

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ**

ИНСТИТУТ СОЛНЕЧНО-ЗЕМНОЙ ФИЗИКИ

О Т Ч Е Т

**О НАУЧНОЙ И НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В 2012 г.**



Иркутск, 2013

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт солнечно-земной физики Сибирского отделения Российской академии наук создан 27 мая 1960 г.

Директор Института – чл.-к. РАН А.П. Потехин

Основные научные направления Института:

Современные проблемы астрономии, астрофизики и исследования космического пространства, включая физику Солнца, межпланетной среды, околоземного космического пространства, ионосферы и атмосферы, изучение солнечно-земных связей, развитие методов и аппаратуры исследований в области астрофизики и геофизики.

СТРУКТУРА ИНСТИТУТА

Научные подразделения

Отдел физики околоземного космического пространства

Рук. отд. – д.ф.-м.н. В.И. Куркин

- Лаборатория физики ионосферно-магнитосферного взаимодействия (зав. лаб. – к.ф.-м.н. А.В. Ташилин)
- Лаборатория изучения плазменно-волновой структуры магнитосферы (зав. лаб. – д.ф.-м.н. А.С. Леонович)
- Лаборатория развития новых методов радиофизической диагностики атмосферы (зав. лаб. – к.ф.-м.н. А.В. Медведев)
- Лаборатория физики нижней и средней атмосферы (зав. лаб. – д.ф.-м.н. А.В. Михалев)
- Лаборатория исследования динамических процессов в ионосфере (зав. лаб. – к.ф.-м.н. О.И. Бернгардт)
- Лаборатория экспериментальных и прикладных исследований околоземного космического пространства (зав. лаб. – к.ф.-м.н. В.В. Хахинов)
- Комплексная магнитно-ионосферная обсерватория (зав. обсерваторией – д.ф.-м.н. Р.А. Рахматулин)
- Обсерватория радиофизической диагностики атмосферы (ОРДА) (зав. обсерваторией – А.В. Заворин)
- Геофизическая обсерватория (ГФО) (зав. обсерваторией – В.Ф. Белкин)
- Норильская комплексная магнитно-ионосферная станция (Норильская КМИС) (зав. станцией – Г.П. Литвинов)

Отдел радиоастрофизики

Рук. отд. – д.ф.-м.н. А.Т. Алтынцев

- Лаборатория мониторинга солнечной активности (зав. лаб. – к.ф.-м.н. С.В. Лесовой)
- Лаборатория информационного обеспечения и методологии исследований (зав. лаб. – к.ф.-м.н. Д.В. Просовецкий)
- Лаборатория радиоастрофизических исследований Солнца (зав. лаб. – д.ф.-м.н. А.М. Уралов)
- Радиоастрофизическая обсерватория (РАО) (зав. обсерваторией – П.М. Шипулин)

Отдел физики Солнца

Рук. отд. – чл.-к. РАН В.М. Григорьев

- Лаборатория экспериментальной физики Солнца и астрофизического приборостроения (зав. лаб. – д.ф.-м.н. М.Л. Демидов)

- Лаборатория строения солнечной атмосферы (зав. лаб. – д.ф.-м.н. В.И. Скоморовский)
- Лаборатория солнечной активности (зав. лаб. – д.ф.-м.н. А.В. Мордвинов)
- Лаборатория инфракрасных методов в астрофизике (и.о. зав. лаб. – В.И. Тергоев)
- Байкальская астрофизическая обсерватория (БАО) (зав. обсерваторией – к.ф.-м.н. А.В. Боровик)
- Саянская солнечная обсерватория (ССО) (зав. обсерваторией – В.Н. Козловский)

Конструкторский отдел

Зав. отд. – А.Я. Смольков

- Сектор электронной аппаратуры (зав. сектором – А.Я. Смольков)
- Экспериментальный цех (нач. цеха – В.С. Федотов)

Научно-вспомогательные подразделения

- Редакционно-издательский отдел (зав. отделом – М.В. Никонова)
- Научная библиотека (зав. библиотекой – О.Н. Капуркина)
- Патентный отдел (зав. отделом – д.ф.-м.н. Н.И. Кобанов)
- Первый отдел (нач. отдела – Г.Е. Мешковский)
- Группа переводчиков
- Группа научно-технической информации

Административно-хозяйственные подразделения

- Отдел кадров (зав. отделом – В.И. Дроздова)
- Канцелярия (вед. документовед – В.Н. Лушева)
- Бухгалтерия (гл. бухгалтер – В.С. Алейникова)
- Планово-экономический отдел (зав. отделом – И.Н. Леонова)
- Службы и группы хозяйственного обслуживания

Руководство Института

Директор чл.-к. РАН А.П. Потехин

Заместители директора чл.-к. РАН В.М. Григорьев

по научной работе д.ф.-м.н. В.И. Куркин

д.ф.-м.н. А.Т. Алтынцев

д.ф.-м.н. А.С. Потапов

Заместитель директора

по общим вопросам А.Ю. Куликов

Ученый секретарь к.ф.-м.н. И.И. Салахутдинова

Адрес: 664033, г. Иркутск
ул. Лермонтова, д. 126а

Телефоны: (3952) 428265

Факс: (3952) 511675, (3952)425557

e-mail: uzel@iszf.irk.ru

web: www.iszf.irk.ru

Исследования в области физики Солнца, радиоастрофизики и космических лучей

Научные исследования выполнялись в отделах физики Солнца и радиоастрофизики.

3 проекта по Программе фундаментальных исследований СО РАН «Физические процессы на Солнце, в околоземном космическом пространстве и солнечно-земные связи», координатор – акад. Г.А. Жеребцов:

- «Физика процессов в солнечной атмосфере и природа солнечной активности», научные руководители – чл.-к. РАН В.М. Григорьев и д.ф.-м.н. А.Т. Алтынцев.
- «Развитие методов и аппаратуры для исследований в области астрофизики и физики Солнца», научные руководители – д.ф.-м.н. В.И. Скоморовский и к.ф.-м.н. С.В. Лесовой.
- «Развитие методов контроля в области астероидно-кометной опасности и экологии космического пространства», научный руководитель – к.ф.-м.н. М.В. Еселевич (к.ф.-м.н. П.Г. Папушев).

1 проект Программы фундаментальных исследований СО РАН «Актуальные проблемы физики космических лучей и гелиосферы», координатор программы – чл.-к. РАН Е.Г. Бережко:

- «Мониторинг электромагнитных и радиационных условий в межпланетном пространстве по эффектам в космических лучах методом спектрографической глобальной съемки», научный руководитель – к.ф.-м.н. В.Е. Сдобнов.

4 проекта по программам Президиума РАН:

- Программа № 4 «Природная среда России: адаптационные процессы в условиях изменяющегося климата и развития атомной энергетики», координатор – акад. Н.П. Лаверов. Направление № 8 «Фундаментальные исследования в области гелиогеофизики; проблемы адаптации к природным явлениям в геосферах Земли, связанным с солнечной активностью», координатор – акад. Г.А. Жеребцов. Проект № 8.2 «Магнитная активность Солнца и волновые процессы в его атмосфере», научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.
- Программа № 10 «Фундаментальные свойства материи и астрофизика», координатор – акад. В.А. Матвеев. Проект № 10.3 «Космические лучи в гелиосферных процессах по наземным и стрatosферным наблюдениям», координатор проекта – акад. Г.Ф. Крымский, научный руководитель блока проекта от ИСЗФ СО РАН – к.ф.-м.н. В.Е. Сдобнов.
- Программа № 21 «Нестационарные явления в объектах Вселенной», координатор – акад. А.А. Боярчук. Проект № 21.2 «Исследование хромосферной активности звезд поздних спектральных классов на телескопе АЗТ-33ИК», научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.
- Программа № 22 «Фундаментальные проблемы исследований в освоении солнечной системы». Проект № 22.3 «Динамические процессы в плазме Солнца, солнечном ветре и магнитосферах планет», научные руководители – чл.-к. РАН В.М. Григорьев, д.ф.-м.н. А.С. Леонович.

2 междисциплинарных интеграционных проекта СО РАН:

- № 34 «Цикличность в биогеологических седиментационных системах Центральной Азии на абсолютной временной шкале голоцен: глобальный отклик солнечно-земных связей», научный руководитель – д.г.-м.н. И.А. Калугин (ИГМ СО РАН), научный руководитель блока проекта от ИСЗФ СО РАН – д.ф.-м.н. А.В. Мордвинов.
- № 77 «Изучение закономерностей проявления опасных природных процессов в исторически обозримом прошлом для разработки основ прогноза их поведения на ближайшие десятилетия», научный руководитель – д.г.-м.н. К.Г. Леви (ИЗК СО РАН), научный руководитель блока проекта от ИСЗФ СО РАН – д.ф.-м.н. С.А. Язев.

1 проект партнерских фундаментальных исследований СО РАН:

- № 13 «Магнитная активность Солнца и эруптивные процессы в его атмосфере», научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.

1 проект по конкурсу СО РАН по программе активизации инновационной деятельности в сфере научного уникального приборостроения в целях модернизации экспериментальной базы фундаментальной науки:

- «Разработка и поставка источника высокого знакопеременного напряжения, программируемого по амплитуде и частоте, для электрооптических модуляторов (ИВЗНП)», научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.

1 грант по конкурсу Президента Российской Федерации государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук:

- «Волновые процессы в солнечных образованиях с различной топологией магнитного поля», научный руководитель – к.ф.-м.н. Д.Ю. Колобов.

2 молодежных проекта по научным темам, утвержденным Постановлением Президиума СО РАН от 13.01.2011 № 11 «О выделении дополнительных ставок научным организациям СО РАН для зачисления в штат молодых ученых»:

- «Исследование переноса энергии волнами в солнечных образованиях с различной топологией магнитного поля. Развитие методов и аппаратуры для измерения магнитных полей Солнца и звезд, в том числе применимых для внеатмосферных наблюдений», научный руководитель – А.А. Скляр.

- «Исследование распространения и генерации волн Россби на Солнце», научный руководитель – к.ф.-м.н. Е.В. Девятова.

2 проекта Федеральной целевой программы «Создание и развитие системы мониторинга геофизической обстановки над территорией Российской Федерации на 2008–2015 гг.»:

- «Разработка дополнительной аппаратуры для дооснащения действующих оптических и радиотелескопов с целью обеспечения их работы в режиме мониторинга гелиогеофизической обстановки», научные руководители – д.ф.-м.н. А.Т. Алтынцев, к.ф.-м.н. П.Г. Папушев.

- «Разработка и создание опытных образцов оптических телескопов и радиоспектрополяриметра нового поколения для мониторинга солнечной активности», научные руководители – д.ф.-м.н. М.Л. Демидов, к.ф.-м.н. С.В. Лесовой.

2 проекта Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы»:

- Лот «Проведение научных исследований коллективами научно-образовательных центров в области астрономии, астрофизики и исследования космического пространства». Проект «Экспериментальные исследования солнечных явлений на основе комплекса обсерваторий Института солнечно-земной физики СО РАН и Иркутского государственного университета, подготовка научно-педагогических кадров в рамках НОЦ» (2010–2012 гг.), научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.

- Лот «Поддержка научных исследований, проводимых коллективами научно-образовательных центров по научному направлению «Физика, астрономия» в следующих областях (наша область – астрономия, астрофизика и исследования космического пространства)». Проект «Мониторинг и комплексный анализ динамических процессов в солнечной атмосфере на основе комплекса обсерваторий Института солнечно-земной физики СО РАН и Иркутского государственного университета, подготовка научно-педагогических кадров в рамках НОЦ» (2012–2013 гг.), научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.

2 проекта Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы»:

- Лот «Проведение исследований с использованием уникальных стендов и установок в области рационального природопользования». Проект «Выполнение исследований солнечной активности на основе УСУ «Сибирский солнечный радиотелескоп» (ССРТ) и УСУ «Большой солнечный вакуумный телескоп» (БСВТ) в целях развития методов диагностики и прогноза возмущений среды в околоземном пространстве» (2011–2012 гг.), научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.

- Лот «Проведение исследований с использованием уникальных стендов и установок по приоритетному направлению «Рациональное природопользование». Проект «Исследование активных процессов на Солнце на основе УСУ «Сибирский солнечный радиотелескоп» (ССРТ) и УСУ «Большой солнечный вакуумный телескоп» (БСВТ) в целях развития методов диагностики среды в околоземном пространстве» (2012–2013 гг.), научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.

20 грантов РФФИ:

11 инициативных грантов по отделу РФФИ физики и астрономии, включая 2 гранта по конкурсам молодых ученых и 2 гранта по соглашению РФФИ с зарубежными научными организациями:

1. 10-02-00607-а «Существование двух различных механизмов формирования корональных выбросов массы», научный руководитель – к.ф.-м.н. М.В. Еселеевич.

2. 10-02-00148-а «Модели солнечного динамика с нелокальным альфа-эффектом», научный руководитель – д.ф.-м.н. Л.Л. Кичатинов.

3. 10-02-00153-а «Термодинамические модели и динамический режим солнечной хромосферы по наблюдениям в сильных спектральных линиях и в радиодиапазоне», научный руководитель – д.ф.-м.н. Р.Б. Теплицкая.

4. 11-02-00333-а «Выход магнитных полей из конвективной зоны Солнца и их вынос в гелиосферу», научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.

5. 11-02-92202-Монг_а «Изучение комплексов активности и их проявлений в хромосфере и короне Солнца», научный руководитель – д.ф.-м.н. А.В. Мордвинов.

6. 12-02-00037-а «Возникновение и распространение солнечных корональных выбросов и связанных с ними ударных волн», научный руководитель – д.ф.-м.н. В.В. Гречнев.

7. 12-02-00173-а «Исследование ускорения электронов и динамики солнечных вспышек на основе измерений их микроволнового излучения с высоким пространственным и спектральным разрешением», научный руководитель – д.ф.-м.н. А.Т. Алтынцев.

8. 12-02-31746-мол_а «Исследование колебательных процессов в крупномасштабных магнитных полях солнечных активных областей по данным спутниковых и наземных обсерваторий», научный руководитель – к.ф.-м.н. С.А. Анфиногентов.

9. 12-02-33110-мол_а_вед «Многоволновые исследования пространственно-временных характеристик колебательных процессов и их роли в возникновении и развитии эруптивных и вспышечных явлений в солнечной атмосфере», научный руководитель – к.ф.-м.н. Д.Ю. Колобов.

10. 12-02-92691-ИНД-а «Модели солнечного и звездного динамика», научный руководитель – д.ф.-м.н. Л.Л. Кичатинов.

11. 12-02-91161-ГФЕН_а «Исследования нетепловых процессов, связанных с солнечными вспышками, на основе радионаблюдений», научный руководитель – д.ф.-м.н. А.Т. Алтынцев.

1 грант по организации и проведению экспедиций (и полевых исследований) по отделу РФФИ физики и астрономии:

12. 12-02-10006-к «Организация и проведение комплексной экспедиции для сбора данных по солнечной активности», научный руководитель – д.ф.-м.н. А.Т. Алтынцев.

1 грант по организации российских и международных научных мероприятий по отделу РФФИ физики и астрономии:

13. 12-02-06104-г «Организация и проведение 11-й Российско-Китайской конференции по космической погоде», научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.

7 грантов по отделу РФФИ физики и астрономии на поддержку участия российских ученых в международных научных мероприятиях за рубежом и на территории России:

14. 12-02-09455-моб_з «Научный проект «Модель динамо глобальных минимумов солнечной активности с нелокальным альфа-эффектом» для представления на научном мероприятии «Физика Солнца и 24-й цикл», научный руководитель – к.ф.-м.н. С.В. Олемской.

15. 12-02-09527-моб_з «Научный проект «Квазипериодические радиопульсации в солнечной вспышке 8 марта 2012» для представления на XII Астрофизическом коллоквиуме в Хваре «Солнце и гелиосфера», научный руководитель – Д.А. Жданов.

16. 12-02-09530-моб_з «Научный проект «Использование диаграмм параметров микроволнового излучения для изучения процессов переноса и выделения энергии во время солнечных вспышек» для представления на XII Астрофизическом коллоквиуме в Хваре «Солнце и гелиосфера», научный руководитель – Т.С. Сизых.

17. 12-02-09313-Укр-з «Научный проект «Автоматическое обнаружение колебаний в солнечной атмосфере с использованием метода поточечной вейвлет-фильтрации» для представления на научном мероприятии «Магнитогидродинамические волны и сейсмология солнечной атмосферы», научный руководитель – к.ф.-м.н. С.А. Анфиногентов.

18. 12-02-09466-моб_з «Научный проект «Исследование свойств КВМ с использованием данных космических аппаратов SDO и PROBA2» для представления на научном мероприятии «XIIth Hvar Astrophysical Colloquium. The Sun and Heliosphere», научный руководитель – Я.И. Егоров.

19. 12-02-09473-моб_з «Научный проект «Исследование структуры УНЧ-колебаний вблизи плазмопаузы при наличии в магнитосферной плазме тяжелых ионов» для представления на научном мероприятии «12-я Украинская конференция по космическим исследованиям», научный руководитель – О.С. Михайлова.

20. 12-02-09505-моб_з «Научный проект «Микроволновые наблюдения Солнца с большим динамическим диапазоном яркостных температур: новый взгляд на данные ССРТ» для представления на научном мероприятии «Международная конференция «Физика Солнца и 24-й цикл», научный руководитель – к.ф.-м.н. А.А. Кочанов.

Выполнялись работы по программе Президиума СО РАН поддержки обсерваторий СО РАН (Постановление Президиума СО РАН № 142 от 05.04.2012 г.), научные руководители – чл.-к. РАН В.М. Григорьев и д.ф.-м.н. А.Т. Алтынцев.

Основные научные результаты

Исследована структура поля скоростей при образовании активных областей в фотосфере Солнца

Выполнен статистический анализ 54 активных областей, возникающих вблизи лимба. Обнаружено, что в первые часы выхода магнитного потока наблюдаются обширные области с доплеровскими скоростями разного знака. Получаемые скорости горизонтальных течений превосходят скорости расширения фотосферных магнитных полей. Рассмотрены все возможные течения в поднимающейся трубке магнитного потока. Установлено, что основной вклад в наблюдаемые течения дает стекание плазмы, которое в начале выхода магнитного потока имеет значительную горизонтальную компоненту. Обнаружена асимметрия между скоростными структурами ведущей и последующей полярностей, пиковые значения которой достигаются вскоре после начала выхода магнитного потока. Затем асимметрия постепенно спадает в течении 7–12 ч. Кроме того, асимметрия проявляется во времени жизни и мощности скоростных структур. Есть некоторые указания на направленное движение плазмы из ведущей полярности в последующую. Асимметрия доплеровских скоростей может быть обусловлена направленными течениями плазмы внутри выходящей магнитной структуры или морфологической асимметрией противоположных полярностей. Пиковые значения положительных и отрицательных доплеровских скоростей связаны квадратично со скоростью роста магнитного потока и линейно с максимальной напряженностью магнитного поля. Характер зависимости

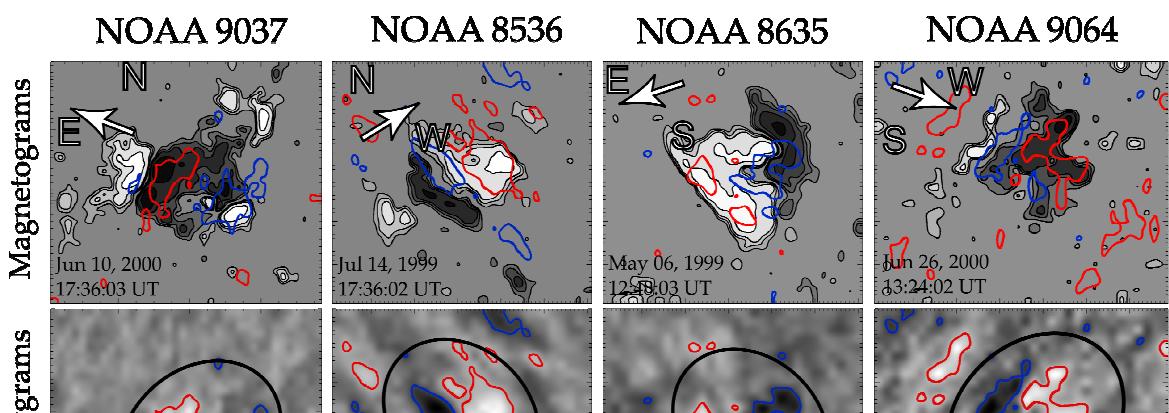
между скоростью роста магнитного потока и максимальной напряженностью выходящих полей объясняется действием сил магнитной плавучести, которые пропорциональны квадрату напряженности магнитного поля (рис. 1).

Публикации

1. Khlystova A.I. The horizontal component of photospheric plasma flows during the emergence of active regions on the Sun // Solar Phys. doi: 10.1007/s11207-012-0181-8.

2. Khlystova A.I. Regularities connected with the emergence of active regions at the solar photospheric level // Solar Phys. doi: 10.1007/s11207-012-0193-4.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.1 «Физика процессов в солнечной атмосфере и природа солнечной активности».



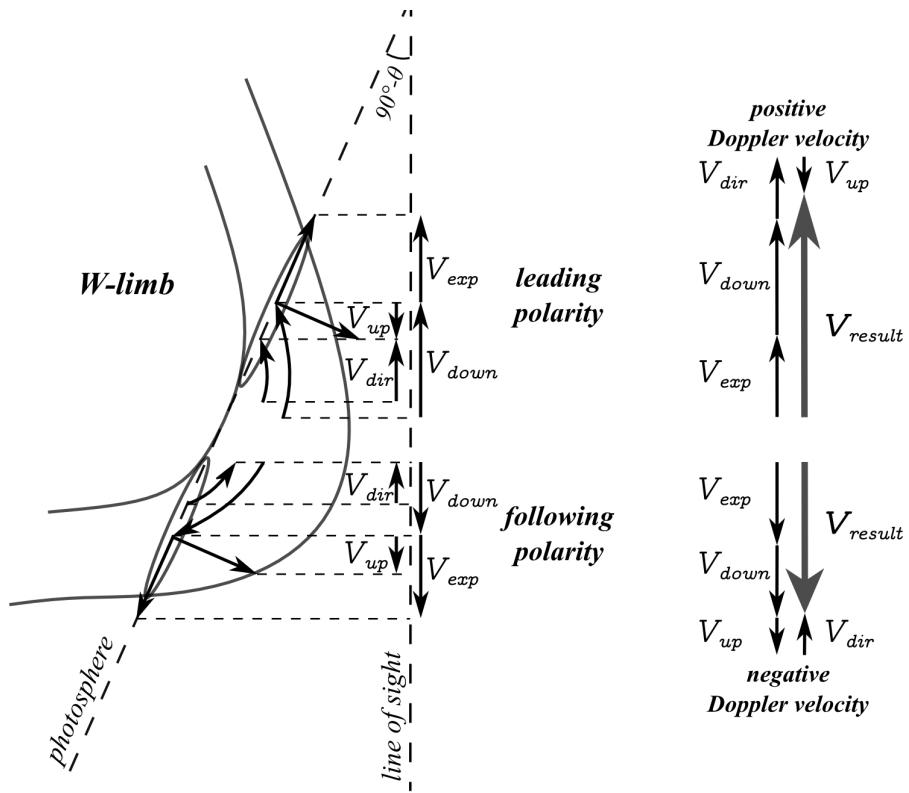


Рис. 3. Схема возможных течений плазмы при выходе магнитного потока.

Изучена динамика магнитного поля на стадии образования активной области по данным SDO, имеющим высокое временное и пространственное разрешение, что позволило подтвердить и существенно расширить полученные ранее результаты. В формирующейся активной области магнитные элементы показывают два вида горизонтальных движений: втекание и вытекание (рис. 2). В первом случае элементы продольного магнитного поля втекают в более крупные образования, формируя сильное вертикальное поле, тень пятна или будущую тень, при этом проявляется тенденция к закручиванию магнитных структур по часовой стрелке. Вытекание поля связано с полутенью, начинается с ее возникновением и происходит в виде радиально направленных движений небольших магнитных образований наружу (зарождение движений, по-видимому, начинается вблизи границы с тенью). По мере движения через полутень напряженность продольного магнитного поля в указанных образованиях уменьшается. При пересечении границы полутени образования либо исчезают, либо продолжают движение через окружающую пятно область ослабленного продольного поля – так называемый ров. Видимое ослабление продольного поля, скорее всего, связано с увеличением наклона вектора магнитного поля к поверхности. Когда головное пятно сформировалось, на фильтрограммах в спектральной линии FeIX 171 Å в проекции на полутень видны выходящие из тени основания магнитных трубок, которые смешались относительно центра пятна в направлении против часовой стрелки.

Поскольку горизонтальный размер магнитных арок в несколько раз превышает размер конвективных ячеек, концентрация магнитного потока в пятне не может быть связана с динамикой конвекции, а является результатом пространственного строения всей совокупности всплывающих магнитных трубок. В то же время большая продолжительность и фрагментарность появления магнитного поля свидетельствуют об отсутствии жесткой связи магнитных арок в их основаниях. Всплывающие магнитные арки закручены против часовой стрелки. Возникновение движений магнитных элементов в полутени одновременно с ее формированием и их высокая динамичность в полутени и ближайшей окрестности говорят в пользу моделей «мелкой» полутени, образующейся в результате последовательного всплытия тонких трубок магнитного поля вокруг вертикального магнитного поля тени пятна (рис. 3).

Публикации

Григорьев В.М., Ермакова Л.В., Хлыстова А.И. Формирование ведущего пятна в активной области по данным SDO: Доклад // Международная конференция «Физика Солнца и 24-й цикл», Украина, НИИ КрАО, Научный, 2–8 сентября 2012 г.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.1 «Физика процессов в солнечной атмосфере и природа солнечной активности».

Изучена эволюция крупномасштабного магнитного поля Солнца и развитие активности в текущем цикле

В соответствии с обнаруженной ранее закономерностью показано, что тороидальное магнитное поле текущего цикла сформировалось в цикле 23 на высоких широтах после смены знака полярного магнитного поля. В начале текущего цикла области, занятые тороидальным полем, достигли гелиоширот около $\pm 30^\circ$, где появились первые группы пятен. По мере дальнейшего развития активности тороидальные магнитные поля продолжили дрейф к экватору вместе с зонами пятнообразования. Особенности текущего цикла состоят в том, что напряженность тороидального магнитного поля мала (~ 10 мкТл), а его экваториальный дрейф выражен слабо. Выполненный анализ подтвердил, что тороидальные поля двух смежных циклов образуют единую систему. Сделан вывод, что по напряженности тороидального поля на фазе спада активности предыдущего цикла можно судить о пятнообразовательной активности Солнца в последующем цикле. Это соотношение можно использовать для прогноза развития активности. Так, аномально слабое тороидальное поле, сформированное в цикле 23, явилось причиной последующего затяжного минимума и медленного развития активности в текущем цикле.

Публикации

Mordvinov A.V., Grigoryev V.M., Peshcherov V.S. Large-scale magnetic field of the Sun and evolution of sunspot activity // Solar Phys. 2012. V. 280. P. 379.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.1 «Физика процессов в солнечной атмосфере и природа солнечной активности».

На основе анализа данных AIA/SDO двух «импульсных» КВМ, один из которых возник в активной области, а другой – за ее пределами, было показано, что, предположительно, причиной формирования КВМ в обоих случаях является всплывающая с большой скоростью из-под фотосфера магнитная трубка, которая и составляет их основу.

Публикации

Eselevich V., Eselevich M., Romanov V., Romanov D., Romanov K. On the mechanism of formation of impulsive coronal mass ejection (для публикации в Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics (JASTP)).

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.1 «Физика процессов в солнечной атмосфере и природа солнечной активности».

С использованием «Ice-cream cone model» по данным SOHO/LASCO рассчитаны трехмерные геометрические и кинематические параметры корональных выбросов массы типа гало (ГКВМ) в зависимости от времени для выбросов с различными скоростями. Установлено, что скорость большинства рассмотренных ГКВМ уменьшается со временем. В то же время существует группа самых медленных выбросов, скорость которых со временем растет. Для самых быстрых ГКВМ со скоростью в плоскости неба $V_p > 1500$ км/с определены в трехмерном пространстве параметры как тела выброса, так и связанной с ним ударной волны. Показано, что скорость ударной волны для всех рассмотренных событий

превышает скорость тела ГКВМ. Для некоторых рассмотренных событий установлено, что скорость ударной волны со временем медленно приближается к скорости тела ГКВМ. Показано, что движение как быстрых ГКВМ, так и медленных выбросов не является строго радиальным в пространстве. Обнаружена тенденция к уменьшению расстояния между телом ГКВМ и ударной волной с увеличением скорости выброса.

