячи лет на юге Западной Сибири, дана оценка и прогноз на ближайшие столетия. На основе анализа трендов среднегодовых расходов и средних значений удлиняющихся рядов годового стока выявлены качественные и количественные тенденции в изменении норм стока рек указанной территории. Оценена скорость изменения норм стока, даны прогнозы нормы стока на ближайшие 10–20 лет. На исследуемой территории выделено 11 зон изменения стока. Используя уравнение водного баланса, выполнено моделирование стока в модельных бассейнах таежной и лесостепной зон Западной Сибири при различных сценариях изменения метеорологических характеристик. Моделирование показало, что наиболее значительное влияние на поверхностный сток оказывает изменение увлажнения, а не изменение термического режима.