Публикации

Вишнева А.В., Файнштейн В.Г., Егоров Я.И. Исследование геометрических и кинематических характеристик корональных выбросов массы типа гало в трехмерном пространстве в зависимости от времени // Труды Всероссийской ежегодной конференции по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика». ГАО РАН, Санкт-Петербург, Пулково, 24–28 сентября 2012 г. 2012. С. 187–190.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.1 «Физика процессов в солнечной атмосфере и природа солнечной активности».

Исследовано несколько крупных эрупций спокойных волокон за период 2010–2011 гг. С начала 24-го цикла детально исследованы морфологические особенности и связь событий на разных уровнях солнечной атмосферы в площадках, где произошли эрупции. Использованы данные мировой сети: ежедневные изображения Солнца в различных диапазонах излучения, продольное магнитное поле по данным космических солнечных обсерваторий (SDO, SOHO, STEREO, GOES), $\text{H}\alpha$ -изображения (в основном обсерваторий Биг-Бер, Мауна-Лоа), карты крупномасштабного магнитного поля и информация о КВМ. Показано, что в некоторых случаях к полному или частичному разрушению волокна могут приводить возмущающие процессы, быстро распространяющиеся на большие расстояния вдоль линии раздела полярностей крупномасштабного магнитного поля. Во всех случаях перед эрупцией в $\text{H}\alpha$ наблюдались возвратно-поступательные колебательные движения темных узелков вдоль оси волокон. Осцилляциям в волокне предшествовало волновое возмущение, распространяющееся вдоль линии раздела полярностей крупномасштабного магнитного поля из удаленной активной области и видимое в ультрафиолете в нескольких диапазонах одновременно. Отмечено, что совпадение оси волокна с направлением на источник возмущения способствует более эффективному воздействию на равновесие волокна. В изученных случаях эрупции сопровождались КВМ.

Публикации

Машнич Г.П. Эволюция и эрупция волокна 6 декабря 2010 г.: Устный доклад // Международная конференция «Физика Солнца и 24-й цикл», 2–8 сентября 2012 г. Украина, Крым, п. Научный.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.1 «Физика процессов в солнечной атмосфере и природа солнечной активности».

Проведено исследование линейной поляризации в спектральной линии $\text{H}\alpha$ во время протонной вспышки балла 2B/X4.8, наблюдавшейся на Большом солнечном вакуумном телескопе (БСВТ) 23 июля 2002 г. Линейная поляризация обнаружена в линии $\text{H}\alpha$ только в начале вспышки в виде кратковременных (десятки секунд), мелкомасштабных (2–4'') случаев ненулевых значений параметров Стокса Q/I и U/I (2–6 %). Линейная поляризация является радиальной и проявляется обычно в узлах с самопоглощением в центре линии $\text{H}\alpha$. На первых двух спектрограммах, полученных через 4 мин после начала рентгеновской вспышки, поляризация имеет как радиальное, так и тангенциальное направление с максимальным значением степени поляризации $P \approx 13\text{--}14\%$. На основе сопоставления спектрополяриметрических наблюдений с данными RHESSI по жесткому рентгену сделан вывод, что ударная линейная поляризация вызвана бомбардировкой хромосферы пучками ускоренных электронов во время вспышки.

Публикации

1. Firstova N.M., Polyakov V.I., Firstova A.V. H α line impact linear polarization observed in the 23 July 2002 flare with the Large Solar Vacuum Telescope (LSVT) // Solar Phys. 2012. V. 279, N 2. P. 453–464.
2. Фирстова Н.М., Поляков В.И. Observations of solar flares in spectropolarimetric mode // The 11th Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, September 3–8, 2012. Abstracts. P. 10.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.1 «Физика процессов в солнечной атмосфере и природа солнечной активности».

Выполнено обобщение современных наблюдательных данных и теоретических представлений о проявлениях FIP-эффекта в различных слоях и структурных образованиях солнечной атмосферы – от фотосферы до короны и солнечного ветра в межпланетной среде. Отдельно рассмотрен вопрос об элементном составе солнечных энергичных частиц, связанных с солнечными вспышками и корональными выбросами массы. Сделан вывод о том, что основную роль в возникновении FIP-эффекта могут играть альфвеновские волны (с возможной трансформацией в другие виды волн в слое с параметром $\beta \sim 1$ в хромосфере) и процесс пересоединения магнитных полей. Кратко отмечены проявления FIP-эффекта у звезд, близких по характеристикам Солнцу, и описаны примеры возникновения обратного FIP-эффекта у некоторых звезд с высокой корональной активностью. Показано, что наблюдения FIP-эффекта могут служить методом диагностики физических процессов в атмосферах Солнца и звезд.

Публикации

- Мордвинов В.И., Девятова Е.В., Томозов В.М. Гидродинамические неустойчивости в тахоклине, обусловленные вариациями толщины слоя // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 3–8.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.1 «Физика процессов в солнечной атмосфере и природа солнечной активности».

Выполнена диагностика магнитных полей в спокойных областях Солнца на основе стоксометрических измерений на телескопе СТОП Саянской обсерватории во многих спектральных линиях с использованием инверсных методов (SIR – Stokes inversion based on response functions) для их интерпретации. При анализе полнодисковых измерений одновременно в 15 спектральных линиях различных химических элементов обнаружено существование двух типов магнитных элементов: 1) с высокой напряженностью магнитного поля (1500–2000 Гс) и высокой температурой (5500–6500 К) и 2) со слабым полем (50–150 Гс) и низкой температурой (5000–5500 К). Для элементов со слабым магнитным полем отмечена тенденция концентрироваться ближе к лимбу солнечного диска. Показано, что эти два типа элементов отличаются величиной отношения напряженностей при сопоставлении измерений в некоторых комбинациях линий, в частности в FeI 523.3 нм и FeI 525.0 нм.

Публикации

1. Demidov M.L., Balthasar H. On multi-line spectropolarimetric diagnostics of the quiet Sun's magnetic fields. Statistics, inversion results and effects on the SOHO/MDI magnetogram calibration // Solar Phys. 2012. V. 276. P. 43–54.
2. Balthasar H., Demidov M.L. Spectral inversion of multiline full-disk observations of quiet Sun magnetic fields // Solar Phys. 2012. V. 280. P. 355–364.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.1 «Физика процессов в солнечной атмосфере и природа солнечной активности».

Исследованы некоторые проблемы диагностики спокойных магнитных полей Солнца, вытекающие из наблюдений в наиболее популярных комбинациях спектральных линий – в зеленых FeI 524.70 и FeI 525.0.2 нм и в красных FeI 630.15 и FeI 630.25 нм. На ос-

нове квазиодновременных наблюдений в этих парах линий на телескопе СТОП Саянской обсерватории (Иркутск, Россия) и телескопе обсерватории IRSOL (Локарно, Швейцария) установлены регрессионные соотношения между напряженностями магнитного поля, измеренными в различных линиях. Сопоставлены напряженности поля $B_{630.25}$ и $B_{525.02}$ в линиях FeI 630.25 и FeI 525.0.2 нм по данным СТОП (полнодисковые магнитограммы с пространственным разрешением 100 угл. сек) и степени круговой поляризации $(V/I)_{630.25}$ и $(V/I)_{525.02}$ в этих же линиях по данным IRSOL (центр диска, угловое разрешение 2 угл. сек). Показано, что коэффициенты регрессии $R=B_{630.25}/B_{525.02}$ и $R=(V/I)_{630.25}/(V/I)_{525.02}$ заметно отличаются: в первом случае $R=1.11$, а во втором (после нормировки на наклон слабого поля) $R=1.123/0.850=1.32$. Возможно, это обусловлено тем, что данные получены с разным пространственным разрешением.

Публикации

1. Демидов М.Л., Стенфло Я.О., Бианда М., Рамелли Р. Диагностика магнитных полей в спокойных областях Солнца. Сопоставление наблюдений в спектральных линиях FeI 524.70 нм и FeI 525.02 нм, FeI 630.15 нм и FeI 630.25 нм // Труды Всероссийской конференции «Солнечная и солнечно-земная физика – 2012», Санкт-Петербург, Пулково, 24–28 сентября 2012 г. С. 43–46.

2. Demidov M.L., Bianda M., Stenflo J.O., Ramelli R. Comparison of solar magnetic fields measurements exploring the line polarization ratios: FeI 24.7 nm to FeI 525.0 nm, and FeI 630.1 nm to FeI 630.2 nm // European Week of Astronomy and Space Science (EWASS 2012), Pontificia Università Lateranense, Rome, July 1–6, Italy. Symposium 8 “The Sun: New Tools and Ideas in Observational Astrophysics”: Program and Abstracts. 2012. P. 195–196.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.1 «Физика процессов в солнечной атмосфере и природа солнечной активности».

Исследовано влияние магнитной и кинетической спиральности турбулентных течений на эволюцию крупномасштабных магнитных полей. Показано, что взаимодействие спиральности турбулентных МГД-течений с крупномасштабным сдвиговым течением приводит к эффекту дрейфа крупномасштабного поля перпендикулярно градиенту среднего течения. Направление дрейфа зависит от знака спиральности турбулентных движений и магнитных полей. Приведена оценка данного эффекта для конвективной зоны Солнца, и рассмотрены соответствующие модели динамо. Показано, что рассмотренный эффект приводит к немонотонности скорости дрейфа тороидальных полей к экватору в цикле, при этом быстрый дрейф сменяется медленным.

Публикации

1. Pipin V.V. Helicity-vorticity turbulent pumping of magnetic fields in the solar convection zone // Taylor & Francis online, <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03091929.2012.714376>.

2. Pipin V.V. Helicity-vorticity turbulent pumping of magnetic fields in solar convection zone, 2012 // Geophys. Astrophys. Fluid Dyn. V. 107, N 1 (in print). <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03091929.2012.714376>.

3. Pipin V.V. Helicity-vorticity turbulent pumping of magnetic fields in the solar dynamo // IAU-294 Proc. 2013.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.1 «Физика процессов в солнечной атмосфере и природа солнечной активности».

Установлено, что на уровне верхней фотосферы (температурный минимум) в тени пятна преобладают пятиминутные колебания, ослабленные по сравнению с невозмущенной атмосферой. В полутени амплитуда пятиминутных колебаний возрастает, на уровне хромосферы появляются более низкочастотные составляющие с периодами 8–12 мин. Распределение мощности пятиминутных осцилляций в пятне уже на фотосферно-хромосферном уровне приобретает кольцевую форму. Диаметр кольца увеличивается с

высотой в солнечной атмосфере. Это свидетельствует о том, что низкочастотные осцилляции, распространяясь вдоль наиболее наклонных магнитных трубок, могут достигать верхних слоев – переходной зоны и короны. Пространственное распределение мощности высокочастотных колебаний (4–8 мГц) хотя и испытывает расширение с высотой, но существенно меньшее, чем для низких частот. Самые высокие частоты (6–8 мГц) концентрируются внутри участков, очерченных границей тени так, как она видна на фотосферном уровне. Скорость распространения волнового возмущения, измеренная нами с учетом реальной траектории, составила 26 и 55 км/с соответственно для интервалов высот 1700–304 и 304–171 Å.

Публикации

1. Kobanov N.I., Chelpanov A.A., Kolobov D.Yu. Oscillations over sunspots from the temperature minimum to the corona // Astron. Astrophys. 2012 (in print).
2. Kobanov N.I., Kolobov D.Yu., Chelpanov A.A., Kustov A. The oscillations above sunspot umbra from the temperature minimum to the corona (oral; E2.2-0003-12) // 39th COSPAR Scientific Assembly, India, Mysore, 2012.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.1 «Физика процессов в солнечной атмосфере и природа солнечной активности».

Завершено исследование изменчивости воспроизводимости измерений солнечных магнитных полей, выполняемых обсерваторией Маунт-Вилсон одновременно в линиях FeI 5250.2 и NaI 589.59 нм, в полном цикле активности. Проанализирован большой объем данных с 3 июля 2000 по 20 июня 2012 г.: от максимума 23-го цикла (в относительных числах солнечных пятен наблюдались два пика: в апреле 2000 и ноябре 2001 г.) до максимума 24-го цикла. Наглядно эти изменения представлены на рис. 4.

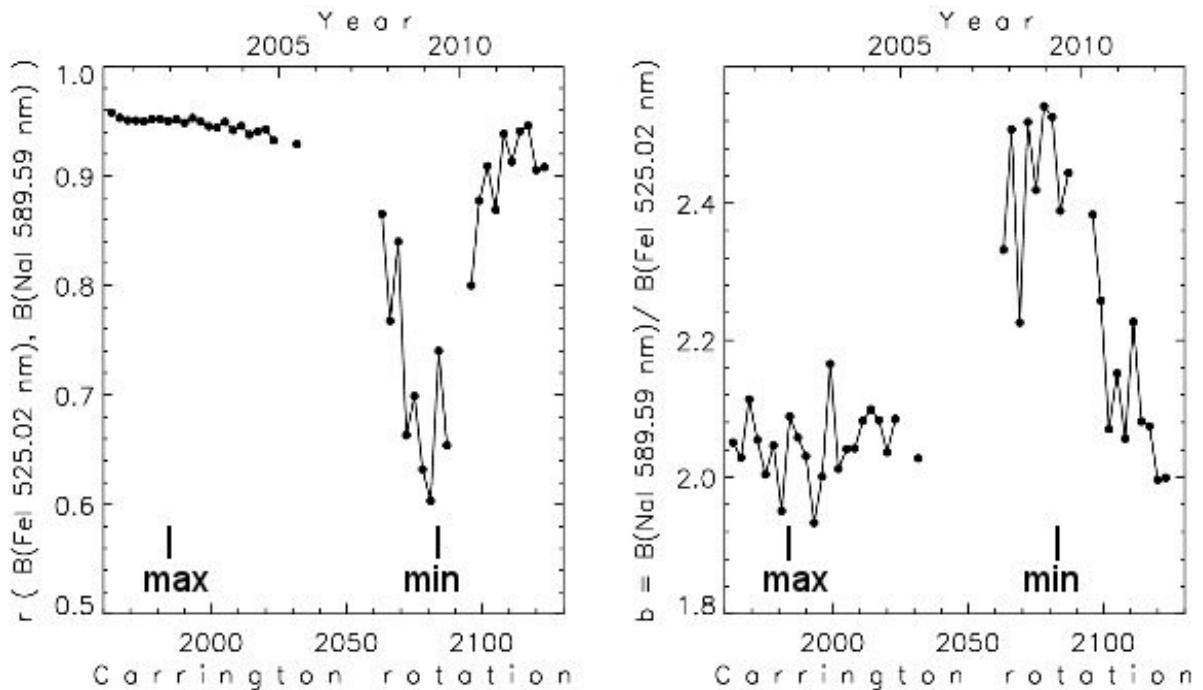


Рис. 4. Схема возможных течений плазмы при выходе магнитного потока.

Каждая точка соответствует трем кэррингтоновским оборотам (CRs), линии соединяют точки в непрерывные ряды данных, вертикальными штрихами отмечены второй пик максимума (max) 23-го цикла и последующий минимум (min) активности. Отмечается значительное (около 37 %) уменьшение коэффициента корреляции r в минимуме активности, связанное с увеличением статистического веса слабых полей (порядка 1 Гс), измеряе-

мый сигнал которых находится на уровне инструментальных шумов. Кроме того, в последнее полугодие наблюдается несколько заниженное для максимума активности значение коэффициента корреляции r рассматриваемых данных, связанное, вероятно, с некоторыми изменениями в настройках телескопа (такое предположение сделано на основе резкого скачка процента отбракованных данных в указанный период). Тем не менее следует отметить, что на протяжении всего анализируемого периода коэффициент корреляции r остается на статистически значимом уровне, что позволяет доверять результатам, полученным при определении параметров уравнения линейной регрессии. В частности, следует отметить заметное увеличение (около 25 %) коэффициента редукции b в минимуме активности и его возвращение к исходному уровню с развитием нового цикла.

Результаты могут быть полезны для решения задач кросскалибровки инструментов. Однако в работе делается акцент на использование регрессионного анализа для оценки изменчивости параметров в солнечной атмосфере. Пока отмечены качественные тенденции и найден способ, позволяющий разделить активные области и спокойные участки для более детального исследования.

Публикации

Golubeva E.M. Variations in the FeI 5250 Å and NaI 5896 Å lines magnetic field ratio from the Mount Wilson measurements in 2000–2012 // The 11th Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, September 3–8, 2012. Abstracts. P. 12.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.1 «Физика процессов в солнечной атмосфере и природа солнечной активности».

Исследованы динамические процессы в спокойной атмосфере Солнца. Выполнен спектральный и статистический анализ временных серий контуров резонансных и инфракрасных линий ионизованного кальция (Ca II). Спектрограммы, содержащие эти линии, получены на участках спокойного Солнца при разных гелиоцентрических углах. Отдельно изучались площадки, расположенные в подножиях корональных дыр и при тех же углах вдали от дыр. Сравнивались между собой спектры мощности для трех компонентов хромосферной сетки (сетка, ячейка, третий компонент), а также для площадок вблизи границы корональной дыры, одна из которых находилась под яркой корональной точкой. Поскольку разные параметры контура линии (например, центральная интенсивность, полуширина, эквивалентная ширина и т. п.) характеризуют разные геометрические уровни генерации выходящего излучения, то вычисленные для них спектры мощности, наряду с использованием данных при разных гелиоцентрических углах, позволяют подробно проследить распространение волн из фотосферы в верхнюю атмосферу. Выбор линий обусловлен тем, что в хромосфере, несмотря на отсутствие в ней локального термодинамического равновесия (ЛТР), даже в центрах линий CaII сохраняется некоторая связь с локальной температурой. Поэтому указанные линии наиболее удобны для исследования нагрева внешней атмосферы Солнца.

Спектры мощности колебаний интенсивности спокойной хромосферы не только отличаются друг от друга принадлежностью к тому или иному структурному образованию или уровню атмосферы, но и различаются также внутри одного и того же типа исследуемой структуры. Тем не менее во всех пространственных объектах имеются общие черты: преобладающие периоды колебаний на частотах до 6 мГц и вторичный (после пятиминутного) пик повышенной мощности на периодах около 10 мин. Поведение изменения мощности с высотой в атмосфере, на первый взгляд, не поддается какой-либо определенной закономерности. Однако на фоне очень большого разброса значений мощности при разных гелиоцентрических углах статистически значимо проявляется тенденция уменьшения мощности пятиминутных колебаний к краю диска, свойственная как концентрации магнитного потока в сетках, так и ячейкам хромосферной сетки.

Подробный анализ всего наблюдательного материала приводит к выводу, согласую-

щемуся с концепцией «магнитных порталов»: нагрев хромосферы в значительной мере обусловлен магнитоакустическими волнами, порождаемыми в нижней атмосфере, распространяющимися вверх вдоль силовых линий магнитного поля. При этом благодаря снижению частоты акустического обрезания в наклонном магнитном поле существенную роль играют волны с частотами пятиминутного диапазона. Не все волны, преодолевшие акустический барьер, распространяются в корону, так как они могут отразиться или преломиться в областях горизонтального поля, образующих так называемые балдахины над ячейками супергранул.

Публикации

1. Ожогина О.А., Тепликая Р.Б. Изменение центр/край колебаний яркости в хромосфере по линиям СaII // Письма в АЖ. 2013. № 3 (в печати).
2. Турова И.П. Колебательные процессы в различных структурных образованиях атмосферы Солнца под корональной дырой (подготовлена к печати).
3. Ожогина О.А. Колебания яркости в линиях СaII: изменение центр/край: Устный доклад // Всероссийская ежегодная конференция по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2012», ГАО РАН, Пулково, 24–28 сентября 2012 г.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.1 «Физика процессов в солнечной атмосфере и природа солнечной активности».

Интенсивности спектральных линий сложным (нелинейным и нелокальным) образом зависят от термодинамических свойств среды, в которой рождается выходящее излучение. Чтобы понять, к какому уровню атмосферы относятся наблюдаемые динамические явления, необходимо знать функции отклика интенсивности на возмущения среды. Основным возмущающим фактором является температура, все остальные термодинамические возмущения (газового и электронного давлений, плотности и т. п.) можно выразить через возмущения температуры. Разработанный алгоритм отличается от опубликованных в литературе именно тем, что возмущения других параметров аналитически выражаются через возмущение температуры, а также тем, что в нем наиболее подробно учтены эффекты частичного перераспределения по частотам и отсутствия локального термодинамического равновесия. На базе предложенного алгоритма создан и тестируется пакет программ.

Публикации

1. Ожогина О.А., Тепликая Р.Б. Изменение центр/край колебаний яркости в хромосфере по линиям СaII // Письма в АЖ. 2013. № 3 (в печати).
2. Турова И.П. Колебательные процессы в различных структурных образованиях атмосферы Солнца под корональной дырой (подготовлена к печати).
3. Ожогиной О.А. Колебания яркости в линиях СaII: изменение центр/край: Устный доклад // Всероссийская ежегодная конференция по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2012». ГАО РАН, Пулково, 24–28 сентября 2012 г.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.1 «Физика процессов в солнечной атмосфере и природа солнечной активности».

В 2012 г. продолжены наблюдения фотосферы Солнца с помощью телескопа «Цейсс-150» системы кудэ. Выполнено оперативное определение ежедневных значений чисел Вольфа, числа пятен в наблюдаемых активных областях, суммарной площади групп пятен и отдельно площади наибольшего пятна. На основе непрерывного мониторинга комплексов активности на Солнце на фазе роста 24-го цикла солнечной активности был составлен каталог, который непрерывно пополнялся. Каталог доступен на сайте ИСЗФ по адресу http://ru.iszf.irk.ru/images/6/6b/КАТАЛОГ_КОМПЛЕКСОВ_АКТИВНОСТИ_B_24_ЦИКЛЕ.doc. Всего с начала цикла по август 2012 г. наблюдалось 30 ядер КА, из них 20 в северном и 10 в южном полушариях. В текущем цикле отмечена заметная северо-южная асимметрия КА.

Новый каталог ядер КА в 24-м цикле солнечной активности, отличающийся по структуре от предыдущего, может быть использован для сопоставления с другими проявлениями солнечной активности и геоэффективными событиями, происходившими на Солнце. Каталог содержит большее количество параметров по сравнению с предыдущим каталогом, описывающим ситуацию в 21–23-м циклах. Показано, что активность КА развивалась в 24-м цикле импульсами продолжительностью 7–8 солнечных оборотов, при этом амплитуда импульсов последовательно нарастала.

Публикации

1. Язев С.А. Каталог комплексов активности на Солнце на фазе роста 24 цикла Швабе–Вольфа // Известия ИГУ. Серия «Науки о Земле». 2012. Т. 5, № 2 (в печати).
2. Мордвинов А.В., Григорьев В.М., Головко А.А., Язев С.А., Лхагважав Ч., Батмунх Д. Комплексы активности и структура крупномасштабного магнитного поля Солнца в текущем цикле активности // Сотрудничество СО РАН с Академией наук Монголии в рамках реализации совместных проектов: итоги и перспективы (этап 2011 г.). Материалы научно-практической конференции. Вып. 1. Иркутск: Петрографика, 2012. С. 51.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.1 «Физика процессов в солнечной атмосфере и природа солнечной активности».

В целях проверки наличия связи красной асимметрии линии FeX λ 6374 Å, обнаруженной нами по наблюдениям в августе 1974 г., с другими параметрами профилей, как это констатируется по EUV-наблюдениям на диске, для всех профилей (>5000) были определены ширины, интенсивности и доплеровские скорости. Сопоставление этих параметров с характером асимметрии в целом не дает подтверждения результатов по наблюдениям в EUV-диапазоне. Подтверждено известное явление обратной взаимосвязи интенсивностей и ширин для линии FeX λ 6374 Å. При этом взаимосвязь асимметрии с каким-либо параметром профиля не обнаружена. Это свидетельствует против вывода о работе волновых механизмов (такой вывод делается по наблюдениям в EUV-диапазоне в центре диска), обеспечивающих связь параметров профиля с асимметрией, поскольку эта связь должна была бы проявляться независимо от того, наблюдаем мы в центре диска или на краю. Важную роль здесь могут сыграть неоднородности (температура, плотности, движения) вдоль луча зрения, направления которого при наблюдении в центре диска и на краю отличаются на 90° , а следовательно, надо говорить о разной структурированности вдоль луча зрения.

Публикации

1. Тягун Н.Ф. Асимметрия профилей линии FeX 6374 в активных областях по наблюдениям на краю Солнца // Солнечная и солнечно-земная физика – 2012: Всероссийская ежегодная конференция по физике Солнца. Пулково, 24–28 сентября 2012 г. Тезисы докладов. С. 121.
2. Тягун Н.Ф. Асимметрия линии FeX 6374 в активных областях. Наблюдательные факты // Солнечная и солнечно-земная физика – 2012: Всероссийская ежегодная конференция по физике Солнца. Пулково, 24–28 сентября 2012 г. (в печати).

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.1 «Физика процессов в солнечной атмосфере и природа солнечной активности».

Проведены численные эксперименты с квазигеострофической моделью «мелкой воды» (режим Россби). Выполнена оценка инкрементов неустойчивостей и частот колебаний в тахоклине, обусловленных вариациями толщины слоя и неоднородностями среднего потока. Расчеты показали, что наличие вариаций толщины слоя и неоднородностей среднего потока приводит к дестабилизации дифференциального вращения даже в том случае, если профиль дифференциального вращения устойчив. Время раскачки неустойчивостей существенно зависит от амплитуды и пространственной структуры возмущений. Для возмущений толщины слоя и структуры среднего потока, аппроксимируемых

сферическими функциями, при достаточно реалистичных амплитудах возмущений характерный временной масштаб роста неустойчивостей составляет порядка нескольких оборотов Солнца, что намного меньше времени роста неустойчивых нормальных мод осесимметричного дифференциального вращения. Такие характерные времена роста неустойчивостей уже сопоставимы с типичными временными масштабами процессов формирования активности на Солнце. Непосредственной причиной возмущений толщины тахоклина и неоднородностей среднего потока могут быть ячейки проникающей конвекции и/или крупномасштабные структуры солнечной активности.

Публикации

Мордвинов В.И., Девятова Е.В., Томозов В.М. Гидродинамические неустойчивости в тахоклине, обусловленные вариациями толщины слоя // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 3–8.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.1 «Физика процессов в солнечной атмосфере и природа солнечной активности».

С помощью баротропной квазигеострофической модели показано, что особенности распространения низкочастотных возмущений в атмосфере Земли (диапазон характерных масштабов 10–30 сут) можно объяснить дисперсией двумерных волн Россби от нестационарных источников. Результатом дисперсии двумерных волн Россби являются крутильные колебания – колебания средней зональной скорости, распространяющиеся в меридиональном направлении из высоких широт в низкие и во встречном направлении – из низких широт в высокие.

Публикации

1. Девятова Е.В., Мордвинов В.И., Марченко О.Ю., Озюбихина О.А. Динамика тропосферных низкочастотных возмущений над Евразией в летний период // Избранные труды международной конференции по измерениям, моделированию и информационным системам для изучения окружающей среды: ENVIROMIS-2012. С. 16–19.

2. Озюбихина О.А., Мордвинов В.И., Девятова Е.В. Долговременные изменения структуры стационарных атмосферных волн над Восточной Азией в летний период // Избранные труды международной конференции по измерениям, моделированию и информационным системам для изучения окружающей среды: ENVIROMIS-2012. С. 40–42.

3. Мордвинов В.И., Девятова Е.В., Кочеткова О.С., Озюбихина О.А. Исследование условий генерации и распространения низкочастотных возмущений в тропосфере // Известия РАН. Физика атмосферы и океана. 2013. Т. 49, № 1. С. 62–73.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.1 «Физика процессов в солнечной атмосфере и природа солнечной активности».

Выполнен анализ динамики магнитного поля формирующейся активной области от момента появления его в фотосфере и вплоть до завершения образования головного пятна. Использовались данные SDO: магнитограммы продольного поля и изображения в континууме с временным разрешением 45 с, изображения в спектральной линии FeIX 171 Å с временным разрешением 12 с. Размер пикселя ~0.5 угл. сек. Изображения в крайнем ультрафиолете позволяют непосредственно видеть всплывающие магнитные трубки. Детально изучен процесс формирования головного пятна, образовавшегося в результате слияния трех объектов разного возраста: пятна с развитой полутенью, поры и быстро растущего пятна с зачаточной полутенью. Рассмотрена динамика магнитного поля при формировании полутени. С возникновением полутени из нее начинается вытекание небольших магнитных образований в виде радиально направленных движений наружу. По мере движения через полутень напряженность продольного магнитного поля в указанных образованиях уменьшается. При пересечении границы полутени образования либо исчезают, либо продолжают движение через окружающую пятно область ослабленного продольного поля – так называемый ров. Видимое ослабление продольного поля, скорее всего, связано с увеличением наклона вектора магнитного

поля к поверхности. Впервые зарегистрировано вращение магнитного поля в образовавшемся пятне по фильтрограммам в крайнем ультрафиолете. Сделано заключение, что образование головного пятна произошло в результате выхода на поверхность ведущего основания всплывающей Ω -трубки, состоящей из нескольких концентрических магнитных арок, не связанных жестко друг с другом. Всплывающее магнитное поле закручено против часовой стрелки. Высокая динамичность продольного поля в полутени и ближайшей окрестности говорит в пользу моделей «мелкой» полутени, образующейся в результате последовательного всплытия тонких трубок магнитного поля вокруг вертикального основания Ω -трубки.

Публикации

Григорьев В.М., Ермакова Л.В., Хлыстова А.И. Формирование ведущего пятна в активной области по данным SDO: Доклад // Международная конференция «Физика Солнца и 24-й цикл», Украина, НИИ КрАО, Научный, 2–8 сентября 2012 г.

Работа выполнена в рамках программы Президиума РАН № 16, проект № 16.1 «Динамика солнечной короны, формирование солнечного ветра и его взаимодействие с магнитосферой Земли».

С использованием данных с высоким временным разрешением космических аппаратов PROBA2 и SDO, объединенных с данными коронографов SOHO/LASCO, исследовано формирование и движение на начальном этапе шести лимбовых КВМ, зарегистрированных в период июнь 2010 г. – июнь 2011 г. Выявлены общие физические и морфологические особенности формирования и начальной стадии движения шести КВМ: 1) событие начинается с эruptionи волокна или петлеобразной структуры другой природы; 2) спустя небольшое время после эruptionи волокна загораются и начинают двигаться с разными скоростями несколько вышележащих петель, которые в итоге формируют фронтальную структуру КВМ; 3) на основании анализа полученных зависимостей скорости фронта КВМ от времени $V(t)$ сделан вывод о возможном существовании двух классов КВМ в зависимости от временного профиля их скорости: а) выбросы, скорость которых после достижения максимума резко уменьшается на величину более 100 км/с, а затем переходит в режим медленного изменения; б) выбросы, скорость которых сразу после достижения максимума меняется слабо; 4) сформировавшаяся фронтальная структура КВМ различается по наблюдениям в разных спектральных линиях, на основании чего высказано предположение, что внешние области фронтальной структуры КВМ нагреты до более высокой температуры, чем внутренние; 5) показано, что угловой размер КВМ увеличивается на начальной стадии движения выброса до трех раз с временным масштабом удвоения величины углового размера в пределах 3.5–11 мин от момента первого измерения этого параметра выброса; 6) для трех КВМ показано, что на начальном этапе их движения в течение определенного промежутка времени КВМ сильнее расширяются, чем увеличиваются в продольном направлении.

Публикации

1. Файнштейн В.Г., Егоров Я.И. Исследование свойств КВМ с использованием данных космических аппаратов SDO и PROBA2 // Космические исследования. 2013. Т. 51, № 1.

2. Fainshtein V.G., Egorov Ya.I. Study of CME properties using high resolution data // Preprint arXiv:1208.2071, 2012.

Работа выполнена в рамках программы Президиума РАН № 16, проект № 16.1 «Динамика солнечной короны, формирование солнечного ветра и его взаимодействие с магнитосферой Земли».

Изучен процесс выхода магнитного потока в атмосферу Солнца по высококачественным материалам наблюдений на SDO, имеющим высокое временное и пространственное разрешение. Объектом исследования была формирующаяся активная область NOAA 11117 с продолжительным периодом появления нового магнитного поля. Использовались магнитограммы продольного поля, изображения в континууме и изображения в

спектральной линии FeIX 171 Å. Этот материал дает информацию о фотосферном и корональном уровнях. Изображения в крайнем ультрафиолете позволяют непосредственно видеть всплывающие магнитные трубы. Проанализированы динамика появления нового магнитного потока, структура магнитных арок и их закрученность, образование пятен, возникновение полутени и динамика магнитного поля в полутени. Зарегистрировано вращение магнитного поля в образовавшемся пятне по фильтрограммам в крайнем ультрафиолете, период обращения ~3 сут.

Публикации

Григорьев В.М., Ермакова Л.В., Хлыстова А.И. Формирование ведущего пятна в активной области по данным SDO: Доклад // Международная конференция «Физика Солнца и 24-й цикл», Украина, НИИ КрАО, Научный, 2–8 сентября 2012 г.

Работа выполнена в рамках интеграционного проекта СО РАН № 13 «Природа солнечной активности и ее геоэффективные проявления».

В 2012 г. в Байкальской астрофизической обсерватории ИСЗФ СО РАН и обсерватории Хурэл Тогоот в Улан-Баторе проведены координированные наблюдения, получены фильтрограммы в линии Нα всего диска Солнца и его активных областей. Определены характеристики комплексов активности в текущем цикле, пополнен их общий каталог. В июле 2012 г. на хромосферном телескопе Байкальской астрофизической обсерватории ИСЗФ СО РАН выполнены детальные наблюдения комплекса активности NOAA 11520/11521/11519, который характеризовался очень высокой вспышечной активностью. Выполнен анализ магнитограмм, полученных с помощью Солнечного телескопа оперативных прогнозов Саянской солнечной обсерватории ИСЗФ СО РАН. Анализ продолжительных измерений магнитных полей Солнца, потока его УФ-излучения обнаружил причинно-следственные связи между комплексами активности, их остаточными магнитными полями в фотосфере и корональными дырами.

Публикации

1. Григорьев В.М., Ермакова Л.В., Хлыстова А.И. Динамика трубок магнитного поля в процессе формирования большого солнечного пятна // Труды Российской-Монгольской конференции «Солнечно-земная физика и сейсмогеодинамика». ИЗК СО РАН, 2012. С. 5–9.
2. Мордвинов А.В., Язев С.А., Лхагважав Ч., Батмунх Д. Комплексы активности и структура крупномасштабного магнитного поля Солнца в цикле 24 // Труды Российской-Монгольской конференции «Солнечно-земная физика и сейсмогеодинамика». ИЗК СО РАН, 2012. С. 10.
3. Лхагважав Ч., Батмунх Д., Нямсурен Б., Мордвинов А.В., Язев С.А. Определение электронной концентрации солнечной короны по наблюдениям полного солнечного затмения 2008 г. // Труды Российской-Монгольской конференции «Солнечно-земная физика и сейсмогеодинамика». ИЗК СО РАН, 2012. С. 1.

Работа выполнена в рамках интеграционного проекта № 11 СО РАН и Академии наук Монголии «Координированные солнечные, магнитные и сейсмоэлектромагнитные исследования в интересах мониторинга геофизической среды и космического пространства».

Анализ региональных и глобальных палеоклиматических реконструкций выполнен в сравнении с прямыми и косвенными данными о магнитной активности Солнца. Обнаружено, что наступление великих минимумов определяется соотношением между вариациями активности Солнца на масштабе 100–200 лет и ее тысячелетними изменениями. Анализ косвенных данных о солнечной активности и климатических палеореконструкций показал, что глобальный эффект солнечно-земных связей наиболее отчетливо проявляется в эпохи великих минимумов и возникает в результате изменений уровня активности Солнца. В периоды экстремально низкой активности Солнца в региональных и глобальных палеореконструкциях наблюдается понижение температуры.

Публикации

Дарьин А.В., Калугин И.А., Мордвинов А.В., Овчинников Д.А., Ракшун Я.В. Природные циклы системы седиментации озера Телецкое за последние 2000 лет // Геология и геофизика. Новосибирск, 2012 (принята в печать).

Работа выполнена в рамках междисциплинарного интеграционного проекта СО РАН № 34 «Цикличность в биогеологических седиментационных системах Центральной Азии на абсолютной временной шкале голоцен: глобальный отклик солнечно-земных связей».

По материалам SDO изучался выход магнитного потока в атмосферу Солнца.

Использовались магнитограммы продольного поля и изображения в континууме с временным разрешением 45 с, изображения в спектральной линии FeIX 171 Å с временным разрешением 12 с. Размер пикселя ~0.5 угл. сек. Объектом исследования являлась активная область NOAA 11117 среднего размера. Анализировалась структура и динамика всплывающих трубок магнитного поля от начала возникновения активной области до завершения формирования ведущего пятна. Определена пространственная картина всплывающей Ω -трубки, закрученность магнитных трубок, установлена динамика магнитного поля на завершающей стадии формирования солнечного пятна, изучена динамика магнитного поля в полути. Образование ведущего пятна произошло в результате выхода на поверхность ведущего основания всплывающей Ω -трубки, состоящей из нескольких концентрических магнитных арок, не связанных жестко друг с другом. Всплывающее магнитное поле закручено против часовой стрелки. Высокая динамичность продольного поля в полути и ближайшей окрестности говорит в пользу моделей «мелкой» полути, образующейся в результате последовательного всплытия тонких трубок магнитного поля вокруг вертикального основания Ω -трубки.

Публикации

Григорьев В.М., Ермакова Л.В., Хлыстова А.И. Формирование ведущего пятна в активной области по данным SDO: Доклад // Международная конференция «Физика Солнца и 24-й цикл», Украина, НИИ КрАО, Научный, 2–8 сентября 2012 г.

Работа выполнена в рамках интеграционного проекта РФФИ № 11-02-00333-а «Выход магнитных полей из конвективной зоны Солнца».

По магнитограммам MDI/SOHO для новой активной области 10 488 рассчитаны распределения гельдеровской экспоненты, мультифрактальные спектры и сегментированные изображения для интервала наименьших фрактальных размерностей. Установлено, что растущие пятна и факелы совпадают с участками минимальных фрактальных размерностей на сегментированных изображениях, что подтверждает идею использования данного метода для диагностики всплывающих новых магнитных потоков.

Публикации

Головко А.А. Изучение процесса выхода нового магнитного потока с применением фрактального анализа // Тезисы VI конференции ОФН «Физика плазмы в солнечной системе». ИКИ, 6–10 февраля 2012 г. С. 30.

Работа выполнена в рамках интеграционного проекта РФФИ № 11-02-00333-а «Выход магнитных полей из конвективной зоны Солнца».

Эволюция крупномасштабного магнитного поля Солнца изучена с помощью алгоритма вращательной томографии. Анализ изменений продольной компоненты поля в фиксированных точках по мере их прохождения относительно центрального меридиана позволил оценить радиальную и торOIDальную компоненты крупномасштабного

магнитного поля, построить их распределение в гелиографической системе координат. Эволюция тороидального магнитного поля в циклах 21–24 изучена в широтно-временном аспекте. Показано, что зоны пятнообразования приходятся на области повышенных значений тороидального магнитного поля. Дрейф зон пятнообразования в 11-летнем цикле активности происходит вслед за изменением гелиошироты тороидальных магнитных полей.

Публикации

1. Mordvinov A.V., Grigoryev V.M., Peshcherov V.S. Large-scale magnetic field of the Sun and evolution of sunspot activity // Solar Phys. 2012. V. 280. P. 379–387.
2. Мордвинов А.В., Язев С.А., Лхагважав Ч., Батмунх Д. Комплексы активности и структура крупномасштабного магнитного поля Солнца в цикле 24 // Труды Российской-Монгольской конференции «Солнечно-земная физика и сейсмогеодинамика». ИЗК СО РАН, 2012. С. 10.

Работа выполнена в рамках интеграционного проекта РФФИ № 11-02-00333-а «Выход магнитных полей из конвективной зоны Солнца».

Разработан и усовершенствован комплекс программ для анализа данных инструмента AIA/SDO (изображения в ряде линий крайнего УФ с временным разрешением около 12 с).

Усовершенствованы алгоритмы и комплексы программ для расчета динамики подъема магнитной трубы в конвективной зоне с учетом тепловых потоков внутри трубы.

Усовершенствованы алгоритмы и комплексы программ для расчета подъема магнитной трубы в хромосфере и нижней короне с учетом прогрева за счет электронной теплопроводности.

На основе анализа данных AIA/SDO по двум «импульсным» СМЕ, один из которых возник в активной области, а другой – вне активной области, было показано, что, предположительно, причиной формирования СМЕ в обоих случаях является всплывающая с большой скоростью из-под фотосфера магнитная трубка, которая и составляет их основу.

Публикации

1. Eselevich V.G., Eselevich M.V. Disturbed zone and piston shock ahead of coronal mass ejection // Astrophys. J. 2012. V. 760, N 1. doi:10.1088/0004-637X/761/1/68.
2. Еселеvич В.Г., Еселеvич М.В., Зимовец И.В. Регистрация взрывной и поршневой ударных волн, связанных с возникновением и распространением коронального выброса массы // Астрономический журнал. 2013. Т. 90, № 2. С. 1–11.
3. Еселеvич В.Г., Еселеvич М.В. Роль всплывающих магнитных трубок при формировании «импульсных» корональных выбросов массы (подготовлена к печати в Астрономическом журнале).

Работа выполнена в рамках проекта РФФИ № 10-02-00607_а «Существование двух различных механизмов формирования корональных выбросов массы».

Получены подробные наблюдения эволюции комплекса активности NOAA 11520/11521/11519 7–20 июля 2012 г. и его крайне высокой вспышечной активности в линии Нα на хромосферном телескопе Байкальской астрофизической обсерватории ИСЗФ СО РАН с применением высокоскоростной ПЗС-камеры Hamamatsu. Мощная лимбовая вспышка класса M7.7 19 июля (рис. 5) привела к возникновению аномально быстрого коронального выброса со скоростью более 3000 км/с. Проводится комплексный анализ этого явления, наблюдавшегося многими наземными и бортовыми солнечными инструментами.

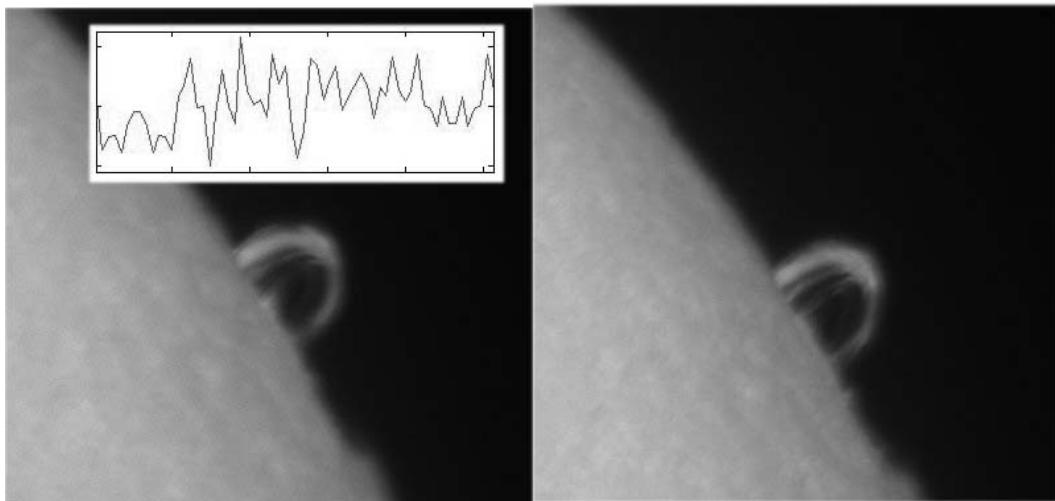


Рис. 5. Вспышка на лимбе 19 июля 2012 г. класса M7.7 в линии Нα по наблюдениям в Байкальской астрофизической обсерватории ИСЗФ. Показаны флуктуации яркости в вершине гигантской вспышечной петельной системы, связанные с выделением энергии при диссипации токовых структур.

Публикации

Головко А.А., Файнштейн В.Г., Попова Т.Е. Сравнение двух методов обнаружения нового магнитного потока в активной области // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 9–14.

Работа выполнена в рамках проекта РФФИ № 11-02-92202-Монг_а «Изучение комплексов активности и их проявлений в хромосфере и короне Солнца».

Анализ продолжительных измерений магнитных полей Солнца, потока его УФ-излучения обнаружил причинно-следственные связи между комплексами активности, их остаточными магнитными полями и корональными дырами. Сопоставление фоновых магнитных полей Солнца с эволюцией предшествующих комплексов активности выявило униполярные магнитные области, образовавшиеся после их распада. Эволюция униполярных магнитных областей в циклах 21–24 изучена в широтно-временном аспекте. Северо-южная асимметрия активности Солнца проявляется в распределении униполярных областей, мигрирующих к высоким широтам. Показано, что остаточные магнитные поля противоположной полярности, достигнув полярных областей, приводят к смене знака полярного магнитного поля Солнца, уменьшению площади корональных дыр или их полному исчезновению. Таким взаимодействием объясняется трехкратная смена знака полярного магнитного поля Солнца в цикле 21 и кратковременные переполюсовки в 2009 и 2010 г.

Публикации

Мордвинов А.В., Язев С.А. Распад комплексов активности и их связь с корональными дырами // Астрон. журн. 2012 (в печати).

Работа выполнена в рамках проекта РФФИ № 11-02-92202-Монг_а «Изучение комплексов активности и их проявлений в хромосфере и короне Солнца».

Проведены расчеты дифференциального вращения для звезд различных масс, возрастов и скоростей вращения. По результатам расчетов предсказана зависимость величины дифференциального вращения от эффективной температуры и скорости вращения звезды, которая может быть проверена в наблюдениях. В частности, теория предсказывает увеличение дифференциального вращения с ростом эффективной температуры. Обнаружено, что при большей неоднородности вращения на горячих звездах генерация магнитных полей на них менее эффективна из-за роста турбулентной вязкости.

Публикации

Kitchatinov L.L., Olemskoy S.V. Differential rotation of main-sequence dwarfs: predicting the dependence on surface temperature and rotation rate // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. 2012. V. 423. P. 3344.

Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных исследований СО РАН «Физические процессы на Солнце», гранта РФФИ 12-02-92691-ИНД-а.

При исследовании источников цугов трехминутных колебаний в микроволновом излучении, расположенных над солнечными пятнами, выявлены тонкоструктурные детали, связанные с образованием следов от распространяющихся волн. Обнаружены дрейфы частоты во время эволюции цуга, которые можно объяснить как суперпозицией излучения нескольких одновременно существующих источников колебаний с различной частотной и пространственной локализацией, так и дисперсионной эволюцией волновых пакетов, распространяющихся вдоль магнитных трубок.

Публикации

Sych R.A., Afinogentov A., Nakoriakov V., et al. Frequency drifts of 3-min oscillations in microwave and EUV emission above sunspots // Astron. Astrophys. 2012. V. 539. id. A23.

Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных исследований СО РАН «Физические процессы на Солнце», ФЦП «Проведение научных исследований коллективами научно-образовательных центров в области астрономии, астрофизики и исследования космического пространства», грантов РФФИ 10-02-00153-а, 12-02-31746-а, 7-й Европейской рамочной программы международного обмена сотрудников научных учреждений (PIRSES-GA-2011).

Изучено редкое вспышечное событие, во время которого в полосе приема Сибирского солнечного радиотелескопа наблюдалось несколько десятков дрейфующих узкополосных всплесков в течение минутного интервала. Уникальные наблюдения пространственных характеристик на двух частотах одновременно позволили не только локализовать источники излучения во вспышечной области, но и измерить скорости движения источников излучения вдоль вспышечной петли. Источники концентрировались около вершины вспышечной петли в компактной области размерами несколько тысяч км и с относительно высокой плотностью плазмы. Низкие скорости движения источников относительно кинетических скоростей излучающих электронов указывают на высокую степень анизотропии электронов, ускоряемых во вспышках.

Публикации

Meshalkina N.S., Altyntsev A.T., Zhdanov D.A., Lesovoi S.V., Kochanov A.A., Yan Y. H., Tan C.M. Study of flare energy release using events with numerous type III-like bursts in microwaves // Solar Phys. 2012. V. 280, iss. 2. P. 537–549.

Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных исследований СО РАН «Физические процессы на Солнце», ФЦП «Проведение научных исследований коллективами научно-образовательных центров в области астрономии, астрофизики и исследования космического пространства», грантов РФФИ 12-02-00173-а, 12-02-91161-ГФЕН-а, 7-й Европейской рамочной программы международного обмена сотрудников научных учреждений (PIRSES-GA-2011).

Обнаружено, что в горячих корональных источниках, появляющихся за несколько минут до взрывной стадии роста жесткого рентгеновского излучения, уже реализуются условия для ускорения электронов до релятивистских энергий. Отсутствие жесткого рент-

геновского излучения обусловлено в этих источниках не спектральными характеристиками ускоренных электронов, а их малым количеством. Таким образом, на начальной стадии таких вспышек идет преимущественно нагрев плазмы в корональных источниках до температур в десятки миллионов градусов, а эффективность ускорения электронов критически зависит от процесса инжекции частиц в режим ускорения (рис. 6).

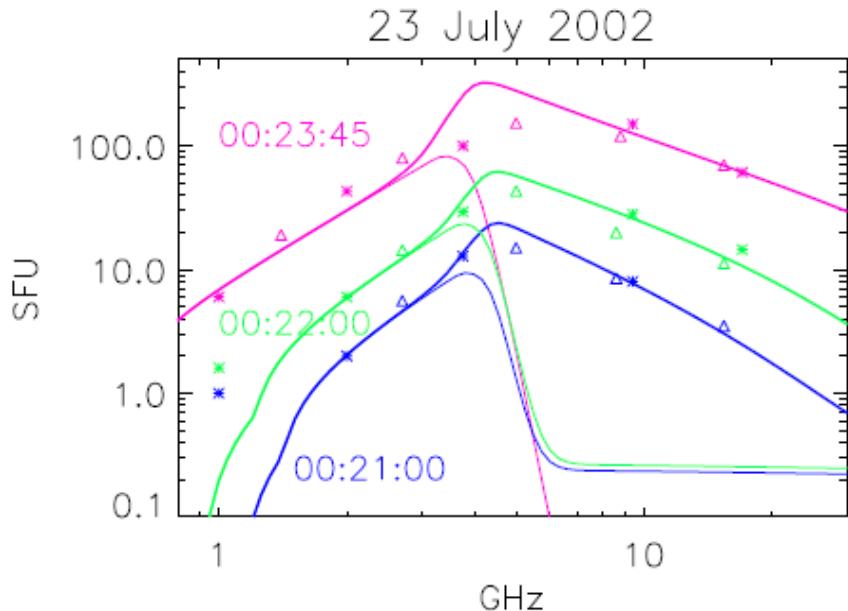


Рис. 6. Последовательность спектров микроволнового излучения на ранней фазе вспышки. Низкочастотная часть соответствует излучению горячей плазмы коронального источника. Звездочками отмечены данные NoRP, треугольниками – RSTN-данные. Кривые показывают результаты фильтрования, выполненного разными программами (для тонкой и толстой мишени соответственно тонкая и толстая линия).

Публикации

1. Altyntsev A.A., Fleishman G.D., Lesovoi S.V., Meshalkina N.S. Thermal to Nonthermal energy partition at the early rise phase of solar flares // *Astrophys. J.* 2012. V. 758. P. 138.
2. Kashapova L.K., Meshalkina N.S., Kisil M.S. Detection of acceleration processes during the initial phase of the 12 June 2010 flare // *Solar Phys.* V. 280, iss. 2. P.525–535.

Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных исследований СО РАН «Физические процессы на Солнце», ФЦП «Проведение научных исследований коллективами научно-образовательных центров в области астрономии, астрофизики и исследования космического пространства», гранта РФФИ 12-02-00173-а, 7-й Европейской рамочной программы международного обмена сотрудников научных учреждений (PIRES-GA-2011).

С помощью программного обеспечения, реализующего алгоритм SFQ, были обработаны все векторные магнитограммы, полученные орбитальной обсерваторией Hinode с 2006 по 2011 г. Доступ к магнитограммам с разрешенной 180-градусной неопределенностью открыт на сайте http://bdm.iszf.irk.ru/sfq_hinode/SFQ_Hinode.htm. Архив содержит как изображения в формате png, так и данные полного вектора магнитного поля в формате FITS.

Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных исследований СО РАН «Физические процессы на Солнце», ФЦП «Проведение научных исследований коллективами научно-образовательных центров в области астрономии, астрофизики и исследования космического пространства».

Проведен анализ наблюдений редкого типа когерентного микроволнового излучения типа «зебра» на частотах выше 6 ГГц во время первой вспышки X класса в 24-м цикле солнечной активности. Использовались данные пространственно разнесенных обсерваторий Хуайроу (SBRS/Huairou) на частотах 6.4–7.0 ГГц (зебра-структура ZP1) и 2.60–2.75 ГГц (зебра-структура ZP2), а также широкополосного радиоспектрометра обсерватории Юннань (SBRS/Yunnan) на частоте 1.04–1.13 ГГц (зебра-структура ZP3). Исследовалась необычно высокочастотная (вплоть до 7 ГГц) зебра-структура ZP1, возникшая на ранней стадии роста излучения вспышки, а также низкочастотные зебра-структуры ZP2, ZP3 на стадии затухания. Анализ данных позволил интерпретировать излучение в рамках модели с двойным плазменным резонансом и оценить величину магнитного поля в источниках зебра-структур: 230–345 Гс (ZP1), 126–147 Гс (ZP2) и 23–26 Гс (ZP3).

Публикации

Tan Baolin, Yan Yihua, Tan Chengming, Sych R., Gao Guannan. Microwave zebra pattern structures in the X2.2 solar flare on 2011 February 15 // Astrophys. J. 2012. V. 744, iss. 2. Article id. 166. doi:10.1088/0004-637X/744/2/166.

Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных исследований СО РАН «Физические процессы на Солнце», ФЦП «Проведение научных исследований коллективами научно-образовательных центров в области астрономии, астрофизики и исследования космического пространства», грантов РФФИ 12-02-00173-а, 12-02-91161-ГФЕН_а, 7-й Европейской рамочной программы международного обмена сотрудников научных учреждений (PIRES-GA-2011).

Корональные выбросы массы (КВМ)

На основе анализа наблюдений многих солнечных событий получена обобщенная картина процессов при выбросах плазмы. Количественно согласованы проявления ударных волн на солнечной поверхности (волны Мортона в линии Нα), в нижней короне (крайнее ультрафиолетовое излучение), в верхней короне (белый свет и радиоизлучение).

Найдено модельное описание распространения ударной волны от ее возбуждения эруптивным протуберанцем до трансформации в поршневую волну в солнечном ветре. Точное знание кинематики позволило изучить механизмы формирования КВМ и волн. Результаты важны для понимания природы КВМ и прогноза мощности и времени прихода возмущений солнечного ветра на орбиту Земли (рис. 7 и 8).

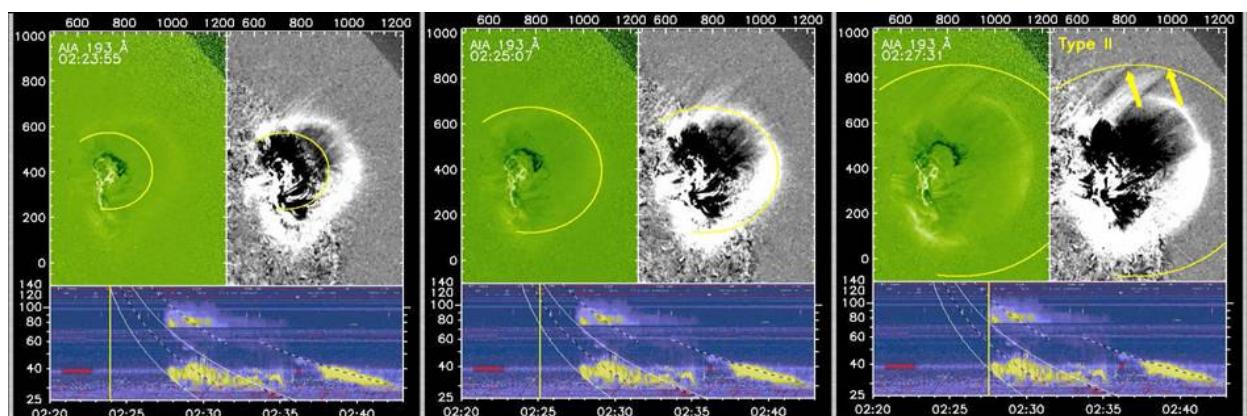


Рис. 7. Эruptionия протуберанца на исходном (слева) и разностном (справа) изображениях. Белая полусфера – магнитная оболочка будущего КВМ. Овал – фронт ударной волны (УВ), возбужденной эруптивным протуберанцем (вверху). УВ прошла через оболочку КВМ (второй кадр), скачком увеличив ее скорость на 150 км/с. Воздействуя на корональные лучи (третий кадр, желтые стрелки), УВ вызывает радиовсплеск II типа. Внизу – спектрограммы с расчетным частотным дрейфом.

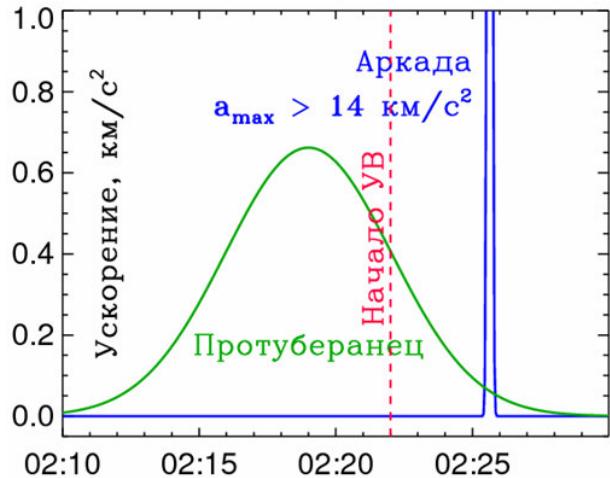


Рис. 8. Ускорение эруптивного протуберанца, возбудившего ударную волну, и аркады – оболочки КВМ.

Публикации

1. Grechnev V.V., Uralov A.M., Chertok I.M., et al. Coronal shock waves, EUV waves, and their relation to CMEs. I. Reconciliation of "EIT waves", Type II radio bursts, and leading edges of CMEs // Solar Phys. 2011. V. 273, N 2. P. 433–460.

2. Grechnev V.V., Afanasyev An.N., Uralov A.M., et al. Coronal shock waves, EUV waves, and their relation to CMEs. III. Propagation of a probable coronal shock wave produced in the 17 January 2010 event / Energy Storage and Release through the Solar Activity Cycle / Eds C. Marqué, A. Nindos. Springer: Science; New York: Business Media, 2012. P. 155–172.

Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных исследований СО РАН № 14.1, ФЦП «Проведение научных исследований коллективами научно-образовательных центров в области астрономии, астрофизики и исследования космического пространства», интеграционного проекта СО РАН № 13 «Магнитная активность Солнца и эруптивные процессы в его атмосфере», гранта РФФИ № 12-02-00037-а.

По данным наблюдений космических лучей (КЛ) на мировой сети станций и на космических аппаратах в период наземного возрастания интенсивности КЛ (GLE) 14 июля 2000 г., а также во время сильной магнитной бури, связанной с корональным выбросом массы (CME), сопровождавшим солнечную вспышку, методом спектрографической глобальной съемки исследованы жесткостной спектр и анизотропия галактических КЛ.

Показано, что в период форбуш-эффекта 15–16 июля, вызванного CME, сопровождавшим солнечную вспышку, жесткостной спектр амплитуд вариаций не является степенной функцией жесткости частиц (рис. 9). Модуляция частиц максимальна в диапазоне жесткостей от ~ 3 – 8 ГВ, причем экстремум смещается по мере развития эффекта сначала в сторону более низких жесткостей, а затем, на фазе восстановления, в сторону увеличения жесткостей.

Повышенные значения амплитуд первой сферической гармоники и двунаправленной анизотропии КЛ свидетельствуют о том, что Земля находилась в области с усиленной напряженностью ММП, образованной прохождением CME с соответствующей петлеобразной структурой ММП, что послужило причиной форбуш-эффекта и сильного геомагнитного возмущения. Радиус кольцевого тока (в радиусах Земли), рассчитанный по модели кольцевого тока, текущего в западном направлении по параллелям на сфере с силой, пропорциональной косинусу широты, в отдельные моменты 16 июля 2000 г. не изменялся и был равен 5, а D_{st} -индекс изменился примерно от -300 до -200 нТл (рис. 10). Поэтому можно предположить, что в этот период изменилась только величина кольцевого тока.

Сделан вывод, что в период GLE 14 июля 2000 г. жесткостной спектр КЛ в диапазоне ~ 1 – 20 ГВ не описывается одной степенной функцией от жесткости частиц (рис. 11), а распределение КЛ по направлениям прихода к Земле динамично во времени и зависит от их энергии (рис. 12).

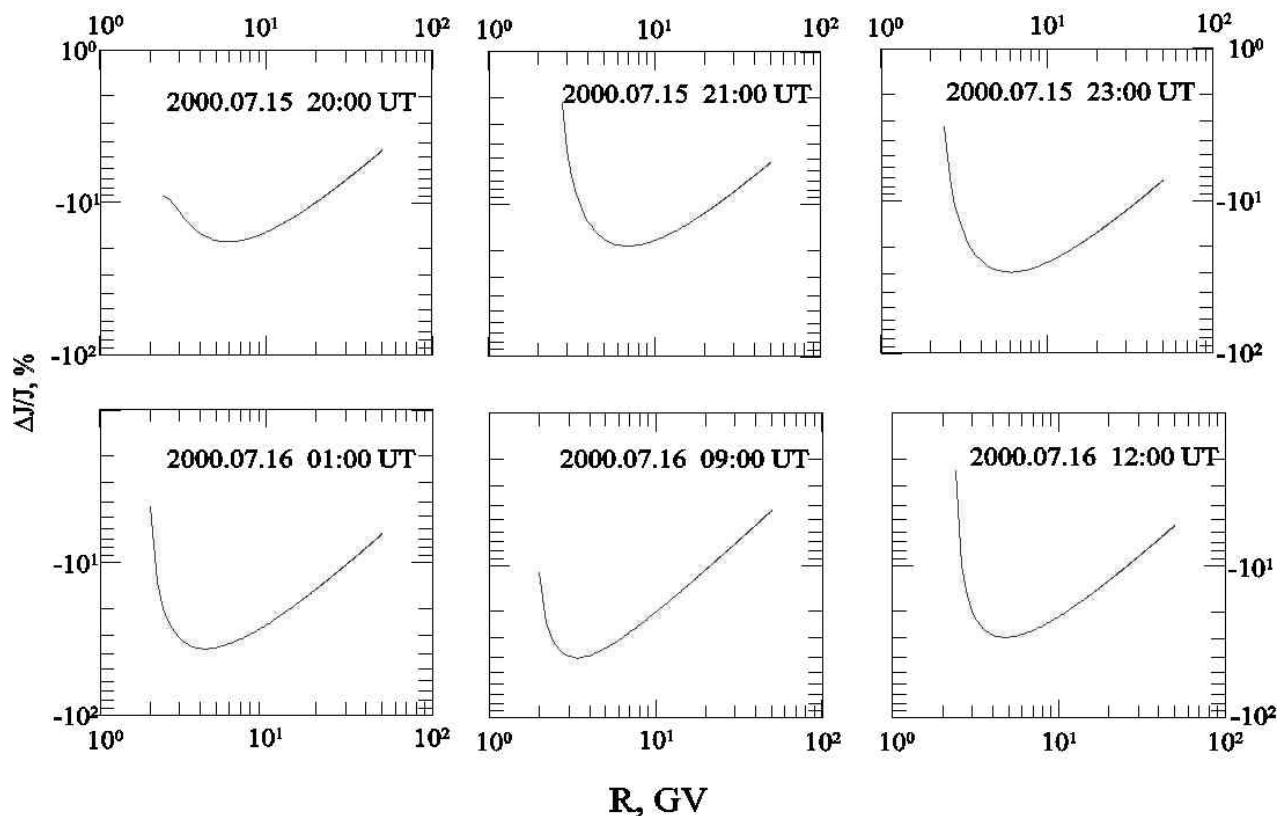


Рис. 9. Спектры вариаций первичных КЛ в отдельные моменты форбуш-эффекта в июле 2000 г.

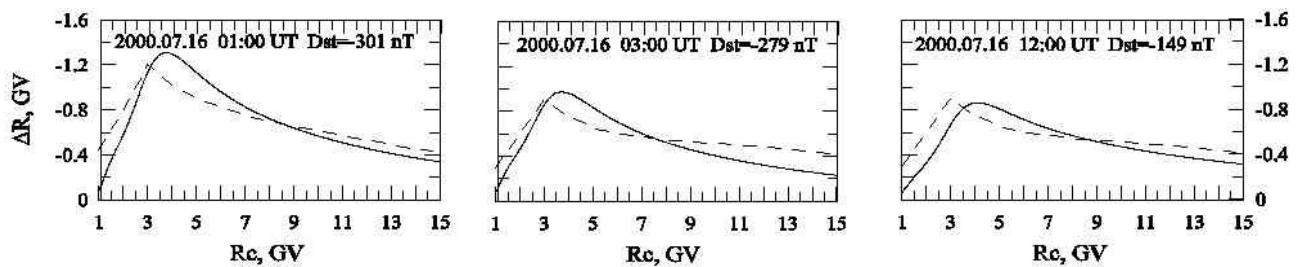


Рис. 10. Зависимость изменений пороговой жесткости геомагнитного обрезания ΔR_c от пороговых жесткостей R_c в отдельные моменты геомагнитных возмущений в июле 2000 г. Штриховая линия – расчет по модели кольцевого тока, текущего в западном направлении по параллелям на сфере с силой, пропорциональной косинусу широты.

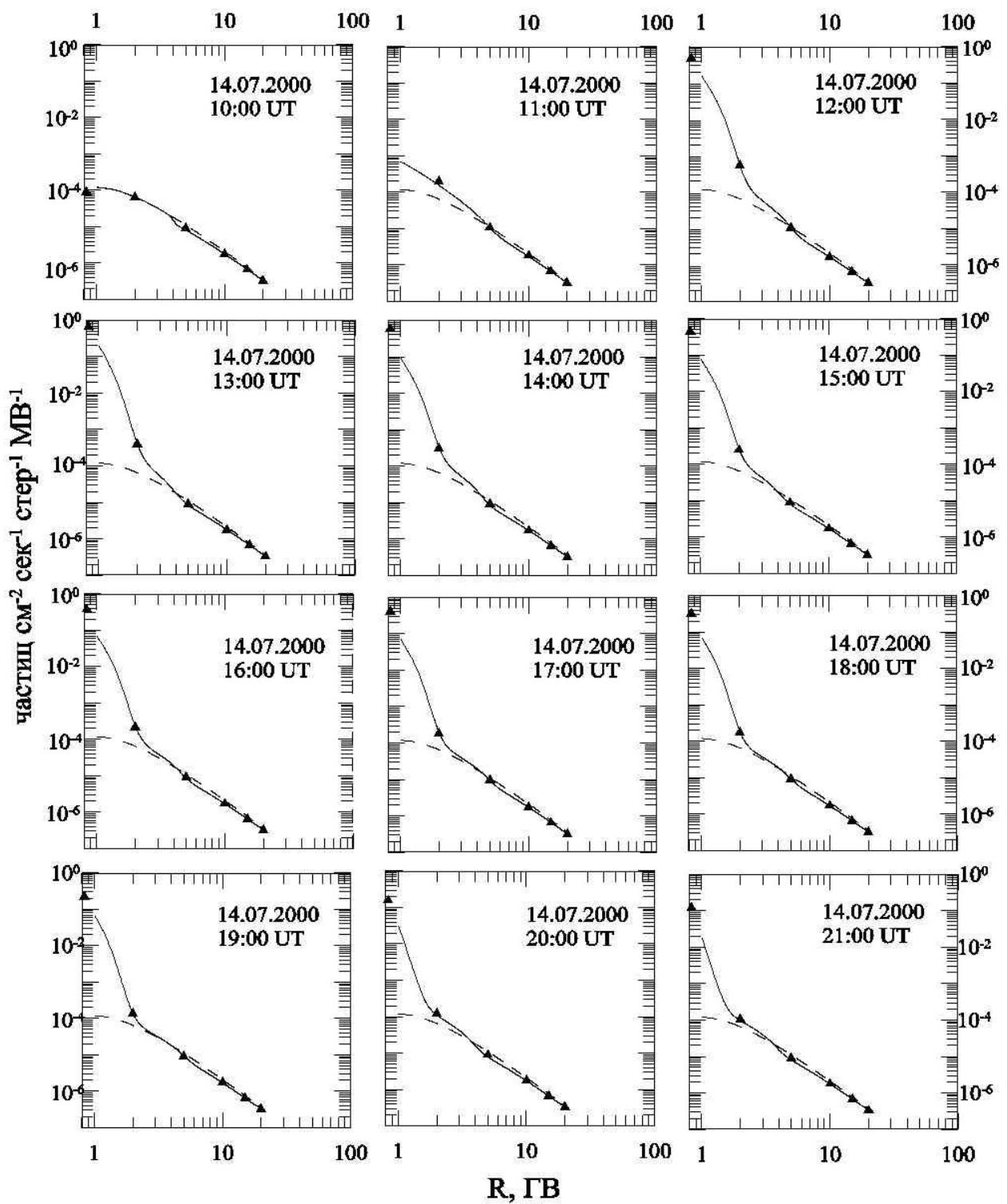


Рис. 11. Спектры КЛ в отдельные моменты GLE 14 июля 2000 г. на орбите Земли (сплошная линия). Штриховая линия – спектр КЛ в спокойный период 6 июля 2000 г., треугольники – данные наблюдений.

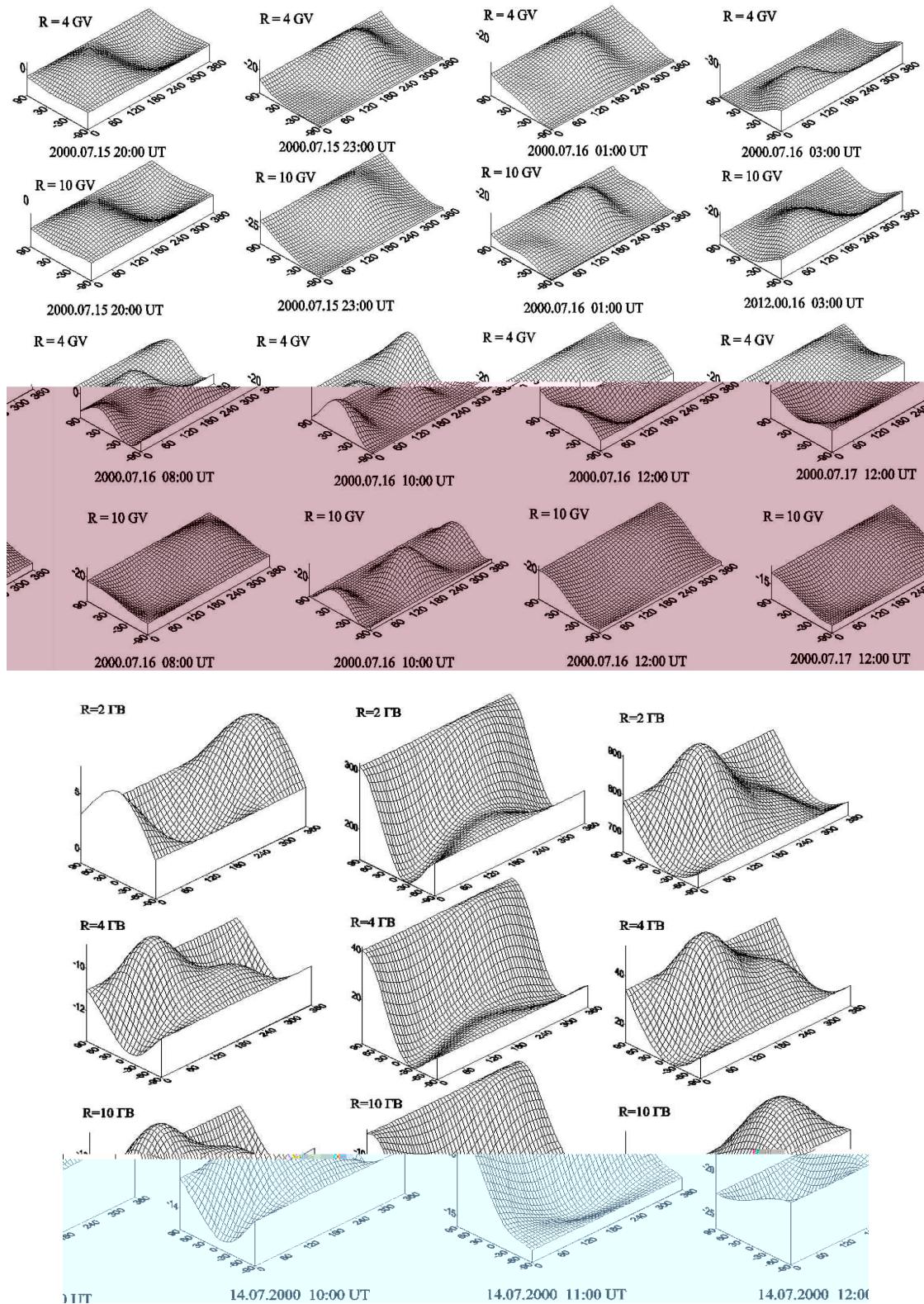


Рис. 12. Относительные изменения интенсивности КЛ различных жесткостей в солнечно-эклиптической геоцентрической системе координат в отдельные моменты спорадических событий в гелиосфере в июле 2000 г.

Публикации

1. Kravtsova M.V., Sdobnov V.E. Cosmic ray rigidity spectrum and anisotropy during GLE on 14 July 2000 // Proc. 23rd European Cosmic Ray Symposium. Moscow, 2012. SH 179.
2. Kravtsova M.V., Sdobnov V.E. July 2000 Forbush-effect from world network of cosmic rays stations // Proc. 23rd European Cosmic Ray Symposium. Moscow, 2012. SH 186.

3. Kravtsova M.V., Sdobnov V.E. Rigidity spectrum of cosmic ray variations over the periods of large Forbush decreases during solar cycles 22 and 23 // Proc. 23rd European Cosmic Ray Symposium. Moscow, 2012. SH 187.

4. Дворников В.М., Кравцова М.В., Сдобнов В.Е. Диагностика электромагнитных характеристик межпланетной среды по эффектам в космических лучах // Геомагнетизм и аэрономия (в печати).

5. Кравцова М.В., Сдобнов В.Е. Жесткостной спектр и анизотропия космических лучей в период спорадических событий в июле 2000 г. // Изв. РАН. Сер. физ. (в печати).

6. Кравцова М.В., Сдобнов В.Е. Жесткостной спектр вариаций космических лучей в периоды мощных форбуш-эффектов в 22- и 23-м солнечных циклах // Изв. РАН. Сер. физ. (в печати).

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.2.5 «Мониторинг электромагнитных и радиационных условий в межпланетном пространстве по эффектам в космических лучах методом спектрографической глобальной съемки».

Рассчитаны геомагнитные пороги обрезания КЛ в период сильной магнитной бури в ноябре 2003 г. в магнитных полях с применением двух эмпирических моделей Ts01 и Ts04, которые описывают магнитное поле сильно возмущенной магнитосферы. Показано, что рассчитанные по моделям магнитосферы Ts01 и Ts04 жесткости геомагнитного обрезания КЛ в течение главной фазы магнитной бури различаются на 0.8–0.9 ГВ.

Публикации

1. Tyasto M.I., Danilova O.A., Sdobnov V.E. Comparison of cosmic ray cutoff rigidities as calculated with two empirical magnetospheric models for the extreme event of November 2003 // Proc. 23rd European Cosmic Ray Symposium. Moscow, 2012. GEO 442.

2. Tyasto M.I., Danilova O.A., Ptitsyna N.G., Sdobnov V.E. Evaluation of the Earth's magnetospheric magnetic field models by means of cosmic ray data // J. Phys. Sci. Appl. 2012. N 2(6). P. 175–185.

3. Тясто М.И., Данилова О.А., Сдобнов В.Е. Сравнение жесткостей геомагнитного обрезания космических лучей, рассчитанных по двум эмпирическим магнитосферным моделям для экстремальных событий ноября 2003 г. // Изв. РАН. Сер. физ. (в печати).

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.2.5 «Мониторинг электромагнитных и радиационных условий в межпланетном пространстве по эффектам в космических лучах методом спектрографической глобальной съемки».

Продолжались работы по представлению данных наблюдений станций Саянского спектрографа на Интернет-странице Института в реальном времени.

Для улучшения качества наблюдательных данных установлена оптоволоконная связь для передачи данных станции КЛ в Иркутске на институтский сервер, на станции КЛ Норильской КМИС установлен новый источник бесперебойного питания и произведена замена программного обеспечения.

Данные станций Саянского спектрографа и станции КЛ в Норильске поставляются на сервер ИСЗФ СО РАН, в Мировой центр данных по солнечно-земной физике (МЦД по СЗФ), а также в режиме on-line в Европейский центр данных (<http://www.nmdb.eu/>, <http://www.nmdb.eu/nest/search.php>).

Публикации

1. Lukovnikova A.A., Aleshkov V.M., Sdobnov V.E. Modernisation of cosmic ray stations of the Institute of Solar-Terrestrial Physics of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences in order to do work in the real-time mode // Proc. 23rd European Cosmic Ray Symposium. Moscow, 2012. SH 332.

2. <http://cgm.iszf.irk.ru/>.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.2.5 «Мониторинг электромагнитных и радиационных условий в межпланетном пространстве по эффектам в космических лучах методом спектрографической глобальной съемки».

Исследования в области физики околоземного космического пространства

Научные исследования выполнялись в отделе физики околоземного космического пространства.

3 проекта по Программе фундаментальных исследований СО РАН «Физические процессы на Солнце, в околоземном космическом пространстве и солнечно-земные связи», координатор – акад. Г.А. Жеребцов:

- «Изучение нестационарных процессов и возмущений в гелиосфере и околоземном космическом пространстве», научный руководитель – д.ф.-м.н. А.С. Леонович.
- «Радиофизические исследования процессов в верхней атмосфере и околоземном космическом пространстве», научный руководитель – чл.-к. РАН А.П. Потехин.
- «Изучение влияния солнечной активности на физические процессы в нейтральной атмосфере и ионосфере Земли», научные руководители – акад. Г.А. Жеребцов и д.ф.-м.н. В.И. Куркин.

4 проекта по программам Президиума РАН:

- Программа № 4 «Природная среда России: адаптационные процессы в условиях изменяющегося климата и развития атомной энергетики», координатор – акад. Н.П. Лаверов. Проект № 4.4 «Исследование физических процессов и пространственно-временных закономерностей влияния солнечной активности на температуру поверхности океана и климат», научный руководитель – акад. Г.А. Жеребцов.
- Программа № 4 «Природная среда России: адаптационные процессы в условиях изменяющегося климата и развития атомной энергетики», координатор – акад. Н.П. Лаверов. Направление № 8 «Фундаментальные исследования в области гелиогеофизики; проблемы адаптации к природным явлениям в геосферах Земли, связанным с солнечной активностью», координатор – акад. Г.А. Жеребцов. Проект № 8.4 «Развитие перспективных радиофизических методов и диагностических средств исследования верхней атмосферы», научный руководитель – чл.-к. РАН А.П. Потехин.
- Программа № 22 «Фундаментальные проблемы исследований в освоении солнечной системы». Проект № 22.4 «Волновой аспект солнечно-магнитосферного воздействия», научный руководитель – д.ф.-м.н. А.С. Потапов.
- Программа № 22 «Фундаментальные проблемы исследований в освоении солнечной системы». Проект № 22.3 «Динамические процессы в плазме Солнца, солнечном ветре и магнитосферах планет», научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев, д.ф.-м.н. А.С. Леонович.

3 проекта по программам Отделения физических наук:

- Программа № IV.11 «Электродинамика атмосферы, радиофизические методы исследований атмосферных процессов», координатор – акад. Е.А. Мареев. Проект № IV.11.1 «Исследования атмосферно-ионосферного взаимодействия и отклика параметров атмосферного электричества на геомагнитную активность на основе многопозиционной регистрации параметров атмосферного электричества и природного электромагнитного фона в УНЧ- и СНЧ-диапазонах волн», научный руководитель – д.ф.-м.н. В.И. Куркин.
- Программа № IV.12 «Современные проблемы радиофизики», координатор – акад. А.Г. Литвак. Проект № IV.12.1 «Исследование и разработка методов радиофизической диагностики возмущений различных масштабов в верхней атмосфере Земли», научный руководитель – чл.-к. РАН А.П. Потехин.
- Программа № IV.12 «Современные проблемы радиофизики», координатор – акад. А.Г. Литвак. Проект № IV.12.2 «Разработка радиофизических методов диагностики искусственных и естественных неоднородностей в ионосфере», научный руководитель – акад. Г.А. Жеребцов.

4 проекта по программам Отделения наук о Земле РАН:

- Программа № ОНЗ-8 «Взаимодействие геосфер: геофизические поля и массоперенос», координатор – акад. В.В. Адушкин. Проект № ОНЗ-8.1 «Исследование магнито-сферно-ионосферного взаимодействия в условиях возрастания солнечной активности в 24 цикле по данным наземного и спутникового мониторинга», научный руководитель – д.ф.-м.н. В.И. Куркин.

• Программа № ОНЗ-8 «Взаимодействие геосфер: геофизические поля и массоперенос», координатор – акад. В.В. Адушкин. Проект № ОНЗ-8.2 «Исследование отклика ионосферы на экстремальные явления в нейтральной атмосфере в азиатском долготном секторе», научный руководитель – чл.-к. РАН А.П. Потехин.

• Программа № ОНЗ-8 «Взаимодействие геосфер: геофизические поля и массоперенос», координатор – акад. В.В. Адушкин. Проект № ОНЗ-8.3 «Экспериментальные исследования ионосферно-атмосферно-литосферных процессов в зонах высокой сейсмической активности», научный руководитель – акад. Г.А. Жеребцов.

• Программа № ОНЗ-12 «Процессы в атмосфере и криосфере как фактор изменений», координаторы – акад. В.М. Котляков, акад. Г.С. Голицын, акад. Ю.А. Израэль. Проект № ОНЗ-12.1 «Изучение роли солнечной активности в изменении компонентов климатической системы (атмосфера, океан, криосфера)», научный руководитель – д.ф.-м.н. В.А. Коваленко.

1 проект Федеральной целевой программы «Создание и развитие системы мониторинга геофизической обстановки над территорией Российской Федерации на 2008–2015 гг.»:

- «Развитие современных технологий мониторинга ионосферы с использованием наземных и космических средств измерений», научный руководитель – д.ф.-м.н. В.И. Куркин.

3 проекта Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 гг.»:

• Лот «Проведение научных исследований коллективами научно-образовательных центров в области радиофизики, акустики и электроники». Проект «Диагностика естественных неоднородных сред акустическими и радиофизическими методами на базе комплекса уникальных инструментов ИСЗФ СО РАН и ИрГУ» (2010–2012 гг.), научный руководитель – чл.-к. РАН А.П. Потехин.

• Лот «Поддержка научных исследований, проводимых коллективами научно-образовательных центров по научному направлению «Физика, астрономия» в области «Радиофизика, акустика и электроника». Проект «Развитие новых методов диагностики околоземного космического пространства и создание кластера учебно-методических стендов на базе комплекса уникальных инструментов ИСЗФ СО РАН и ИГУ» (2012–2013 гг.), научный руководитель – чл.-к. РАН А.П. Потехин.

• Лот «Поддержка научных исследований, проводимых научными группами под руководством кандидатов наук по научному направлению «Физика, астрономия» в следующих областях: лазерная физика и лазерные технологии; радиофизика, акустика и электроника; физика плазмы». Проект «Исследование ионосферных возмущений на основе данных наземных приемников GPS и ГЛОНАСС» (2012–2013 гг.), научный руководитель – к.ф.-м.н. Ю.В. Ярюкевич.

2 проекта Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы»:

• Лот «Проведение научно-исследовательских работ с использованием уникальных объектов научной инфраструктуры (включая обсерватории, ботанические сады, научные музеи и др.) по основным направлениям реализации Программы». Проект «Проведение исследований верхней атмосферы в Обсерватории радиофизической диагностики атмосферы с использованием УСУ «Иркутский радар некогерентного рассеяния» (2011–2012 гг.), научный руководитель – чл.-к. РАН А.П. Потехин.

• Лот «Проведение научно-исследовательских работ с использованием уникальных объектов научной инфраструктуры (включая обсерватории, ботанические сады, научные

музеи и др.) по основным направлениям реализации Программы». Проект «Проведение исследований верхней атмосферы в Обсерватории радиофизической диагностики атмосферы с использованием УСУ «Иркутский радар некогерентного рассеяния» (2012–2013 гг.), научный руководитель – чл.-к. РАН А.П. Потехин.

1 грант по конкурсу Президента Российской Федерации государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук:

• «Сравнительное исследование особенностей функционирования систем ГЛОНАСС и GPS в условиях ионосферной возмущенности», научный руководитель – к.ф.-м.н. Ю.В. Ярюкович.

1 междисциплинарный интеграционный проект СО РАН:

• № 11 «Литосферно-ионосферные взаимодействия в Байкальской рифтовой системе», научный руководитель – акад. Г.А. Жеребцов.

1 проект партнерских фундаментальных исследований СО РАН:

• № 106 «Разработка и создание перспективных методов мониторинга окружающего космического пространства и прогнозирование экстремальных событий», научные руководитель – чл.-к. РАН А.П. Потехин.

1 проект с Академией наук Монголии и Министерством образования, культуры и науки Монголии «Координированные солнечные, магнитные и сейсмоэлектромагнитные исследования в интересах мониторинга геофизической среды и космического пространства» (СО РАН – Монголия), научный руководитель – д.ф.-м.н. А.С. Потапов.

1 молодежный проект по научным темам, утвержденным постановлением Президиума СО РАН от 13.01.2011 № 11 «О выделении дополнительных ставок научным организациям СО РАН для зачисления в штат молодых ученых»:

• «Сравнительное исследование особенностей функционирования систем ГЛОНАСС и GPS в условиях ионосферной возмущенности», научный руководитель – к.ф.-м.н. Ю.В. Ярюкович.

37 грантов РФФИ:

23 инициативных гранта по отделу РФФИ наук о Земле, включая 6 грантов по конкурсам молодых ученых и 3 гранта по соглашению РФФИ с зарубежными научными организациями:

1. 10-05-00113-а «Исследование терминаторных волн ионосферно-магнитосферной природы на средних широтах», научный руководитель – к.ф.-м.н. С.В. Войков.

2. 10-05-01099-а «Исследования возмущений ионосферной плазмы, генерируемых выхлопными струями бортовых двигателей космического аппарата», научный руководитель – В.П. Лебедев.

3. 10-05-00661-а «Исследование цепочки физических процессов, осуществляющих связь солнечных колебаний с колебаниями магнитосферы Земли», научный руководитель – д.ф.-м.н. А.С. Потапов.

4. 10-05-00786-а «Модельное изучение вариаций ионного состава и температур в плазмосфере Земли», научный руководитель – к.ф.-м.н. А.В. Ташилин.

5. 10-05-00094-а «Теоретическое и численное исследование развития трехмерных возмущений в сдвиговых течениях, содержащих пикноклин», научный руководитель – д.ф.-м.н. С.М. Чурилов.

6. 11-05-00698-а «Исследование динамических процессов в ионосфере в период низкой солнечной активности по данным радиофизического комплекса ИСЗФ СО РАН», научный руководитель – к.ф.-м.н. А.В. Медведев.

7. 11-05-00822-а «Исследование взаимодействия среднеширотной ионосферы с плазмосферой на основе данных некогерентного рассеяния и моделирования», научный руководитель – акад. Г.А. Жеребцов.

8. 11-05-00892-а «Комплексное исследование динамических процессов в ионосфере

над Азиатским регионом России», научный руководитель – д.ф.-м.н. В.И. Куркин.

9. 11-05-00908-а «Исследование механизмов взаимодействия внешних геосфер во время магнитных бурь», научный руководитель – к.ф.-м.н. Н.А. Золотухина.

10. 11-05-00278-а «Насыщение и ненасыщение различных параметров магнитосферы Земли при непрерывном усилении воздействия солнечного ветра», научный руководитель – д.ф.-м.н. В.М. Мишин.

11. 11-05-91153-ГФЕН_а «Особенности реакции ионосферы Восточно-Азиатского региона на геомагнитные возмущения», научный руководитель – акад. Г.А. Жеребцов.

12. 12-05-00024-а «Исследование физики и морфологии различных типов среднеширотных сияний в Азиатском регионе», научный руководитель – д.ф.-м.н. А.В. Михалев.

13. 12-05-00121-а «Пространственная структура компрессионных геомагнитных пульсаций в земной магнитосфере», научный руководитель – к.ф.-м.н. Д.Ю. Климушкин.

14. 12-02-00031-а «Исследование источников магнитосферных МГД-колебаний в неоднородных моделях среды», научный руководитель – д.ф.-м.н. А.С. Леонович.

15. 12-05-00865-а «Исследование проявлений метеорологических эффектов в вариациях атмосферных и ионосферных параметров по данным радиофизических и оптических измерений», научный руководитель – к.ф.-м.н. М.А. Черниговская.

16. 12-05-31019-мол_а «Исследование динамических процессов в ионосфере в период фазы роста солнечной активности по данным Иркутского радара некогерентного рассеяния», научный руководитель – к.ф.-м.н. А.А. Щербаков.

17. 12-05-31069-мол_а «Исследование ионосферных волновых возмущений МГД-природы, обусловленных градиентами атмосферных параметров в переходные часы суток», научный руководитель – к.ф.-м.н. И.К. Едемский.

18. 12-05-31096-мол_а «Исследование влияния сильных магнитосферных возмущений на процессы в нижней атмосфере и погоду», научный руководитель – И.Ю. Лобычева.

19. 12-05-31279-мол-а «Исследование вариаций электронной концентрации над Восточной Сибирью», научный руководитель – А.Г. Ким.

20. 12-05-31147-мол_а «Исследование планетарных волн, наблюдавшихся в период стратосферных потеплений», научный руководитель – к.ф.-м.н. М.В. Толстиков.

21. 12-05-33032-мол_а_вед «Исследование планетарных волн, наблюдавшихся в период стратосферных потеплений», научный руководитель – к.ф.-м.н. Ю.В. Ярюкевич.

22. 12-05-91159-ГФЕН_а «Связанные процессы суббурь в магнитосфере и ионосфере Земли», научный руководитель – д.ф.-м.н. В.М. Мишин.

23. 12-05-92103-ЯФ_а «Разработка новых методов исследования динамики ионосферы с использованием данных SuperDARN и ЛЧМ-зондирования», научный руководитель – д.ф.-м.н. В.И. Куркин.

1 грант по организации и проведению экспедиций (и полевых исследований) по отделу РФФИ наук о Земле:

24. 12-05-10034-к «Организация и проведение комплексной экспедиции по исследованию динамических процессов в атмосфере и ионосфере Азиатского региона России», научный руководитель – д.ф.-м.н. В.И. Куркин.

1 грант по отделу РФФИ наук о Земле по организации российских и международных научных мероприятий:

25. 12-05-06022-г «Организация и проведение Всероссийской конференции "Солнечная активность и природа глобальных и региональных климатических изменений"», научный руководитель – акад. Г.А. Жеребцов.

1 грант по стажировке молодых ученых из других научных учреждений и вузов:

26. 12-05-90715-моб_ст «Научная работа Хайтова Рустама Каримовича из Национального исследовательского Томского государственного университета, г. Томск, в Институте солнечно-земной физики СО РАН, г. Иркутск. Исследование неоднородностей в верхней атмосфере и ионосфере с помощью радиофизических и оптических методов», научный руководитель – к.ф.-м.н. К.Г. Ратовский.

11 грантов по отделу РФФИ наук о Земле на поддержку участия российских ученых в международных научных мероприятиях за рубежом и на территории России:

27. 12-02-16020-моб_з_рос «Научный проект «Исследование процессов в районе головной ударной волны» для представления на научном мероприятии «Российская конференция по магнитной гидродинамике», научный руководитель – к.ф.-м.н. П.А. Седых.

28. 12-05-90585-Укр_з «Участие в Украинско-Российском семинаре «Внешние и внутренние источники УНЧ-волн в магнитосфере Земли», научный руководитель – к.ф.-м.н. Д.Ю. Климушкин.

29. 12-05-90586-Укр_з «Участие в Украинско-Российском семинаре «Внешние и внутренние источники УНЧ-волн в магнитосфере Земли», научный руководитель – д.ф.-м.н. А.С. Леонович.

30. 12-05-90587-Укр_з «Участие в Украинско-Российском семинаре «Внешние и внутренние источники УНЧ-волн в магнитосфере Земли», научный руководитель – д.ф.-м.н. В.А. Мазур.

31. 12-05-90589-Укр_з «Участие в Украинско-Российском семинаре «Внешние и внутренние источники УНЧ-волн в магнитосфере Земли», научный руководитель – к.ф.-м.н. П.Н. Магер.

32. 12-05-09284-моб_з «Научный проект «Особенности распределения и угловые характеристики фазовых сбоев GPS» для представления на научном мероприятии «39th COSPAR Scientific Assembly (Mysore, India, 14–22 July 2012)», научный руководитель – к.ф.-м.н. Ю.В. Ярюкевич.

33. 12-05-16029-моб_з_рос «Научный проект «Оценка точности методики автоматической обработки ионограмм вертикального зондирования» для представления на научном мероприятии «III Международная конференция «Атмосфера, ионосфера, безопасность», научный руководитель – А.М. Веснин.

34. 12-05-16049-моб_з_рос «Научный проект «Особенности регистрируемых в различных точках земного шара волновых возмущений, генерируемых солнечным терминатором» для представления на мероприятии «Атмосфера, ионосфера, безопасность», научный руководитель – к.ф.-м.н. И.К. Едемский.

35. 12-02-09473-моб_з «Научный проект «Исследование структуры УНЧ-колебаний вблизи плазмопаузы при наличии в магнитосферной плазме тяжелых ионов» для представления на научном мероприятии «12-я Украинская конференция по космическим исследованиям», научный руководитель – О.С. Михайлова.

36. 12-05-09333-моб_з «Научный проект «Вариации солнечной активности и энергобмен подстилающей поверхности» для представления на научном мероприятии «Физика Солнца и 24-й цикл», научный руководитель – Е.П. Белоусова.

37. 12-05-09334-моб_з «Научный проект «Исследование влияния суббурь и бурь на метеорологические процессы в атмосфере» для представления на научном мероприятии «Международная конференция по суббурьям», научный руководитель – И.Ю. Лобычева.

Выполнялись работы:

– по программе Президиума СО РАН поддержки обсерваторий СО РАН (Постановление Президиума СО РАН № 103 от 15.03.2012 г.), научный руководитель – д.ф.-м.н. В.И. Куркин;

– по конкурсу поддержки экспедиционных работ СО РАН (Постановление Президиума СО РАН № 100 от 15.03.2012 г.): «Мониторинг геофизических полей в средних и авроральных широтах наземными и космическими средствами», научный руководитель – заведующий обсерваторией д.ф.-м.н. Р.А. Рахматулин.

Основные научные результаты

Исследование плазменных сгустков по наблюдениям на спутнике LANL

Рассмотрена возможность изучения процесса формирования плазмосферного плюмажа по данным спутников LANL. По данным спутника LANL 1994_084 за 16–24 февраля 2001 г. выделены плазмосферные структуры, характеризующиеся большой концентра-

цией ($N_i > 10 \text{ см}^{-3}$) холодных ионов (энергии 1–130 эВ) на геостационарной орбите. Всего выявлено шесть плазмосферных структур: пять наблюдались по одной в день 19–23 февраля в послеполуденно-вечернем секторе (рис. 13) и одна – 20 февраля вблизи полуночи. Все плазмосферные структуры были зарегистрированы в областях низкой по сравнению с горячими ионами (канал 0.13–45 кэВ/е) концентрации электронов (канал 0.03–45 кэВ/к).

Обнаружены смещение плазмосферных структур на более ранние часы с ростом геомагнитной активности и их постепенное сужение, закончившееся образованием плазмосферного плюмажа (23 февраля), который отчетливо виден на снимках, полученных с помощью прибора IMAGE/EUV. Полученные результаты соответствуют существующему представлению о том, что плазмосферные плюмажи формируются при росте геомагнитной активности из вечернего выступа плазмосферы.

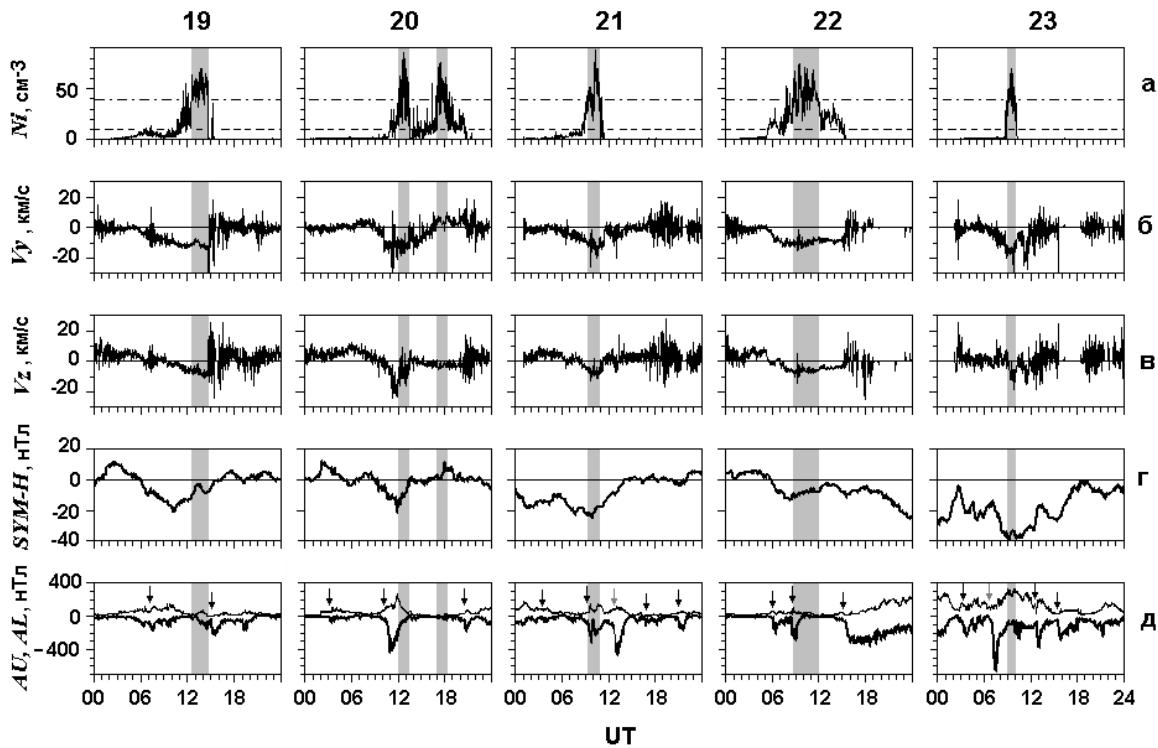


Рис. 13. Для 19–23 февраля 2001 г. показаны вариации концентрации (а); азимутальной (V_y , положительна в направлении на восток) и радиальной (V_z , положительна в направлении к Земле) скорости холодных ионов (б); $SYM-H$ (в); AU - и AL -индексов (д).

Плазмосферные структуры в послеполуденно-вечернем секторе наблюдались в минимуме и на фазе восстановления $SYM-H$ -индекса. Три структуры (2-, 5- и 6-я) проявились в спутниковых данных через ~1.5–2 ч после начала суббури, одна (4-я) – в момент ее начала. Исключением является 3-я структура, появившаяся вблизи магнитной полуночи на фоне слабых положительных значений $SYM-H$ и близких к нулю значений AU - и AL -индексов.

Показано, что в послеполуденно-вечерних структурах ионы двигались от Земли и на запад со средними скоростями 6–7 и 10–16 км/с соответственно. В дрейфовом приближении получены значения напряженности электрического поля конвекции E_{cd} в каждой из этих структур и в окружающих их областях, способные обеспечить указанные скорости движения ионов. Средние значения E_{cd} в послеполуденно-вечерних структурах составили 1.21–1.83 мВ/м. Это в 5–10 раз больше соответствующих им по времени значений напряженности поля конвекции E_c , вычисленных по скорости солнечного ветра и B_{y-} , B_z -компонентам ММП. Полученные результаты указывают на локальное усиление поля магнитосферной конвекции в области плазмосферных структур, расположенных на границе или простирающихся за пределы основной плазмосферы.

Публикации

1. Магер О.В., Золотухина Н.А. Проявления и эволюция плазмосферных структур по данным LANL MPA // Современная геодинамика и опасные природные процессы в Центральной Азии. 2012. Вып. 7. С. 21–25.
2. Золотухина Н.А., Магер О.В. Эволюция плазмосферных структур на геостационарной орбите по данным LALN MPA 1994-084 за 16–24 февраля 2001 г. // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 76–84.

Работа выполнена в рамках проектов программы Президиума РАН № 22, программы Президиума РАН № 16, часть 3; интеграционного проекта СО РАН № 69; гранта РФФИ 11-05-00908.

Исследование геомагнитосферы как связующего звена между процессами на Солнце, в солнечном ветре и метеорологическими процессами в атмосфере Земли

Проведено исследование возможного влияния мощных магнитосферных бурь на характер развития метеорологических процессов в атмосфере.

Для исследования были выбраны экстремально сильные магнитосферные бури и соответствующие события из базы данных ураганов.

Собранные данные по магнитным бурям и циклонам анализировались для понимания механизма воздействия магнитосферной возмущенности на сложную нелинейную систему атмосферных процессов.

В период исследуемых событий ионосфера подвергалась достаточно значительному джоулеву нагреву, увеличивалась мощность высыпающихся энергичных частиц, огромная поступающая энергия увеличивала температуру ионосферы, вызывая крупномасштабные ионные дрейфы и нейтральные ветры.

Тем не менее в нижней атмосфере отсутствовали какие-либо аномальные вариации метеопараметров. С высокой магнитной активностью не были связаны вариации физических характеристик ураганов (скорость ветра, распределение температуры и давления) ни в высоких, ни в средних широтах. Мощность атмосферных процессов на несколько порядков превышает мощность потока энергии из солнечного ветра в геомагнитосферу и мощность экстремально сильных магнитосферных возмущений. Таким образом, если и существует механизм воздействия мощных магнитосферных возмущений на метеорологические процессы в атмосфере, то он предполагает более сложную цепочку из многих промежуточных звеньев и не связан напрямую с той энергией, которая поступает в ионосферу во время бури.

Исследование возможного влияния магнитосферных возмущений на характер развития тропического циклогенеза на основе анализа параметров экстремально сильных магнитосферных бурь и тропических циклонов, которые наблюдались в это время в Северной Атлантике, Восточной и Западной частях Тихого океана, также не дало однозначного результата. Работа будет продолжена.

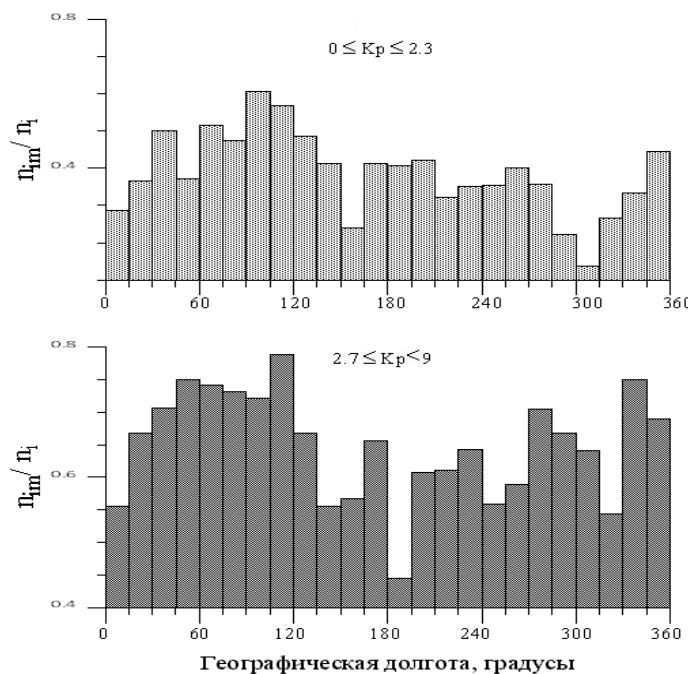
Публикации

1. Седых П.А., Лобычева И.Ю. К вопросу о влиянии сильных магнитосферных бурь на метеорологические процессы в нижней атмосфере // Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы: Сборник докладов XVIII Международного симпозиума. Томск: Издательство ИОА СО РАН, 2012. С. D299–D302. CD-R, ISBN 978-5-94458-126-6.
2. Лобычева И.Ю., Седых П.А. Магнитосферные возмущения и тропический циклогенез // Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы: Сборник докладов XVIII Международного симпозиума. Томск: Издательство ИОА СО РАН, 2012. С. D303–D306. CD-R, ISBN 978-5-94458-126-6.

Работа выполнена в рамках проектов программы Президиума РАН № 22, программы Президиума РАН № 16, часть 3; интеграционного проекта СО РАН № 69; гранта РФФИ 11-05-00908.

Метод оценки потоков суббуровых электронов как источника появления релятивистских электронов во внешнем радиационном поясе по среднеширотным геомагнитным пульсациям типа Pi1B

Известно, что повышенные потоки релятивистских электронов во внешнем радиационном поясе, оказывающие нежелательное воздействие на аппаратуру высокоорбитальных спутников, возникают за счет ускорения суббуровых потоков электронов, имеющих энергию от десятков до сотен килоэлектронвольт («зародышевые» электроны). Ранее было предложено использовать среднеширотные геомагнитные пульсации типа Pi1B в качестве индикатора появления «зародышевых» электронов и определения уровня потоков релятивистских электронов на геостационарной орбите.



Rис. 14. Распределения частоты случаев регистрации среднеширотных Pi1B в Саянской солнечной обсерватории (51.37° N; 100.55° E) в зависимости от географической долготы локализации инъекции суббуровых электронов при разных уровнях геомагнитной активности (K_p).

В данном исследовании проведен статистический анализ зависимости числа зарегистрированных пульсаций Pi1B в Саянской солнечной обсерватории (ССО) от времени и местоположения начала суббурь, определенных по данным спутника IMAGE. Показано, что возможность использования среднеширотных пульсаций Pi1B для индикации появления популяции «зародышевых» электронов в магнитосфере зависит от нескольких факторов. Вероятность регистрации Pi1 на средних широтах в периоды начала суббурь возрастает при росте геомагнитной возмущенности (рис. 14), при смещении локализации суббуровых инъекций на более низкие геомагнитные широты и при возрастании интенсивности потока инъектируемых электронов. При этих условиях индикация инъекций «зародышевых» электронов по данным ССО максимальна при локализации начал суббурь в интервале географических долгот $60\text{--}135^{\circ}$ E, близких к долготе ССО.

Публикации

Харченко И.П., Дегтярев В.И., Цэгмэд Б., Чудненко С.Э. Статистическое исследование возможности индикации суббуровых потоков электронов по среднеширотным геомагнитным пульсациям типа Pi1B // Современная геодинамика и опасные природные процессы в Центральной Азии. 2012. Вып. 7. С. 26–28.

Работа выполнена в рамках проектов программы Президиума РАН № 22 и программы Президиума РАН № 4, направление 8.

Исследование акустической эффективности сейсмических вибраторов

Выполнен анализ практического применения метода активной сейсмологии (метода вибрационного просвечивания Земли – ВПЗ) с использованием мощных сейсмических вибраторов для возбуждения инфразвуковых волн. Мощные сейсмические вибраторы, как показывают исследования, являются достаточно мощными генераторами инфразвуковых волн высокочастотного диапазона. Однако известно, что инфразвуковые сигналы таких частот очень сильно поглощаются в атмосфере из-за экспоненциального падения плотности с высотой. Были выполнены оценки степени этого поглощения для инфразвука, возбуждаемого мощным сейсмовибратором. Результаты оценки проникновения инфразвукового излучения от 100-тонного сейсмовибратора для нижней частоты рабочего диапазона 6 Гц показаны на рис. 15. Оказывается, что амплитуда скорости в волне акустического сигнала с такой частотой на высоте около 100 км будет составлять около 1 миллиметра в секунду. При снижении частоты излучаемого инфразвукового сигнала в три раза (до 2 Гц) амплитуда скорости в волне акустического сигнала повышается примерно в 4 раза на высоте около 100 км. Такие значения сигнала, проникающие от сейсмовибратора на ионосферные высоты, крайне трудно выделить. Однако при работе сейсмовибратора не вполне понятна величина и роль так называемой присоединенной массы (ПМ), т. е. массы грунта в пределах синфазно движущейся платформы сейсмовибратора. Величина ПМ может влиять на возбуждение акустических колебаний ниже рабочей частоты сейсмовибратора, которые будут способны достигать ионосферных высот. Для проверки этого предположения необходимы дополнительные эксперименты по регистрации отклика верхней атмосферы акустическими, оптическими и радиосредствами.

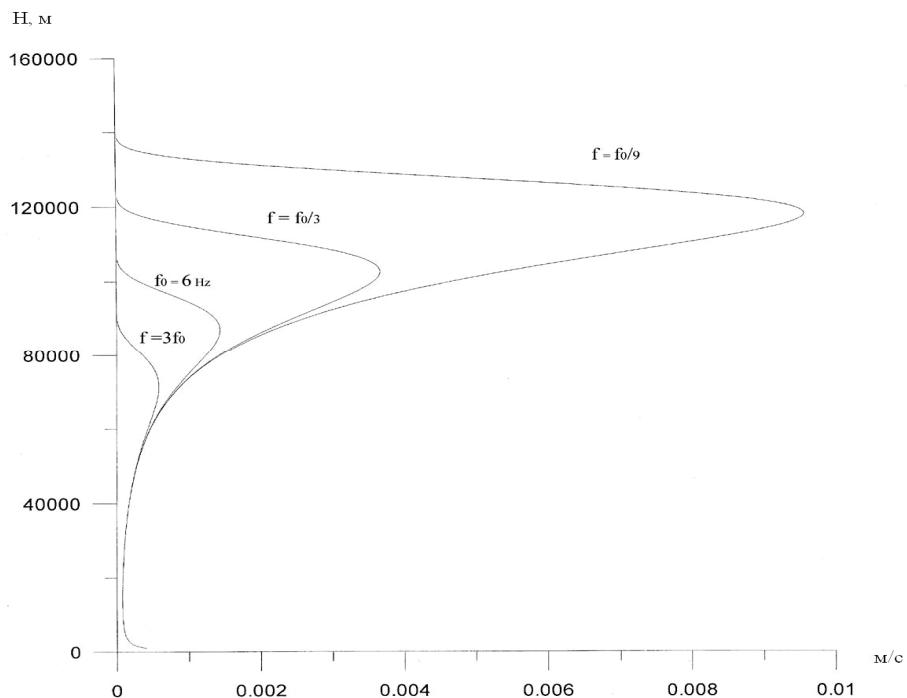


Рис. 15. Изменение с высотой амплитуды акустической волны с частотами $3f_0$, f_0 , $f_0/3$ и $f_0/9$. По оси ординат – высота в метрах, по оси абсцисс – амплитуда скорости в волне в м/с ($f_0 \sim 6 \text{ Гц}$).

Публикации

Сорокин А.Г., Уралов А.М. Об акустической эффективности сейсмических вибраторов (обзор) // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 121–130.

Работа выполнена в рамках проектов программы Президиума РАН № 22 и программы Президиума РАН № 4, направление 8.

Исследование различных типов магнитных возмущений в ходе бурь и супербурь

Обнаружено насыщение отклика магнитосферы при непрерывном росте динамического давления солнечного ветра в ходе исследования супербури 20.03.2003 г. Полученные результаты противоречат известным из литературы данным и, если они окажутся общим свойством супербури, открывают новое направление исследований магнитосферных возмущений и, в частности, новое направление изучения известного, но непонятого явления развязки (отключения) магнитосферы от солнечного ветра при сохранении высокого уровня мощности возмущения.

Описана активизация на отдельных фазах супербури той части открытого хвоста магнитосферы Земли, которая до сего времени рассматривается в литературе как пассивная. Обнаружено, что это новое явление увеличивает в разы бытующие в литературе оценки потока электромагнитной энергии, переносимого в магнитосферу из солнечного ветра.

На примере двух событий описано новое для существующей концепции суббурь явление двойного начала активной фазы возмущения (double onsets). Два onsets создаются последовательностью импульсов пересоединения в замкнутом хвосте, а затем, через несколько минут, пересоединением открытых силовых линий в той же по координате z области хвоста магнитосферы. Опытные данные, иллюстрирующие двойной expansion onset, приведены на рис. 16.

Публикации

1. Cao X., Pu Z.Y., Du A.M., Mishin V.M., Wang X.G., Xiao C.J., Zhang T.L., Angelopoulos V., McFadden J.P., Glassmeier K.H. On the retreat of near-Earth neutral line during substorm expansion phase: a THEMIS case study during the 9 January 2008 substorm // Ann. Geophys. 2012. V. 30. P. 143–151. www.anngeophys.net/30/143/2012/doi:10.5194/angeo-30-143-2012.
2. Cao X., Pu Z.Y., Du A.M., Tian S., Wang X.G., Xiao C.J., Frey H.U., Kubyshkina M.V., Mishin V.M., Fu S.Y., Xie L., Zong Q.G. Auroral streamers implication for the substorm progression on September 14, 2004 // Planet. Space Sci. 2012. V. 71. P. 119–124.
3. Mishin V.M., Karavaev Yu.A., Sapronova L.A., Solovyev S.I. Activation of the tail open part during the magnetospheric storm 1 // Cosmic Res. 2012. V. 50, N 4. P. 272–281.
4. Мишин В.В., Базаржапов А.Д., Сухбаатар У., Шаповалова А.А. Принципиальная схема глобальной электрической цепи системы магнитосфера–ионосфера Земли // Современная геодинамика и опасные природные процессы в Центральной Азии: Труды IX Российско-Монгольской конференции «Солнечно-земная физика и сейсмогеодинамика Байкало-Монгольского региона». Иркутск, 2012. Вып. 7. С. 54–59.
5. Mishin V.M., Forster M., Kurikalova M.A., Mishin V.V. The generator system of field-aligned currents under the data of April 06, 2000 superstorm // Adv. Space Res. 2012. V. 48. P. 1172–1183.

Работа выполнена в рамках проектов программы Президиума РАН № 22, программы Президиума РАН № 4, направление 8, и гранта РФФИ-Монг-а 10-05-93168.

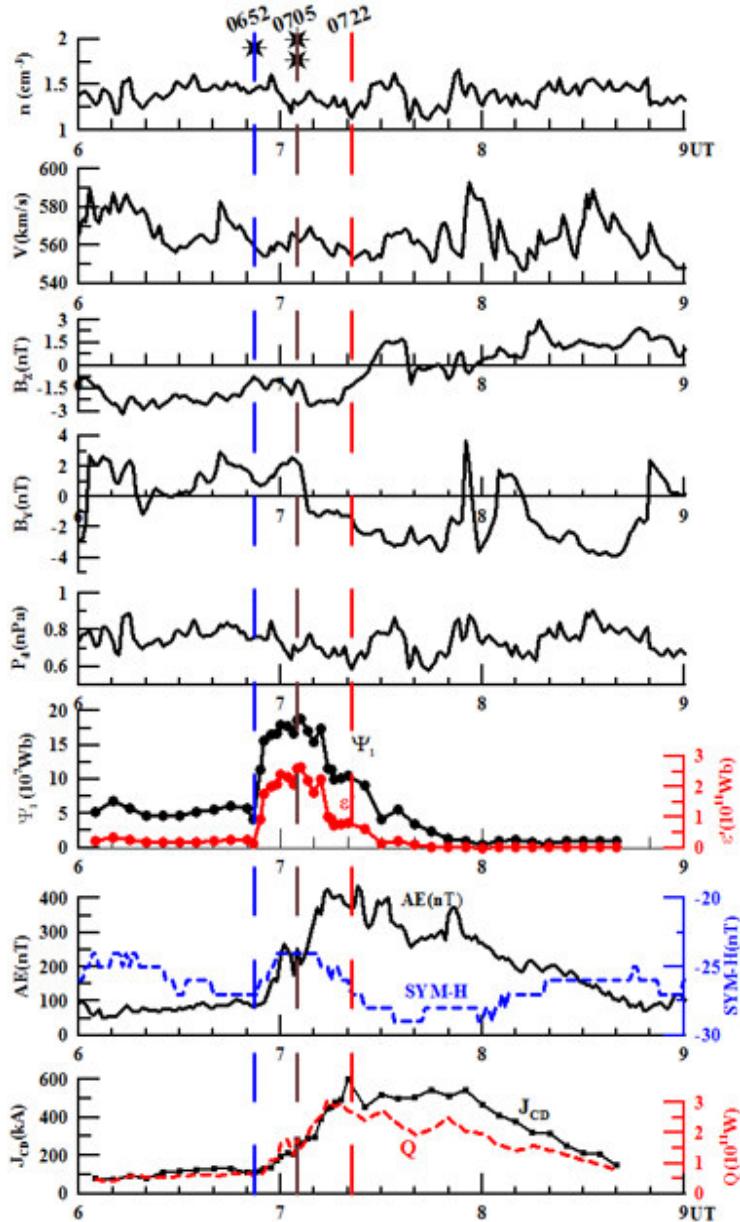


Рис. 16. Параметры солнечного ветра и магнитосферной возмущенности. Сверху вниз: плотность n и скорость V солнечного ветра (СВ), y - и z -компоненты межпланетного магнитного поля, плотность СВ P_d , переменная часть магнитного потока открытого хвоста Ψ_1 и поток Пойнтинга в магнитосферу ϵ' , индексы возмущенности AE и $SYM-H$, интенсивность токового клина, ответственного за разрыв тока хвоста, J_{CD} и мощность возмущения Q . Вертикальные линии отмечают два expansion onsets, EP1 в 06:52 и EP2 в 07:05 UT, которые видны на графиках Ψ_1 , J_{CD} и AE -индекса. EP1 не имеет наблюдаемых признаков на графиках параметров СВ, но виден как начало быстрого роста AE -индекса. EP2 возникает одновременно с поворотом на север B_z ММП. Поворот создал быстрое падение магнитного потока открытого хвоста Ψ_1 . В целом EP1 означает пересоединение в замкнутом хвосте, которое усилило разрыв хвоста CD; EP2 – начало пересоединения открытого хвоста. Важно добавить, что EP1 и EP2, оба onsets, наблюдались в области хвоста, имеющей общие координаты x .

Связь потоков релятивистских электронов на геостационарной орбите с уровнем УНЧ-активности на поверхности Земли и в солнечном ветре в 23-м цикле солнечной активности

Выполнен кросскорреляционный анализ связи между суточными значениями потока энергичных электронов на геосинхронной орбите, интенсивностью наземных и межпланетных ультразвуковых (УНЧ) колебаний в диапазоне Pc5 и параметрами солнечного

ветра за период 23-го цикла солнечной активности 1996–2006 гг. В качестве наземных данных взяты дневные (с 6 до 18 LT) магнитные измерения в двух диаметрально расположенных обсерваториях сети Интермагнет. Потоки электронов с энергией более 2 МэВ измерялись на геосинхронных спутниках GOES. Данные магнитометров и плазменных датчиков, установленных на космических аппаратах ACE и WIND, использовались для анализа параметров солнечного ветра и осцилляций межпланетного магнитного поля (ММП). Получен ряд результатов, показывающих роль межпланетных УНЧ-волн в процессах генерации магнитосферных колебаний и ускорении энергичных электронов. Среди них высокая и устойчивая корреляция наземных УНЧ-колебаний с волнами в солнечном ветре; более тесная связь среднесуточных амплитуд и межпланетных, и наземных колебаний с «завтрашними» значениями скорости солнечного ветра, чем с текущими; корреляция нормированной на напряженность ММП интенсивности УНЧ-волн в солнечном ветре с потоками релятивистских электронов в магнитосфере.

Влияние тяжелых ионов на спектр колебаний магнитосферы

Проанализирован круг вопросов, связанных с влиянием многоионного состава плазмы на спектр УНЧ-колебаний магнитосферы. Основное вниманиеделено эффектам, которые можно обнаружить путем анализа результатов наблюдения УНЧ-колебаний. Рассмотрен резонатор, удерживающий ионно-циклotronные волны в экваториальной зоне высоко над Землей, а также приэкваториальный волновод, существующий под сводом плазмосферы и канализирующий магнитозвуковые волны в азимутальном направлении. Показано, что само существование ионно-циклotronного резонатора было бы невозможно, если бы плазма содержала ионы только одного сорта. Подчеркнуто, что проблема возбуждения магнитозвуковых волн на гармониках гирочастоты $O+$ нуждается в дальнейшем изучении. Рассмотрено влияние тяжелых ионов на спектр альфвеновских колебаний магнитосферы. Приведены аргументы, свидетельствующие о том, что наличие альфа-частиц в солнечном ветре приводит к асимметрии спектра магнитозвуковых колебаний перед фронтом околоземной ударной волны. Аномально большая асимметрия ожидается при погружении Земли в «плазмосферу» вспышечного потока солнечной плазмы. Общий вывод состоит в том, что даже небольшая примесь тяжелых ионов может заметно повлиять на спектр УНЧ-колебаний.

Публикации

1. Потапов А.С., Цэгмэд Б., Рыжакова Л.В. Связь потоков релятивистских электронов на геостационарной орбите с уровнем УНЧ-активности на поверхности Земли и в солнечном ветре в 23-м цикле солнечной активности // Косм. иссл. 2012. Т. 50, № 2. С. 130–146.
2. Гульельми А.В., Потапов А.С. Влияние тяжелых ионов на спектр колебаний магнитосферы // Там же. 2012. Т. 50, № 4. С. 283–291.

Работа выполнена в рамках проектов программы Президиума РАН № 22, программы Президиума РАН № 4, направление 8, проекта № 12 СО РАН и гранта РФФИ 10-05-00661-а.

Связь среднеширотных УНЧ-эмиссий с магнитосферными вариациями электрического поля и потоков плазмы

Экспериментально исследованы кратковременные УНЧ-эмиссии в диапазоне 0.1–2 Гц, зарегистрированные в дневном секторе после контакта с магнитопаузой фронта ударной волны. Проведено сравнение спектральных структур эмиссий, зарегистрированных на спутнике «Polar» и на среднеширотной станции Монды в Саянской солнечной обсерватории. Для промежутков времени, охватывающих интервалы регистрации УНЧ-эмиссий, проведен анализ геомагнитной возмущенности по вариациям индексов $SYM-H$ и AE ; вариаций парциальной плотности электронов и ионов на геосинхронной орбите и возникающей во

время ударного сжатия магнитосферы температурной анизотропии по данным спутника LANL-97A; вариаций продольного электрического поля, пересчитанного по данным измерения электрических полей на спутнике Polar. Во время возбуждения УНЧ-эмиссий в дневной магнитосфере резко усиливается средняя энергия электронов. Получено, что временной ход вариаций УНЧ-эмиссий на земной поверхности хорошо согласуется с временным ходом температурной анизотропии и парциальной плотности заряженных частиц.

Околополуденные всплески геомагнитных пульсаций в диапазоне 1–3 Гц, зарегистрированные во время SI

Экспериментально исследованы три изолированных события всплесков УНЧ-эмиссии в диапазоне 0.1–3 Гц, зарегистрированных в околополуденном секторе в магнитосфере по спутниковым измерениям и наземными станциями во время внезапных импульсов (SI). До начала этих событий в течение продолжительного времени геомагнитная обстановка была спокойной. Расположение наземных станций во время регистрации всплесков УНЧ-эмиссий было различным относительно полудня: в первом событии одна станция была на полуденном меридиане, а вторая – в утреннем секторе; во втором событии обе станции находились почти на одинаковом расстоянии с двух сторон от полудня; в третьем событии наземная станция располагалась вблизи полуденного меридиана, а спутник Polar был в окрестности полудня. Структура динамического спектра наблюдаемых всплесков УНЧ-эмиссий имеет падающую частоту, которая напоминает структуру свистящих атмосфериков. Это позволяет предположить, что всплески УНЧ-эмиссий связаны с магнитозвуковыми волнами, распространяющимися вдоль магнитного поля. Это предположение требует дальнейшего исследования.

Косвенные методы оценки потоков суббуровых электронов как источника появления релятивистских электронов во внешнем радиационном поясе

Одним из факторов космической погоды, представляющих угрозу нормальному функционированию космических аппаратов во внешнем радиационном поясе, являются повышенные потоки релятивистских электронов. Они появляются в результате ускорения электронов магнитосферной плазмы. На первом этапе электроны магнитосферной плазмы ускоряются во время магнитосферных суббурь до энергий более 1 кэВ. Это так называемые «зародышевые» электроны. На втором этапе «зародышевые» электроны уже под действием других механизмов ускорения приобретают энергию выше 1 МэВ. Оценка потоков «зародышевых» электронов важна с двух точек зрения. Во-первых, при прогнозе потоков релятивистских электронов во внешнем радиационном поясе необходимо учитывать параметры, непосредственно влияющие на эти потоки, во-вторых, потоки низкоэнергичных электронов являются тестовыми при рассмотрении возможных механизмов ускорения электронов до релятивистских энергий.

Кратко рассмотрены косвенные методы оценки потоков суббуровых электронов. Основное внимание при этом уделяется возможности индикации суббуровых электронов при помощи среднеширотных короткопериодных иррегулярных геомагнитных пульсаций типа Pi1. Приведены примеры регистрации пульсаций типа Pi1 в периоды суббуровых возмущений. Показано, что по данным одной среднеширотной обсерватории можно уверенно использовать регистрацию геомагнитных пульсаций Pi1 для индикации появления популяции «зародышевых» электронов в авроральной зоне в пределах $\pm 30^\circ$ от долготы этой обсерватории. Более точно для оценки популяции электронов можно использовать данные трех среднеширотных обсерваторий, разнесенных на 120° . Приведен пример, показывающий хорошую корреляцию между потоками релятивистских электронов на геостационарной орбите и индексом пульсаций Pi1 по данным одной среднеширотной обсерватории.

Публикации

1. Цэгмэд Б., Харченко И.П. О возможной связи среднеширотных УНЧ-эмиссий с магнитосферными вариациями электрического поля и потоков плазмы: событие 23 апреля 2002 г. // Солнечно-земная физика и сейсмогеодинамика Байкало-Монгольского региона: Труды IX Российской-Монгольской конференции по астрономии и геофизике. Иркутск, 2012. Вып. 7. С. 29–33.

2. Tsegmed B., Kharchenko I.P. Near-noon bursts of 1–3 Hz geomagnetic pulsations during sudden impulses // The XI Russian-Chinese Workshop on Space Weather. Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 17.

3. Дегтярев В.И., Потапов А.С., Цэгмэд Б., Харченко И.П. Косвенные методы оценки потоков суббуровых электронов как источника появления релятивистских электронов во внешнем радиационном поясе // Сотрудничество СО РАН с Академией наук Монголии в рамках реализации совместных проектов: итоги и перспективы. Материалы научно-практической конференции по результатам конкурса совместных российско-монгольских научных проектов. 14–16 февраля 2012 г., ИНЦ СО РАН. Иркутск, 2012. С. 24.

Работа выполнена в рамках проектов программы Президиума РАН № 22, программы Президиума РАН № 4, направление 8, проекта № 12 СО РАН и гранта РФФИ 10-05-00661-а.

Механизм генерации пакета шпилькообразных вихрей в сдвиговых течениях

Исследуется процесс разрушения пары противоположно вращающихся вихрей (pair of counter-rotating vortices – CVP) и последовательность формирования пакета шпилькообразных (подковообразных) вихрей в сдвиговых течениях. Подобные структуры (так называемый «лес шпилек») часто наблюдаются в лабораторных экспериментах со сдвиговыми течениями. Исследование проводится с помощью недавно развитого авторами численного метода, позволяющего проследить эволюцию вихревых локализованных возмущений конечной амплитуды, возникающих в сдвиговом течении. Метод основан на переходе к лагранжевым переменным в фурье-пространстве и позволяет выполнять быстрые вычисления на обычном компьютере. Показано, что продольные вариации CVP, создающие поперечные к направлению x сдвигового течения и к направлению у градиенты скорости, т. е. в z -направлении (см. рис. 17), совместно со сдвигом скорости основного течения генерируют пакеты шпилькообразных вихрей. Этот «синтетический» сценарий, полученный с минимальным набором простых элементов, выглядит достаточно универсальным и, возможно, позволит объяснить возникновение подобных структур в реальных экспериментах.

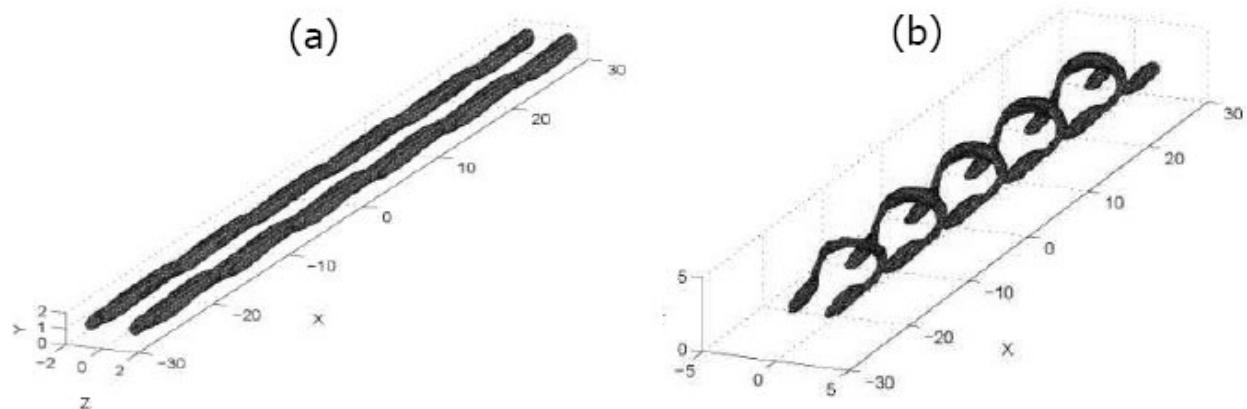


Рис. 17. Пакет «шпилек» (справа), возникающих в результате эволюции слабого возмущения, наложенного на вихревую структуру, представляющую собой пару вытянутых вихрей, вращающихся в противоположных направлениях (слева). Показаны поверхности постоянной энстрофии.

Публикации

Cohen J., Karp M., Shukhman I. A mechanism for generating packets of hairpins in shear flows // Proc. 50th AIAA Aerospace Sciences Meeting including the New Horizons Forum and Aerospace Exposition , 9–12 January 2012, Nashville, Tennessee, USA. P. 1335–1340.

Работа выполнена в рамках проектов программы Президиума РАН № 22, программы Президиума РАН № 4, направление 8, проекта № 12 СО РАН и гранта РФФИ 10-05-00094.

Эволюция трехуровневого ансамбля волн с общим критическим слоем в резко стратифицированном сдвиговом течении

В сдвиговых течениях основные нелинейные процессы связаны с критическим слоем (КС) – узкой окрестностью критического уровня, на котором скорость течения равна фазовой скорости возмущения. В резко стратифицированных сдвиговых течениях без точек перегиба на профиле скорости спектр колебаний при определенных условиях содержит достаточно широкую область неустойчивых волн, фазовая скорость которых слабо зависит от волнового вектора.

В таком течении изучена слабонелинейная эволюция трехуровневого ансамбля волн, содержащего по 4 колебания с частотой ω (первый уровень) и 2ω (второй уровень), с волновыми векторами $\mathbf{k}_{11}=(k, -3q)$, $\mathbf{k}_{12}=(k, -q)$, $\mathbf{k}_{13}=(k, q)$, $\mathbf{k}_{14}=(k, 3q)$ и $\mathbf{k}_{21}=(2k, -2q)$, $\mathbf{k}_{22}=(2k, 0)$, $\mathbf{k}_{23}=(2k, 2q)$, $\mathbf{k}_{24}=(2k, 4q)$ соответственно и волну-катализатор с $\mathbf{k}_0=(3k, 0)$ и частотой 3ω (третий уровень). Все волны имеют очень близкие фазовые скорости и, следовательно, общий КС.

Показано, что волна с наибольшей частотой ускоряет рост амплитуд других волн, но не испытывает их обратного влияния, т. е. играет роль катализатора. В результате рост амплитуд волн первых двух уровней асимптотически становится взрывным, $A_{mn} = B_{mn}(\tau_* - \tau)^{-\alpha_m + i\beta_{mn}}$ ($m = 1, 2$; $n = 1, 2, 3, 4$; $\alpha_1 = 6$, $\alpha_2 = 3$), а волна-катализатор растет экспоненциально с линейным инкрементом. На рис. 18 показано изменение со временем амплитуд волн, принадлежащих первому и второму уровням.

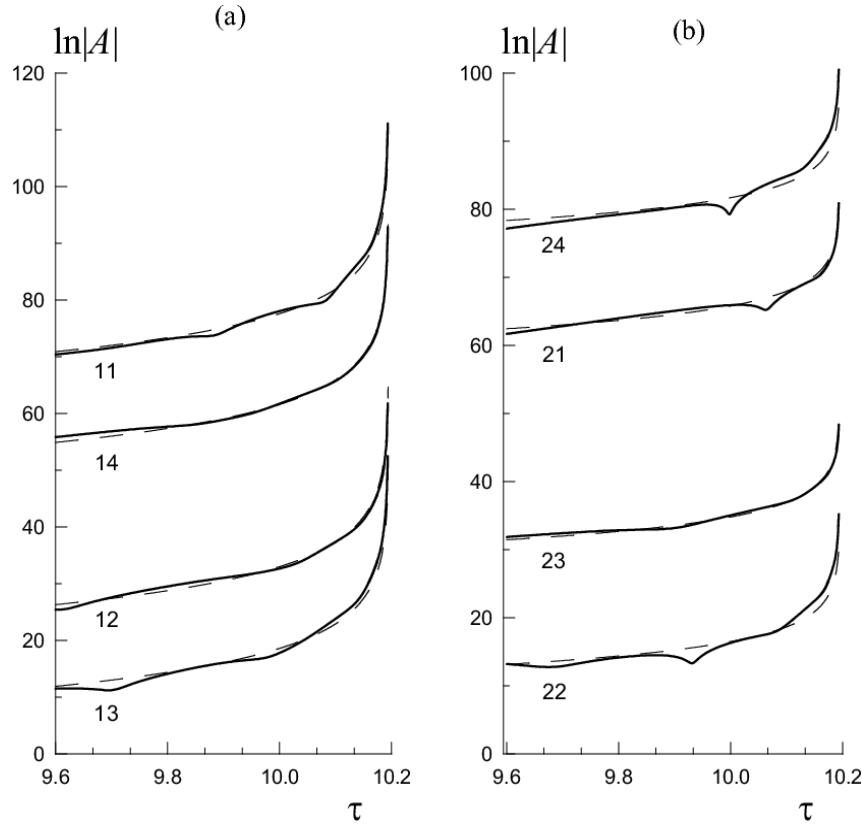


Рис. 18. Зависимость от времени амплитуд волн A_{mn} (сплошные линии) при $k=0.3$, $q=0.4$: *a* – волны первого уровня, *b* – второго уровня; асимптотики показаны штриховой линией.

Публикации

Churilov S.M. Resonant three-wave interaction of Holmboe waves in a sharply stratified shear flow with an inflection-free velocity profile // Phys. Fluids. 2011. V. 23. 114101.

Работа выполнена в рамках проектов программы Президиума РАН № 22, программы Президиума РАН № 4, направление 8, проекта № 12 СО РАН и гранта РФФИ 10-05-00094.

Эволюции начального возмущения в БМЗ-волноводе

Получено аналитическое описание эволюции начального возмущения в БМЗ-волноводе: возбуждение волноводного БМЗ-возмущения, его затухание вследствие резонансной трансформации в альфвеновские волны; возникновение и нарастание альфвеновского возмущения. Показано, что фурье-образ БМЗ-возмущения с начального момента времени можно представить в виде суперпозиции коллективных мод главного по связи БМЗ и альфвеновских волн приближения. С использованием такого представления описана эволюция альфвеновских пакетов, в которые трансформируется волноводное возмущение, вызванное начальным возмущением произвольной пространственной структуры. Показано, что пространственная структура альфвеновских пакетов определяется отношениями между продольными масштабами начального возмущения и масштабами, задаваемыми условиями резонанса, – резонансным волновым числом и шириной резонанса по продольным волновым числам. Описаны структуры альфвеновского возмущения при различных таких отношениях.

Публикации

1. Дмитриенко И.С. Альфвеновские волны при начальном возмущении в БМЗ-волноводе // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 50–62.
2. Dmitrienko I. S., Evolution of FMS and Alfven waves produced by the initial disturbance in the FMS waveguide // J. Plasma Phys. doi: 10.1017/S0022377812000608, 2012.

Работа выполнена в рамках проектов программы Президиума РАН № 22, программы Президиума РАН № 4, направление 8, и проекта № 12 СО РАН.

Серфotronное ускорение частиц во фронте релятивистских ударных волн

Обращается внимание на принципиальную возможность генерации в космической плазме частиц сверхвысоких энергий (до 10^{20} эВ) – космических лучей – за счет серфотронного ускорения частиц (серфинга) в релятивистских ударных волнах. Сейчас известно, что мощные релятивистские ударные волны возбуждаются при быстром движении масс в окрестности черных дыр, в частности, при выбросе релятивистских джетов, при столкновении нейтронных звезд в коллапсирующих звездных скоплениях, при сферическом расширении в межзвездную среду огненных шаров и во многих других случаях. В работе подробно обсуждаются вопросы, касающиеся процессов ускорения частиц при серфинге во фронтах релятивистских ударных волн, а также возможные механизмы потери энергии ускоренных частиц. В частности, показано, что за счет серфинга в гамма-всплесках частицы могут ускориться до предельных энергий порядка 10^{20} эВ/нуклон за время существования всплеска (порядка 10 с по земным часам).

Публикации

- Кичигин Г.Н. Серфинг в нелинейных волнах и космические лучи // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 40–44.

Работа выполнена в рамках проектов программы Президиума РАН № 22 и программы Президиума РАН № 4, направление 8.

Волновой механизм магнитосферной конвекции

Решена задача о переносе момента движения из солнечного ветра в геомагнитный хвост потоком магнитозвуковых волн. Показано, что в этом процессе в долях геомагнитного хвоста формируется поток плазмы, направленный к Земле, средняя скорость которого в прилегающей к магнитопаузе области составляет 50–150 км/с. Быстрые магнитозвуковые волны, проникающие в магнитосферу из магнитослоя, возбуждают внутри геомагнитного хвоста медленные магнитозвуковые волны на резонансных магнитных оболочках. Резонансные колебания взаимодействуют с фоновой плазмой, передавая ей момент движения. Наиболее эффективен перенос момента движения в области открытых силовых линий

вблизи магнитопаузы. Механизм волнового переноса момента движения в периоды с длительной северной компонентой ММП способен сформировать ветвь магнитосферной конвекции в направлении к Земле (рис. 19).

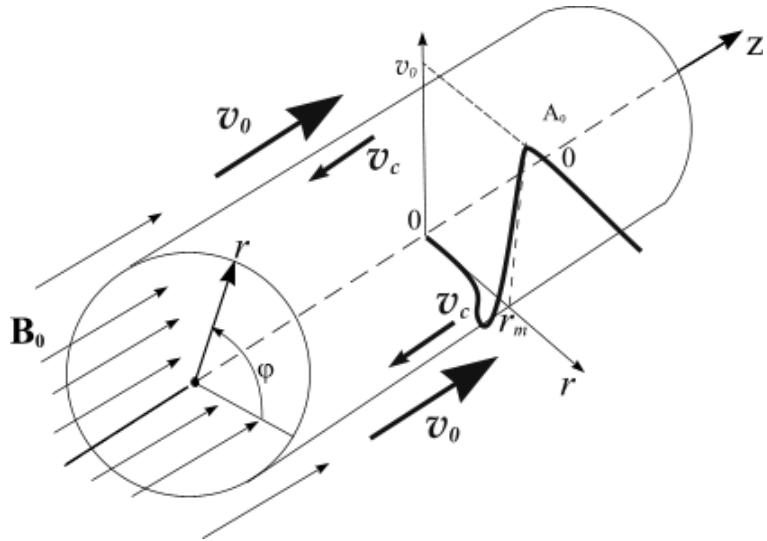


Рис. 19. Цилиндрическая модель геомагнитного хвоста, обтекаемого солнечным ветром. Скорость солнечного ветра v_0 , скорость магнитосферной конвекции v_c , установившаяся под действием потока магнитозвуковых волн (B_0).

Публикации

Leonovich A.S. Wave mechanism of the magnetospheric convection // Planet. Space Sci. 2012. V. 65. P. 67–75.

Работа выполнена в рамках проектов программы Президиума РАН № 22, программы Президиума РАН № 4, направление 8, проекта № 12 СО РАН и гранта РФФИ 12-02-00031а.

Неустойчивость Кельвина–Гельмгольца на магнитопаузе, МГД-резонатор во внешней магнитосфере и альфвеновский резонанс в глубине магнитосферы

В рамках одномерно-неоднородной модели среды (рис. 20) теоретически изучаются колебания системы магнитосфера – солнечный ветер. Свойства колебаний определяются тремя явлениями – неустойчивостью Кельвина–Гельмгольца на тангенциальном разрыве (магнитопаузе), разделяющем магнитосферу и солнечный ветер, наличием в магнитосфере резонатора для быстрых магнитозвуковых волн и альфвеновским резонансом – резким усилением поля колебания во внутренней магнитосфере, имеющим свойства альфвеновской волны. Колебания системы образуют дискретный набор собственных мод.

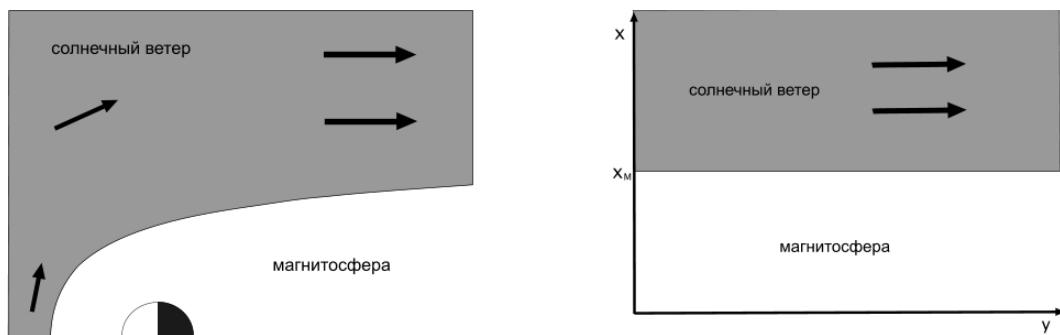


Рис. 20. Модель среды. Сопоставление реальных областей околоземного пространства и одномерно-неоднородной модели.

Получены аналитические выражения для частоты и инкремента неустойчивости каждой моды и для функций, описывающих ее пространственную структуру. Все эти величины как от параметра зависят от скорости солнечного ветра. Для каждой моды определены зависимости от этого параметра всех величин, характеризующих моду: порогов неустойчивости, точек максимума и минимума инкремента, пространственного распределения энергии колебания.

Публикации

Mazur V.A., Chuiko D.A. Nose and flanks magnetospheric MHD waveguide and its exitation mechanisms // 9th International Conference “Problems of Geocosmos”. Book of Abstracts. St. Petersburg, 2012. P. 204.

Работа выполнена в рамках проектов программы Президиума РАН № 22, программы Президиума РАН № 4, направление 8, проекта № 12 СО РАН и гранта РФФИ 12-02-00031а.

Генерация дрейфующим облаком энергичных частиц азимутально-мелко-масштабных альфвеновских волн, запертых в резонаторе поперек магнитных оболочек

Поперечный резонатор может возникать в районе внешней кромки плазмопаузы и в районе кольцевого тока. Показано, что облако энергичных частиц возбуждает в резонаторе за собой волну с фазовой скоростью, совпадающей с направлением дрейфа частиц и приближенно равной скорости этого дрейфа. При этом в случае резонатора в районе кольцевого тока фазовые фронты волны искривлены так, что фазовый фронт волны в центре резонатора отстает от фронта по краям. В случае резонатора на внешней кромке плазмопаузы возникает противоположная картина: центр обгоняет края. Такое искривление фазового фронта возникает из-за суперпозиции собственных гармоник резонатора, имеющих близкие собственные частоты. Аналогичное искривление фазового фронта волны часто наблюдается с помощью радаров SuperDARN. Так, например, было продемонстрировано одно событие, записанное с помощью радара Hankasalmi, в котором поведение фазовых фронтов соответствовало волне, генерируемой дрейфующим облаком энергичных протонов в поперечном резонаторе в районе кольцевого тока (рис. 21).

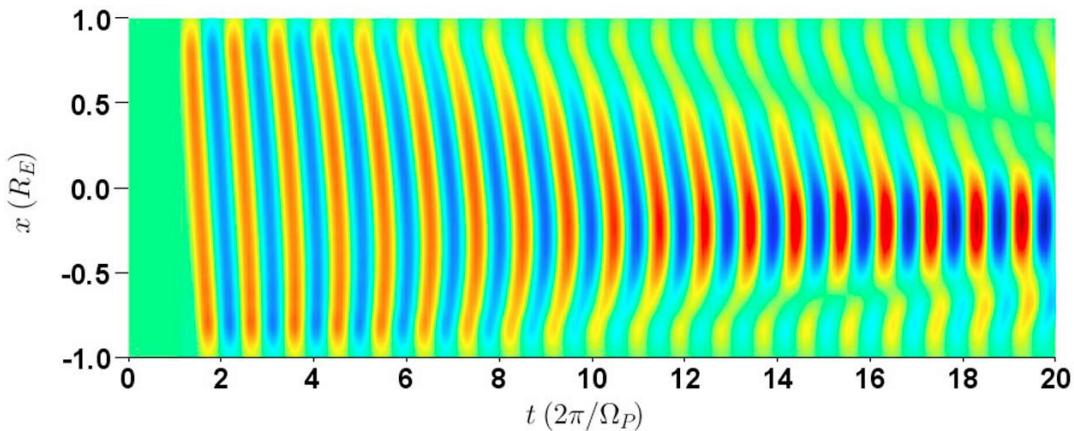


Рис. 21. Эволюция азимутальной компоненты электрического поля волны при фиксированной азимутальной координате.

Публикации

Yeoman T.K., James M., Mager P.N., Klimushkin Yu.D. SuperDARN observations of high-m ULF waves with curved phase fronts and their interpretation in terms of transverse resonator theory // J. Geophys. Res. 2012. V. 117. A06231, doi:10.1029/2012JA017668.

Работа выполнена в рамках проектов программы Президиума РАН № 22, программы Президиума РАН № 4, направление 8, проекта № 12 СО РАН и грантов РФФИ 12-05-98522-р_восток_a и РФФИ 12-05-00121-а.

Флуктуации альфа-эффекта и глобальные минимумы солнечной активности

По данным каталогов солнечных пятен проведена оценка параметров особой разновидности альфа-эффекта теории динамо, называемой механизмом Бэбкока–Лейтона. Оценки показывают, что альфа-эффект Бэбкока–Лейтона действует на Солнце. Определены также параметры флуктуаций альфа-эффекта. Амплитуда флуктуаций в несколько раз превосходит среднее значение. Флуктуации с найденными параметрами учтены в численной модели солнечного динамо. Расчеты показывают нерегулярные изменения магнитной активности на масштабах десятков и сотен лет. Статистические свойства полученных в расчетах глобальных минимумов/максимумов активности согласуются с имеющимися данными.

Публикации

Олемской С.В., Чудури А.Р., Кичатинов Л.Л. Флуктуации альфа-эффекта и глобальные минимумы солнечной активности // Астрон. журн. (в печати).

Работа выполнена в рамках проектов программы Президиума РАН № 16, часть 3; гранта РФФИ 12-02-92691-ИНД.

Исследование ионосферных возмущений, сопровождавших землетрясение 11 марта 2011 г. в Японии, по данным сети приемников GPS

По данным вариаций полного электронного содержания (ПЭС), полученным на плотной сети приемников GPS в Японии, проведено исследование ионосферных эффектов мощного землетрясения Tohoku 11 марта 2011 г. ($M_w=9.0$, 38.322° N, 142.369° E).

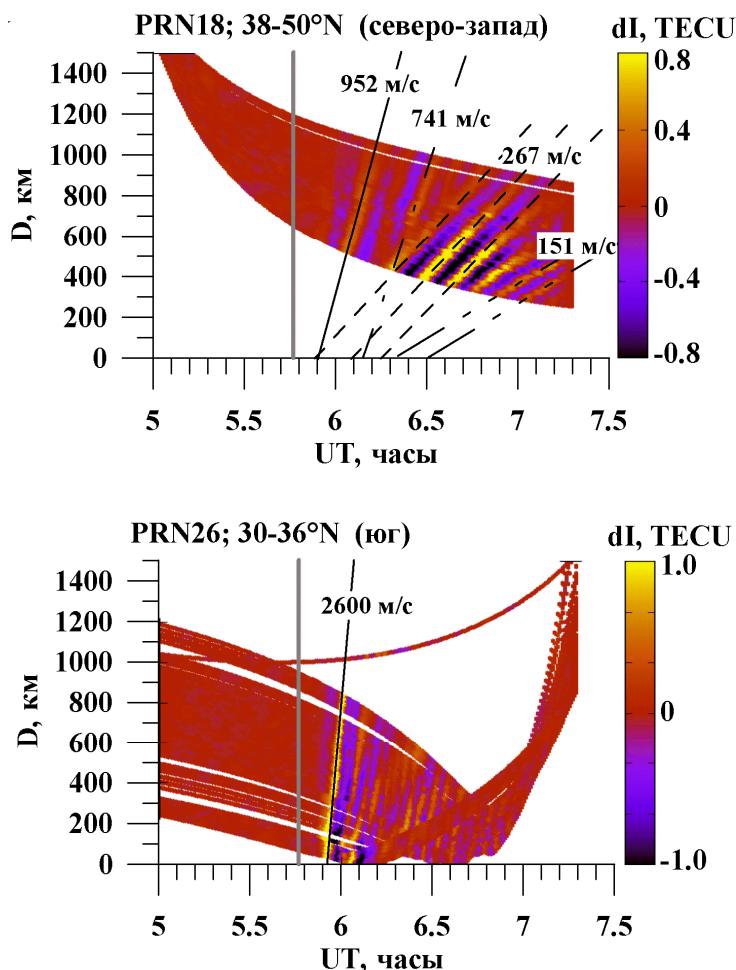


Рис. 22. Двумерные карты вариаций ПЭС в зависимости от времени и дальности от эпицентра, построенные для северо-западного и южного регионов очаговой области землетрясения. Серой вертикальной линией отмечено время главного толчка землетрясения.

В вариациях ПЭС обнаружено три моды возмущений (рис. 22): быстрая со скоростью 2.2–2.6 км/с, средняя со скоростью 700–1000 м/с и медленная со скоростью 150–300 м/с. Соответствующие длины волн этих мод составили около 1000 км, 600 км и 200 км. Скорости мод практически не зависят от направления распространения из эпицентра (расхождение не превышает 15–20 %). В то же время обнаружена значительная асимметрия распространения энергии волн в различных направлениях. Для быстрой моды возмущения (2.2–2.6 км/с) наибольшая интенсивность регистрируется в южном направлении (параллельно линии контакта тектонических плит). Для медленной моды более высокая интенсивность вариаций ПЭС наблюдается в западном направлении.

Быстрая мода (2.2–2.6 км/с) может быть связана с распространением поверхности волны Рэлея. Скорости от 700 до 1000 м/с сравнимы со скоростью звука на высотах ионосферы. Данную моду можно соотнести с акустическими волнами, сгенерированными в эпицентре. Имеются также моды со скоростями от 150 до 300 м/с, близкими к скорости звука в нижней атмосфере. Эти волны, вероятно, обусловлены гравитационной модой атмосферных волн, вызванных землетрясением.

Публикации

1. Перевалова Н.П., Войков С.В., Ярюкевич Ю.В., Ишин А.Б., Войкова Е.С., Саньков В.А. Исследование ионосферных возмущений, вызванных землетрясением в Японии 11 марта 2011 г., по данным сети GEONET // Современные проблемы зондирования Земли из космоса. 2012. Т. 9, № 3. С. 172–180.
2. Ярюкевич Ю.В., Перевалова Н.П., Войков С.В., Ишин А.Б., Войкова Е.С., Саньков В.А. Землетрясение в Японии 11 марта 2011 г. как источник ионосферных возмущений // Современная геодинамика Центральной Азии и опасные природные процессы: Материалы Всероссийского совещания и молодежной школы по современной геодинамике. Иркутск, 23–29 сентября 2012 г. Иркутск: ИЗК СО РАН, 2012. Т. 2. С. 204–208.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.5 «Радиофизические исследования процессов в верхней атмосфере и околоземном космическом пространстве».

Исследование ионосферной возмущенности на основе автоматизированного метода анализа пространственно-временных распределений электронной концентрации в ионосфере

С целью исследования трехмерной пространственной структуры перемещающихся ионосферных возмущений (ПИВ), обусловленных внутренними гравитационными волнами (ВГВ), проведен полный анализ профилей электронной концентрации, полученных на основе одновременных измерений на Иркутском радаре некогерентного рассеяния и с помощью ионозонда вертикального зондирования DPS-4 с 15 января по 17 февраля 2011 г. Впервые получена представительная статистика характеристик трехмерной пространственной структуры ПИВ для ряда длительных непрерывных измерений. В основе метода лежат ранее разработанный способ измерения полного (трехмерного) вектора скорости ПИВ и автоматический алгоритм выделения волновых возмущений на основе спектрального анализа.

Преобладающим направлением распространения ПИВ является направление с севера на юг и сверху вниз, что соответствует ВГВ, распространяющимся от источника, лежащего ниже F2-слоя ионосферы и севернее пункта наблюдения. Модуль скорости абсолютного большинства ПИВ не превышает 100 м/с (глобальный максимум на ~35 м/с днем и ~65 м/с ночью). На рис. 23, г представлено распределение длин волн. Распределение имеет глобальный максимум на 150 км, что согласуется с моделью фильтрующих свойств верхней атмосферы [Vadas, 2007, J. G. R., 112, A06305, doi:10.1029/2006JA011845]. Согласно этой модели, длины волн наиболее часто наблюдавшихся ПИВ лежат в диапазоне от 100 до 200 км.

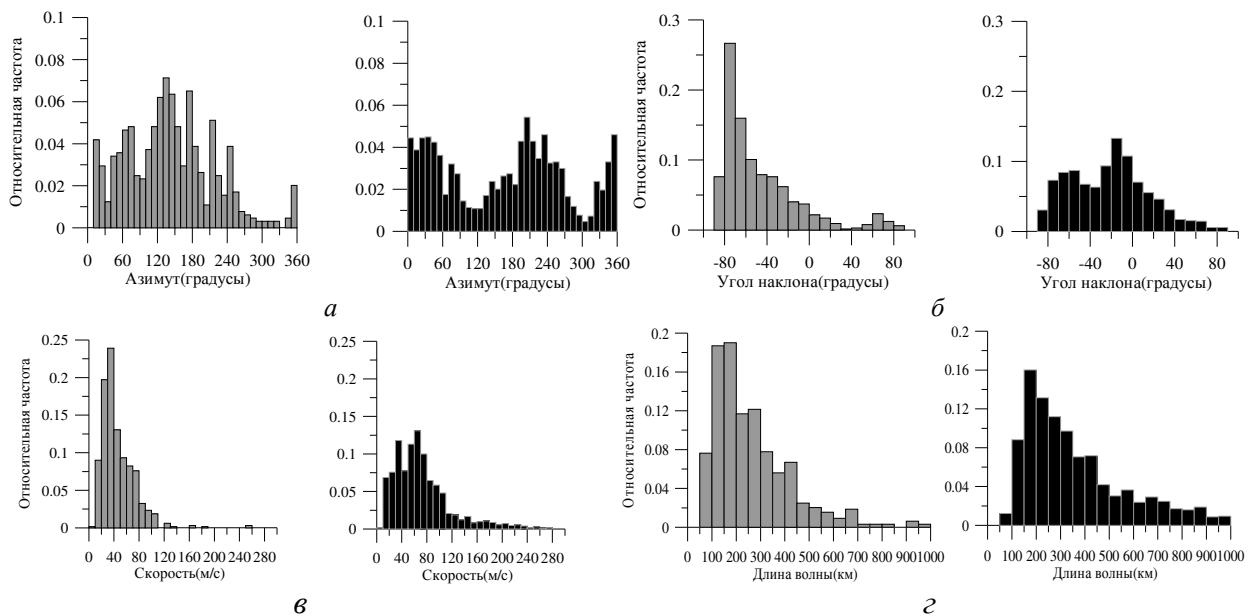


Рис. 23. Распределения азимутов ПИВ (а) и углов наклона волнового фронта (б): серый цвет – день, черный – ночь. Распределения скоростей ПИВ (в) и длин волн ПИВ (г): серый цвет – день, черный – ночь.

Публикации

1. Медведев А.В., Ратовский К.Г., Толстиков М.В., Щербаков А.А., Алсаткин С.С. Статистическое исследование характеристик распространения перемещающихся ионосферных возмущений по данным радиофизического комплекса ИСЗФ СО РАН // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 85–91.

2. Medvedev A., Ratovsky K., Tolstikov M., Scherbakov A., Alsatkin S. Studying of the spatial-temporal structure of wave-like ionospheric disturbances on the base of Irkutsk Incoherent Scatter Radar and digisonde data // JSTP (in print).

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.5 «Радиофизические исследования процессов в верхней атмосфере и околоземном космическом пространстве».

Теоретические и экспериментальные оценки возможности использования когерентных свойств сигналов Иркутского радара некогерентного рассеяния для диагностики ионосферных характеристик

В настоящее время наиболее перспективным направлением в исследовании ионосферных неоднородностей считаются интерференционные методы, которые получили как теоретическое, так и экспериментальное развитие. Данными методами исследуется в основном нормированный коэффициент корреляции радиолокационных сигналов, принятых на двух и более разнесенных антенных. При исследовании интерференционными методами свойств сигналов радаров некогерентного рассеяния было обнаружено, что измеренная когерентность сигналов намного больше расчетного значения.

Специфика антенной системы Иркутского радара некогерентного рассеяния (ИРНР) позволяет рассматривать ее как одну antennу в режиме излучения и как две антенны в режиме приема, разнесенные на $d=5$ м. Таким образом, особенность интерференционных наблюдений, проводимых на ИРНР, состоит в использовании интерферометра с короткой базой $d/\lambda \approx 2.8$, где λ – длина волны (для сравнения: интерферометр в Джикамарке имеет базу 35, EISCAT – 213).

Исследование когерентных свойств рассеянных ионосферой сигналов на ИРНР проводилось на основе анализа коэффициентов корреляции η спектральных составляющих сигналов, принятых на верхний и нижний полурупоры антенны ИРНР:

$$\eta(R, \omega) = \frac{\langle U(R, \omega)_u U(R, \omega)_d^* \rangle}{\sqrt{\langle |U(R, \omega)_u|^2 \rangle \langle |U(R, \omega)_d|^2 \rangle}},$$

где $U(R, \omega)_u$ и $U(R, \omega)_d$ – спектральные составляющие на дальности R для верхнего и нижнего полурупоров. При усреднении использовалось порядка 1500 реализаций. В результате анализа были получены следующие результаты.

Максимальный наблюдаемый коэффициент корреляции рассеянного ионосферой сигнала приблизительно на 20 % превышал расчетное значение, полученное в предположении того, что рассеяние на неоднородностях ионосферы носит полностью некогерентный характер. Полученный результат означает наличие когерентной составляющей в рассеянном сигнале, что согласуется с результатами, полученными на радаре EISCAT.

Анализ коэффициента корреляции рассеянного ионосферой сигнала позволил обнаружить слабое когерентное эхо во время наблюдений на ИРНР 25 апреля 2012 г. На рис. 24 показаны дальностно-временные вариации модуля коэффициента корреляции и профиля мощности рассеянного ионосферой сигнала. Когерентное эхо наблюдается в виде существенного возрастания коэффициента корреляции на интервале 19–22 UT в диапазоне дальностей 965–1165 км. На профиле мощности когерентное эхо также наблюдается на указанном интервале, однако эффект выражен гораздо слабее по сравнению с возрастанием коэффициента корреляции.

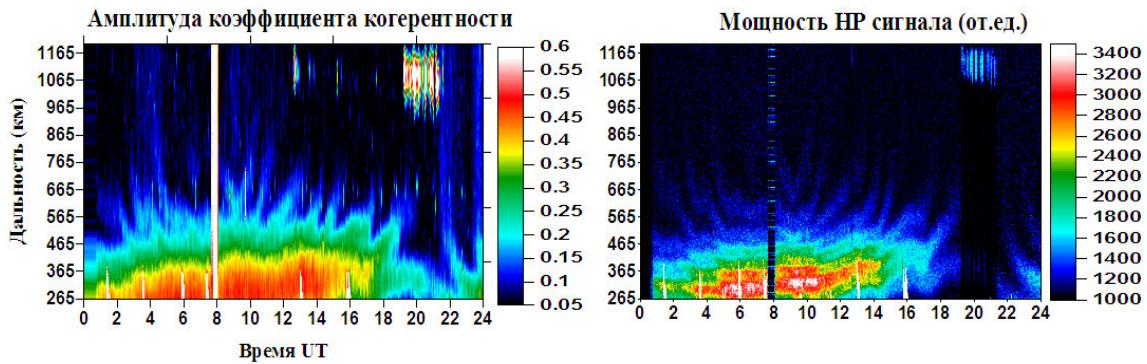


Рис. 24. Дальностно-временные вариации модуля коэффициента корреляции (слева) и профиля мощности (справа) рассеянного ионосферой сигнала на ИРНР 25 апреля 2012 г.

Модель отклика локальных и глобальных ионосферных характеристик на 27-дневные вариации солнечного потока на основе данных ионозонда вертикального зондирования и глобальной сети приемников GPS

На основе данных Иркутского ионозонда вертикального зондирования и глобальной сети приемников GPS проведено исследование отклика локальных и глобальных ионосферных характеристик на 27-дневные вариации солнечного потока, связанные с вращением Солнца вокруг своей оси. В качестве ионосферных характеристик были выбраны среднедневные значения максимума электронной концентрации (N_{mF2}), полученные на иркутском ионозонде, и значения глобально-усредненного полного электронного содержания (GTEC), полученные с помощью глобальной сети приемников GPS. В качестве характеристик солнечного потока были выбраны индекс $F10.7$ и значение потока ультрафиолетового излучения Солнца в диапазоне 0.1–50 нм. Для каждой характеристики выделялась 27-дневная компонента с помощью полосовой фильтрации, после чего рассчитывались задержки между 27-дневными компонентами ионосферных и солнечных характеристик, а также соотношения амплитуд для этих компонент.

Исследование отклика ионосферных характеристик на 27-дневные вариации солнечного потока дало следующие результаты. В случае интенсивных 27-дневных вариаций солнечного потока при отсутствии мощных солнечных вспышек обнаружена стабильность в поведении задержек и соотношения амплитуд (зимний период 2003 и 2004 гг.). В случае

слабых 27-дневных вариаций солнечного потока либо в периоды мощных солнечных вспышек обнаружен широкий разброс задержек и соотношения амплитуд, что отражает слабую корреляцию между ионосферными и солнечными характеристиками. Модель отклика ионосферных характеристик на 27-дневные вариации солнечного потока, построенная на основе усреднения задержек и соотношения амплитуд, полученных в 2003–2004 гг., позволяет уменьшить вариативность ото дня ко дню на 40–63 % для глобально усредненного полного электронного содержания и на 10–23 % для максимума электронной концентрации с помощью вычитания 27-дневной компоненты.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.5 «Радиофизические исследования процессов в верхней атмосфере и околоземном космическом пространстве».

Развитие глобальных и региональных моделей нейтральной атмосферы и ионосферы Земли

Ионосферные эффекты геомагнитных бурь: наблюдения и моделирование

Проанализированы 34 геомагнитные бури разной интенсивности, наблюдавшиеся с 1989 по 2007 г. Обнаружена сезонная зависимость появления геомагнитных бурь: 11 бурь наблюдались с марта по май и 18 бурь – с августа по ноябрь. В эти же месяцы наблюдались экстремальные бури (>8). Слабые бури ($K_p < 5$) наблюдаются обычно в годы минимума солнечной активности и также в эти месяцы.

Использовались данные вертикального зондирования, полученные на ионосферных станциях, расположенных вблизи географического меридiana 120° Е. Исследована зависимость относительных отклонений критической частоты Δf_0F2 от K_p max и D_{st} min. Показано, что на главной фазе бури и на фазе восстановления абсолютные значения $|\Delta f_0F2|$ были максимальны (110–145 %) во время сильных бурь ($K_p=6\div7$). Для экстремальных бурь $|\Delta f_0F2|$ не превышало 70 %, однако при этом было наибольшее количество пропусков в данных, поэтому невозможно точно определить вид зависимости $|\Delta f_0F2|$ от K_p max и D_{st} min, но более вероятно, что она нелинейная.

Исследован характер возмущения ионосферы в зависимости от сезона и широты, и получено, что на средних широтах в летней ионосфере преобладают отрицательные возмущения, в зимней ионосфере – положительные на главной фазе бури и отрицательные на фазе восстановления, тогда как на низких широтах возмущения положительные для всех рассмотренных случаев. Таким образом, летом наблюдается смена знака ионосферного возмущения вблизи 30° N. Показано, что на средних широтах основными факторами, определяющими вариации Δf_0F2 во время бурь, могут быть следующие: возмущенный термосферный ветер, направленный к экватору и переносящий возмущенный состав атмосферы; возрастание концентрации атомарного кислорода; прохождение внутренних гравитационных волн. На низких широтах эффекты, связанные с вариациями нейтрального состава, малы по сравнению с эффектами, вызванными электрическими полями и термосферным ветром.

Исследованы возможные причины появления отрицательной фазы зимой вочные часы на средних широтах. Анализ параметров ионосферы, рассчитанных по теоретической модели ионосферно-плазмосферного взаимодействия, показал, что на фазе восстановления бури отрицательные возмущения в очные часы могут быть вызваны ослаблением потока ионов из плазмосферы.

Публикации

1. Romanova E.B., Zherebtsov G.A., Tashchilin A.V., Polekh N.M., Shi J.K., Wang X. Geomagnetic storm effects on the ionosphere: Observation and modeling // AIS-2012, “Atmosphere, Ionosphere, Safety”. Kaliningrad, June 24–30, 2012. Book of abstracts. 2012. P. 76–77.
2. Romanova E.B., Zherebtsov G.A., Polekh N.M., Ratovsky K.G., Shi J. K., Wang X., Wang G. Ionospheric effects of geomagnetic storms of different intensities near the meridian 120° E // COSPAR-2012. STW-B-071.

3. Romanova E.B., Zherebtsov G.A., Polekh N.M., Ratovsky K.G., Shi J. K., Wang X., Wang G. Ionospheric effects of geomagnetic storms near 120° E meridian // The 11th Russian-Chinese Conference on Space Weather. September 3–8, 2012, Irkutsk, Russia. Abstracts. 2012. P. 21.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.6 «Изучение влияния солнечной активности на физические процессы в нейтральной атмосфере и ионосфере Земли»; программы № 8 ОНЗ РАН, проект «Исследование отклика ионосферы на экстремальные явления в нейтральной атмосфере в азиатском долготном секторе».

Сравнение отклика F2-области ионосферы на геомагнитные бури на средних и низких широтах

Исследован отклик ионосферы на две сильные бури 17–19 августа 2003 г. и 22–23 января 2004 г. Использованы данные ионосферных станций Иркутск (52.5° N, 104° E) и Хайнань (19.5° N, 109° E). Анализ вариаций относительных отклонений критической частоты Δf_{0F2} показал, что на средних широтах (Иркутск) в летней ионосфере наблюдаются отрицательные возмущения, в зимней ионосфере – положительные на главной фазе (ГФ) бури и отрицательные на фазе восстановления (ФВ) (рис. 25), тогда как на низких широтах (Хайнань) возмущения положительные для всех рассмотренных случаев.

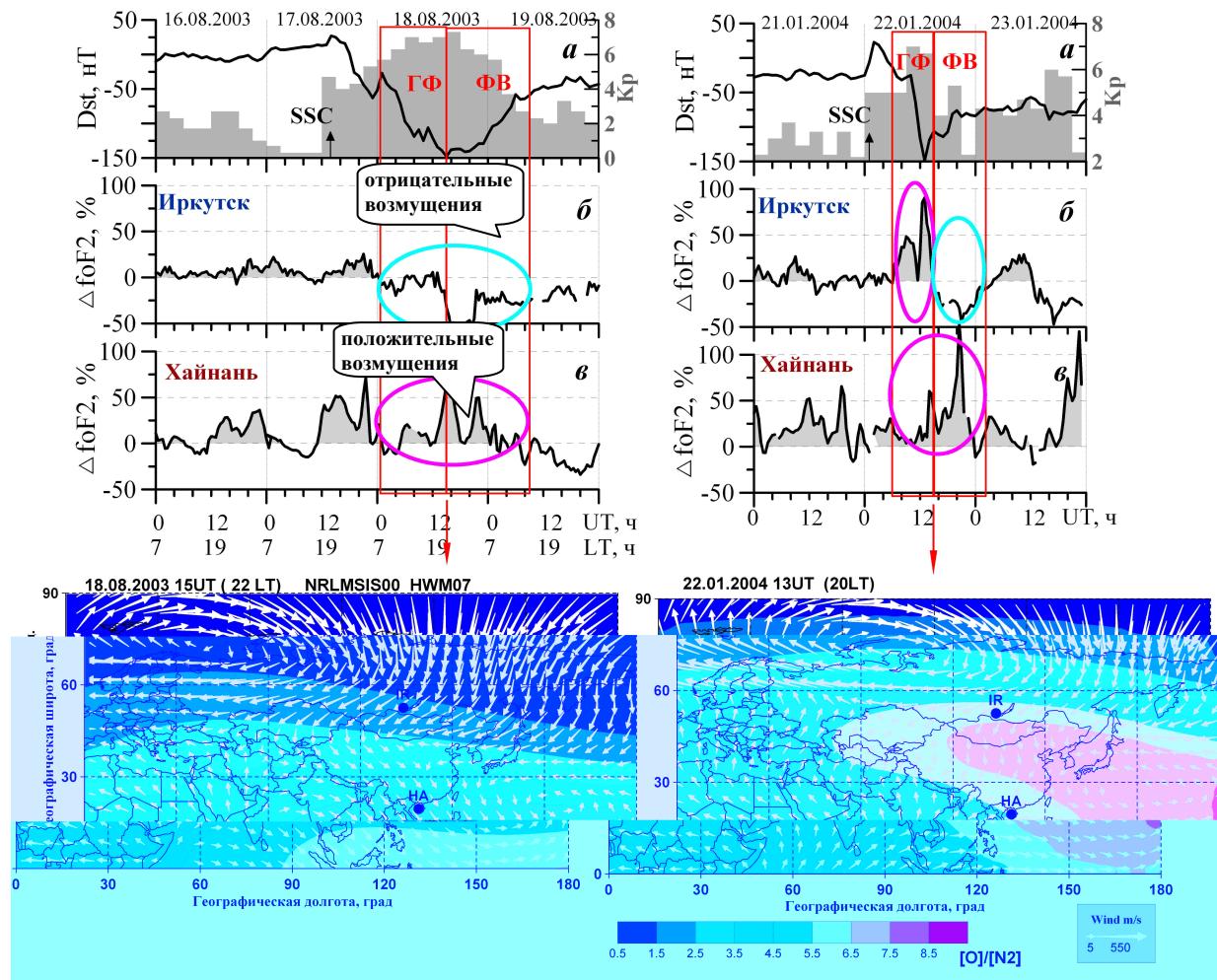


Рис. 25. Вариации параметров ионосферы и термосферы во время геомагнитных бурь 16–19 августа 2003 г. и 21–23 января 2004 г. Верхняя панель: индексы D_{st} и K_p (а); вариации Δf_{0F2} на станциях Иркутск и Хайнань (б, в). Нижняя панель: термосферный ветер, рассчитанный по модели HWM07 (стрелки), и $[O]/[N_2]$ возм, рассчитанные по модели NRLMSISE-00 (цветовая шкала), для 15 UT 18 августа 2003 г. и для 13 UT 22 января 2004 г.

Для анализа механизмов формирования возмущений использованы эмпирические модели нейтральной атмосферы NRLMSISE-00 и термосферного ветра HWM07. Показано, что на средних широтах основными факторами, определяющими вариации Δf_0F2 во время бурь, могут быть следующие: возмущенный термосферный ветер, направленный к экватору и переносящий возмущенный состав атмосферы; возрастание концентрации атомарного кислорода; прохождение внутренних гравитационных волн. На низких широтах эффекты, связанные с вариациями нейтрального состава, малы по сравнению с эффектами, вызванными электрическими полями и термосферным ветром.

Публикации

1. Романова Е.Б., Жеребцов Г.А., Ратовский К.Г., Полех Н.М., Ши Д., Ван С. Сравнение отклика F2-области ионосферы на геомагнитные бури на средних и низких широтах // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы». Сборник трудов [Электронный ресурс]. Электрон. текстовые, граф. данные. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D 7–13.
2. Романова Е.Б., Жеребцов Г.А., Ратовский К.Г., Полех Н.М., Ши Д., Ван С. Сравнение отклика F2-области ионосферы на геомагнитные бури на средних и низких широтах // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы». 2–6 июля 2012 г., Иркутск, Россия. Тезисы докладов. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. 73.
3. Romanova E.B., Zherebtsov G.A., Ratovsky K.G., Polekh N.M., Shi J.K., Wang X., Wang G. Response of the ionospheric F2-region over Irkutsk and Hainan to a strong geomagnetic storms // Chinese Journal of Space Science. 2012 (in print).

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.6 «Изучение влияния солнечной активности на физические процессы в нейтральной атмосфере и ионосфере Земли»; программы № 8 ОНЗ РАН, проект «Исследование отклика ионосферы на экстремальные явления в нейтральной атмосфере в азиатском долготном секторе».

Исследование вариаций ионного состава и температур в плазмосфере при различных геофизических условиях

На основе численной модели ионосферы и плазмосферы исследована зависимость распределения ионов в плазмосфере и структуры плазмопаузы от вида распределения электрического поля магнитосферной конвекции для двух сезонов при низкой и высокой геомагнитной активности. Для описания пространственно-временных вариаций электрического поля магнитосферной конвекции использовались две эмпирические модели – модель без зависимости от UT и модель с UT-зависимостью. Получено, что для каждой модели электрического поля распределение электронной концентрации в плоскости экватора незначительно зависит от UT и сезона при низкой геомагнитной активности. Однако при высокой геомагнитной активности эти различия существенны. Определены положения плазмопаузы для всех вариантов и обнаружено, что форма границы плазмосферы существенно зависит от выбора модели электрического поля, особенно в секторе 12–20 MLT.

На основе выполненных модельных расчетов исследованы форма и размеры плазмопаузы при возрастании и спаде геомагнитной активности, и показано, что размер плазмосферы зависит главным образом от сектора MLT и уровня геомагнитной активности, а наибольшая зависимость от UT проявляется в равноденствие; плазмосфера асимметрична в направлениях полдень – полночь и утро – вечер. Анализ суточных и сезонных вариаций ионного состава в плазмосфере Земли при умеренной солнечной активности показал, что основная особенность ионного состава в зимний период проявляется в некотором увеличении концентраций ионов H⁺ и He⁺, что, вероятно, обусловлено увеличением плотности экзосферы при переходе от лета к зиме. Полученные результаты хорошо согласуются со спутниковыми наблюдениями, что свидетельствует о возможности использования модели для исследования плазмосферы в различных геофизических условиях.

Публикации

1. Романова Е.Б., Ташилин А.В. Моделирование структурных особенностей распределения концентрации электронов в плазмосфере // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы

и океана. Физика атмосферы»: Сборник трудов [Электронный ресурс]. Электрон. текстовые, граф. данные. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D 315–119.

2. Romanova E.B., Tashchilin A.V. Modeling of the electron density in the magnetic equator plane under the different convection electric field models // COSPAR-2012. STW-B-057.

3. Tashchilin A.V., Romanova E.B. Modeling of the ionic composition in the Earth's plasmasphere // AIS-2012, «Atmosphere, Ionosphere, Safety». Kaliningrad, June 24–30, 2012. Book of abstracts. 2012. P. 77–79.

4. Романова Е.Б., Тащилин А.В. Моделирование структурных особенностей распределения концентрации электронов в плазмосфере // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы». 2–6 июля 2012 г., Иркутск, Россия. Тезисы докладов. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. 103.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.6 «Изучение влияния солнечной активности на физические процессы в нейтральной атмосфере и ионосфере Земли» и гранта РФФИ 10-05-00786.

Вариации интенсивности кислородных эмиссий 557.7 и 630 нм во время магнитных бурь

В результате анализа ряда магнитных бурь (~100) были обнаружены нетипичные для средних широт явления – коррелированные возмущения интенсивности эмиссий 557.7 и 630 нм, которые происходили синхронно или с небольшим фазовым сдвигом. Было найдено, что на фазе восстановления магнитных бурь (МБ) эти возмущения интенсивности эмиссий красной и зеленой линий могут иметь близкие по величине амплитуды. Также обнаружено, что вариация полного электронного содержания коррелирует с эмиссиями 557.7 и 630 нм как во время сильных, умеренных, слабых МБ, так и после бури в течение нескольких дней (рис. 26).

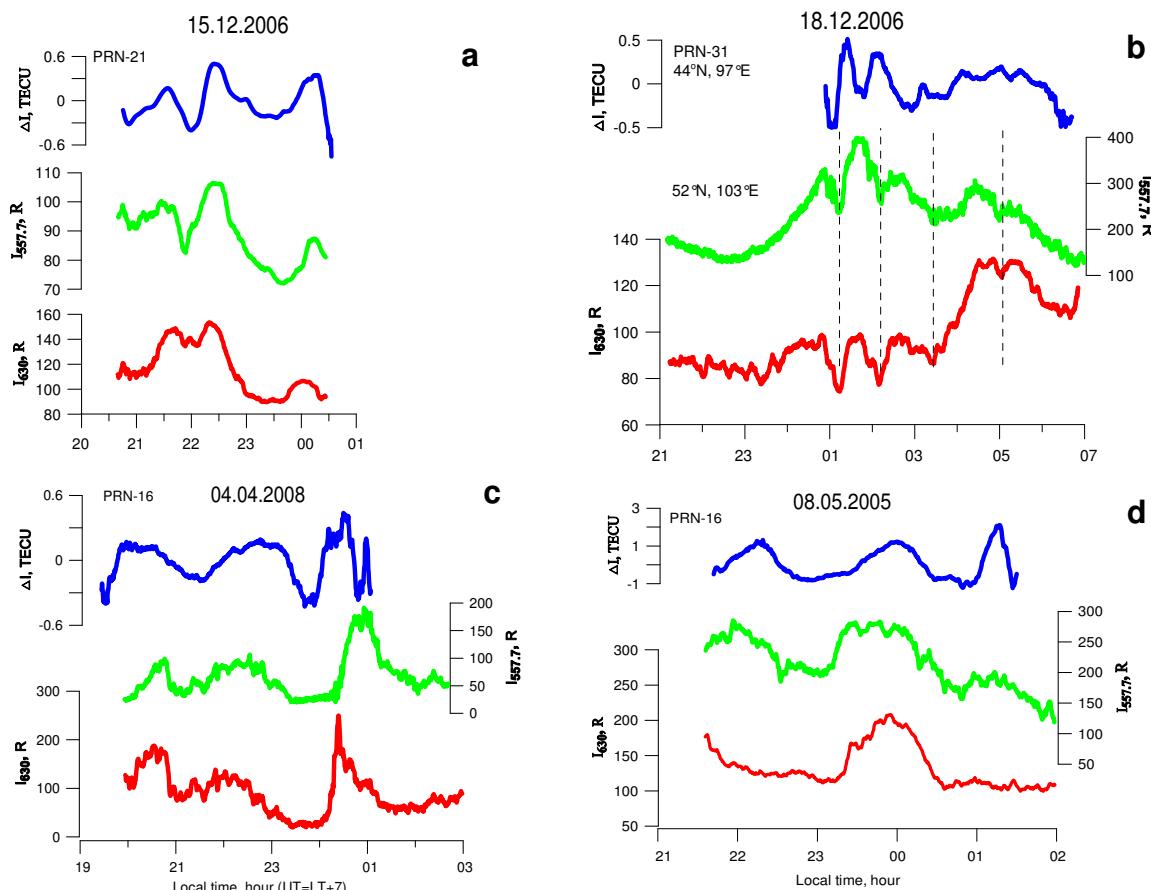


Рис. 26. Вариации интенсивностей кислородных эмиссий и параметров ионосферы для МБ 14–15 декабря 2006 г., $K_p=8+$, $D_{st}=-147$ нТл (a); на 3-й день после МБ 14–15 декабря 2006 г., $K_p=3–4$ (b); МБ 4–7 апреля 2008 г., $K_p=5$, $D_{st}=-25$ нТл (c); МБ 7–9 мая 2005 г., $K_p=8+$, $D_{st}=-127$ нТл (d).

Отмечено, что для ряда магнитных бурь увеличение интенсивности свечения красной и зеленой линий происходит во время понижения высоты максимума ионосферного слоя F2. В результате проведенного численного моделирования показано, что в этом случае наиболее вероятным механизмом их возбуждения является реакция диссоциативной рекомбинации.

Показано, что во время большой магнитной бури 21–22 января 2005 г. одним из источников возмущений интенсивности эмиссий 557.7 и 630 нм являются высыпания заряженных частиц в ионосферу средних широт в периоды сжатия магнитосфера в результате ее взаимодействия с усиленными потоками солнечного ветра.

Публикации

1. Leonovich L.A., Mikhalev A.V., Leonovich V.A. Covariations in atomic oxygen emissions and ionospheric total electron content during geomagnetic storms // J. Atmos. Sol.-Terr. Phys. 2012. V. 80. P. 247–251.

2. Михалев А.В., Леонович Л.А., Костылева Н.В., Леонович В.А., Мишин В.В., Стоева П.В. Отклик среднеширотного излучения верхней атмосферы на начальную fazу магнитных бурь // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 116–120.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.6 «Изучение влияния солнечной активности на физические процессы в нейтральной атмосфере и ионосфере Земли».

Морфология возникновения условия G в ионосфере по данным иркутского дигизонда

Исследовано появление условия G над Иркутском и рассмотрены основные причины его возникновения в годы спада, минимума и роста солнечной активности с использованием данных иркутского дигизонда за 2003–2011 гг. Морфологический анализ появления условия G показал, что наибольшее количество случаев его появления приходится на дневные часы в летние месяцы, в зимнее время они крайне редки и связаны с интенсивными магнитными бурями (рис. 27). В годы спада солнечной активности условие G наиболее часто наблюдается при $K_p \geq 4$ в предполуденные часы, а в годы низкой солнечной активности – при спокойных геомагнитных условиях и максимум его появления смешается на послеполуденные часы. Наибольший процент случаев появления условия G был зарегистрирован в летний период 2008 г., когда уровни солнечной и геомагнитной активности были аномально низкими.

Длительность существования условия G меняется от интервала между сеансами зондирования (5–10 мин) до нескольких часов. Наиболее продолжительные интервалы наблюдаются во время восстановительной фазы магнитной бури (3–4 ч). В спокойных геомагнитных условиях интервалы регистрации обычно короче (0.5–1.5 ч). Тем не менее в летнее время при низкой солнечной активности были зарегистрированы довольно длительные интервалы (до 2–4 ч).

Рассмотрены основные причины появления условия G в различных геофизических условиях. В возмущенных геомагнитных условиях появление условия G связано с уменьшением N_mF2 , т. е. с отрицательной фазой ионосферной бури. На средних широтах отрицательная фаза ионосферной бури связана с изменениями температуры и состава термосферы, и такие изменения максимальны в 02–04 LT. Поэтому уменьшения N_mF2 , связанные с изменениями температуры и состава термосферы во время магнитных возмущений, больше в предполуденные, чем послеполуденные часы.

Возникновение условия G в спокойных геомагнитных условиях связано с тем, что в летние месяцы отношение электронной концентрации в F1- и F2-слоях (N_mF1/N_mF2) максимально. В годы минимальной солнечной активности оно достигает 0.8 и более. Для спокойной летней ионосферы над Иркутском характерен широкий минимум N_mF2 в 12–16 LT,

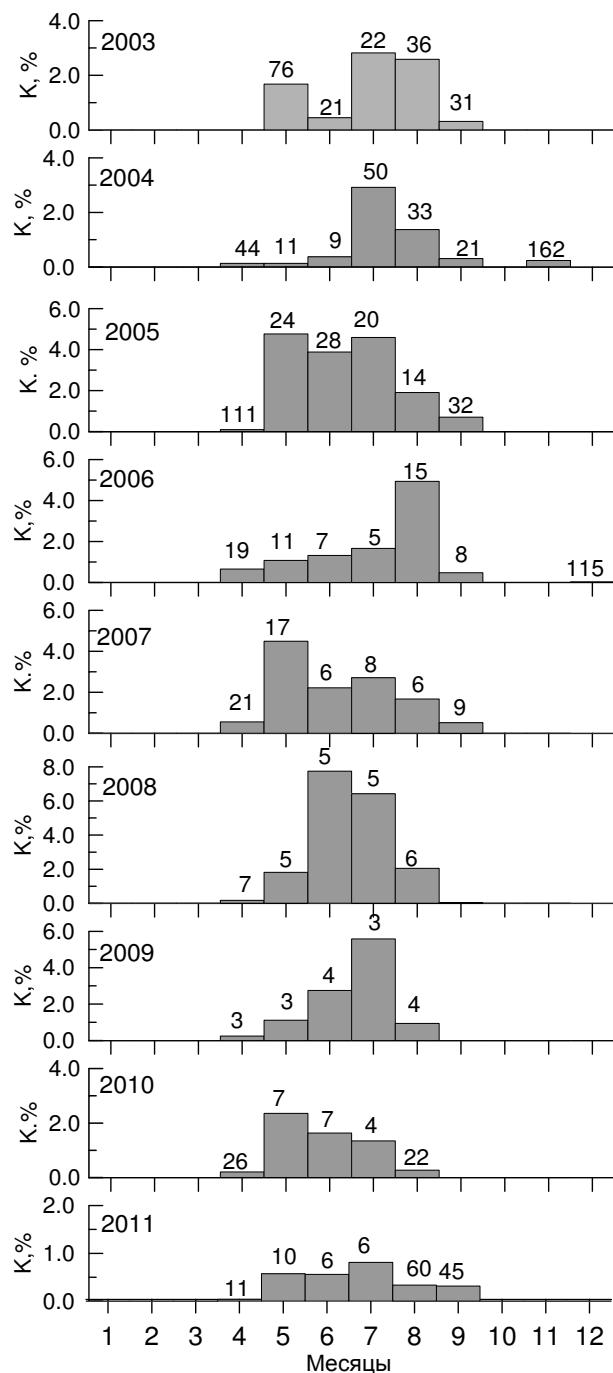


Рис. 27. Сезонное распределение частоты появления условия G за 2003–2011 гг. Цифры на столбцах гистограмм указывают средние значения A_p -индекса по интервалам регистрации условия G.

который обусловлен уменьшением высоты максимума слоя F2 из-за термосферного ветра, направленного на север. Следовательно, летом отношение N_mF1/N_mF2 максимально в послеполуденные часы, что объясняет наибольшую частоту появления условия G в послеполуденные часы местного времени в спокойных геомагнитных условиях при минимальной солнечной активности. Изменчивость параметров термосферы (температуры, состава и ветра) ото дня ко дню может быть значительной даже в спокойных геомагнитных условиях из-за существования, например, планетарных волн и приливов в атмосфере. О существовании внутренних гравитационных волн (ВГВ) с периодами 1–1.5 ч свидетельствуют вариации минимальной действующей высоты, снятые с ионограмм вертикального зондирования. Наложение эффектов волн различных масштабов (от короткопериодных ВГВ до планетарных волн и приливов) в атмосфере может быть причиной длительного (до 3–4 ч) существования условия G даже при низкой геомагнитной активности.

Публикации

Ratovsky K.G., Polekh N.M., Deminov M.G., Kushnarenko G.P., Kolpakova O.E. Morphology of G-condition occurrence over Irkutsk // COSPAR, Scientific Assembly. India. 2012. С. 4.1-0019-12.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.6 «Изучение влияния солнечной активности на физические процессы в нейтральной атмосфере и ионосфере Земли».

Ночная зимняя аномалия в среднеширотной ионосфере

По данным иркутского дигизонда, полученным в 1957–1997 и 2002–2010 гг., исследованы случаи экстремального проявленияочной зимней аномалии (НЗА), выраженного в значительном повышении электронной концентрации в неосвещенное время суток (02–04 LT), при котором концентрация может превышать фоновые значения более чем в два раза. В табл. 1 приведены частоты появления (n/N) очень больших значений концентрации в максимуме F2-слоя (N_m) для различных интервалов солнечной (F) и геомагнитной (ap , нГл) активности, где n – число таких увеличений из полного числа измерений N . В целом они составляют не более 3 % от общего числа наблюдений.

Таблица 1

Частота появления событий НЗА

F	(n/N) 100, %				N
	ap<7	7<ap<27	ap>27	все ap	
$F < 100$	0.6	1.4	0.0	2.0	3113
$100 < F < 170$	0.1	0.9	0.0	1.0	2068
$F > 170$	0.2	2.2	0.6	3.0	1779

Видно, что значительная часть таких увеличений N_m соответствовала периодам магнитосферных суббурь. Очень сильные увеличения N_m при низкой геомагнитной активности чаще регистрировались при низкой солнечной активности. В периоды магнитных бурь они наблюдались только при высокой солнечной активности.

Публикации

1. Deminov M.G., Deminova G.F., Zherebtsov G.A., Polekh N.M. Statistical properties of variability of the quiet ionosphere F2-layer maximum parameters over Irkutsk under low solar activity // Adv. Space Res. 2012. doi.org/10.1016/j.asr.2012.09.037.
2. Деминов М.Г., Деминова Г.Ф., Жеребцов Г.А., Пирог О.М., Полех Н.М. Очень сильные увеличения электронной концентрации в максимуме F2-слоя зимней ночной ионосферы // Солнечно-земная физика. 2011. Вып. 19. С. 116–119.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.6 «Изучение влияния солнечной активности на физические процессы в нейтральной атмосфере и ионосфере Земли».

Воздействий экстремальных событий на Солнце на процессы в ионосфере

Анализ экспериментальных данных и результаты моделирования вариаций ионосферных и атмосферных параметров на субавроральных и средних широтах во время магнитной бури 15 декабря 2006 г. показали, что в условиях низкой солнечной активности и слабой освещенности (декабрь) поведение субавроральной ионосферы контролируется главным образом процессами магнитосферно-ионосферного взаимодействия. Эти процессы определяются усилением магнитосферной конвекции, высыпаниями авроральных частиц и взаимодействием с частицами плазменного слоя. На поведение электронной концентрации в средних широтах большое влияние оказали различные динамические процессы, усиливающиеся во время магнитных возмущений. Увеличение скорости меридиональных ветров во время бури привело к росту высоты максимума слоя, а появление волнобразных возмущений в f_0F2 и $h'F$ указывает на распространение крупномасштабных ионо-

сферных возмущений, которые перемещаются со скоростью нейтрального ветра.

Проведенные модельные расчеты удовлетворительно описывают распределение электронной концентрации и электронной и ионной температур в возмущенных условиях в средних широтах.

Анализ ионосферных данных, полученных на цепочке ионосферных станций во время серии рентгеновских вспышек и последующих магнитных бурь в марте 2012 г., показал, что рентгеновские вспышки вызвали сильное поглощение в нижней ионосфере, что привело к сильному возрастанию минимальной частоты отражения на ионограммах. На фазе восстановления на среднеширотных станциях зарегистрированы отрицательные возмущения, на приэкваториальных – положительные.

Были исследованы изменения ионосферных и магнитосферных характеристик во время магнитных бурь, наблюдавшихся в мае–июне 2003 г. Показано, что формирование главного ионосферного провала на широте Якутска сопровождалось изменением параметров магнитосферы.

Публикации

1. Zolotukhina N.A., Polekh N.M., Kurkin V. I., Pirog O.M., Samsonov S., Moiseyev A. Magnetospheric disturbances associated with the 13 December 2006 solar flare and their ionospheric effects over North-East Asia // Adv. Space Res. 2012. V. 49, N 5. P. 883–897.

2. Полех Н.М., Романова Е.Б., Золотухина Н.А., Щербаков А.А., Думбрава З.Ф., Ивельская М.К. Отклик ионосферы на магнитную бурю 15 декабря 2006 г. на средних широтах // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса 2012. Т. 9, № 3. С. 181–189.

3. Zhrebtssov G.A., Polekh N.M., Romanova E.B., Shi J.K., Wang X., Wang G.J. Ionospheric effects of solar flares in March 2012 // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012. Abstracts. P. 29.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.6. «Изучение влияния солнечной активности на физические процессы в нейтральной атмосфере и ионосфере Земли».

Влияние магнитосферных процессов на продолжительные ионосферные возмущения

На примере длительных зимних (декабрь 2006, ноябрь 2004 г.) и летних (май–июнь 2003 г., май и август–сентябрь 2005 г.) ионосферных возмущений показано, что летом связь между гелиосферными, магнитосферными и ионосферными возмущениями не столь очевидна, как зимой. Так, в мае–июне 2003 г. наиболее длительная ионосферная буря произошла во время умеренной магнитной бури. Эта продолжительная ионосферная буря состояла из десятидневного понижения среднего значения максимальной плазменной частоты F2-слоя ионосферы (f_0F2) и наложенных на него повторяющихся через сутки уменьшений f_0F2 в вечерне-полуночном секторе. По совокупности признаков (время появления, низкие f_0F2 , F-рассеяние, появление на ионограммах отражений с севера) каждое из этих понижений можно отождествить с отрицательной фазой ионосферной бури, вызванной смещением главного ионосферного провала (ГИП) в сторону экватора. Длительное уменьшение f_0F2 произошло при усиленной магнитосферной конвекции, вызвавшей расширение плазменного слоя в сторону Земли, которое было зафиксировано на геостационарной орбите вблизи меридиана ионосферных измерений как увеличение плотности и температуры горячих ионов и электронов и как уменьшение показателя температурной анизотропии до нулевых и отрицательных значений.

Публикации

1. Chelpanov M.A., Zolotukhina N.A. Similarities and differences between heliosphere-geosphere couplings associated with the short and long lived subauroral ionospheric storms: November 2004, F2 region, North-East Asia // Adv. Astron. Space Phys. 2012. V. 2. P. 91–94.

2. Zolotukhina N.A., Polekh N.M., Chelpanov M.A. Disturbances of plasma parameters at geostationary orbit accompanied by deep early decrease in subauroral F2 layer critical frequency: Yakutsk

observatory (62.02° N, 129.72° E), May–June, 2003 // 9th International Conference «Problems of geo-cosmos». St. Petersburg, Petrodvorets, October 8–12, 2012. Book of Abstracts. P. 254.

Работа выполнена в рамках программы № 8 ОНЗ РАН, проект «Исследование отклика ионосферы на экстремальные явления в нейтральной атмосфере в азиатском долготном секторе» и гранта РФФИ 11-05-00908.

Влияние внутренних гравитационных и планетарных волн на состояние и динамику ионосферы

Проведено исследование связи между случаями появления экстремально больших значений электронной концентрации в ночной зимней ионосфере (НЗА) при минимальной солнечной активности и внезапными стратосферными потеплениями на основе температурных данных в стратосфере и ионосферных параметров. В вариациях указанных величин выделены колебания с периодами несколько суток. Показано, что отклик критической частоты слоя F2 (f_0F2) после повышения стратосферной температуры регистрируется спустя несколько суток. Задержка составляет от 2–3 сут до 2 недель. Было получено, что активность планетарных волн, усиливающаяся в периоды стратосферных потеплений, может воздействовать на суточные и полусуточные гармоники термосферы и ионосферы. В случае совпадения фазы этих колебаний амплитуда полусуточных гармоник может усиливаться, что приводит к появлению высоких ночных значений электронной концентрации. Таким образом, зимние стратосферные потепления могут являться одной из причин появления ночной зимней аномалии, что является дополнительным свидетельством воздействия нижней атмосферы на распределение электронной концентрации на высотах F2-слоя.

Публикации

1. Полех Н.М., Золотухина Н.А., Черниговская М.А. Исследование связи между повышением ночной зимней ионизации в среднеширотном F2-слое и стратосферными потеплениями // Труды XVIII Международного симпозиума «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы». 2012. С. D26–D29.
2. Полех Н.М., Куркин В.И., Золотухина Н.А., Черниговская М.А. О связи между повышением ночной зимней ионизации в среднеширотном F2-слое и стратосферными потеплениями // Солнечно-земная физика. 2013. Вып. 22 (в печати).

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.6 «Изучение влияния солнечной активности на физические процессы в нейтральной атмосфере и ионосфере Земли».

Исследование плазменных и электромагнитных характеристик плазмосферных структур, наблюдаемых на геостационарной орбите

По данным спутника LANL 1994_084 за 16–24 февраля 2001 г. выделены плазмосферные структуры, характеризующиеся большой концентрацией (N_i) холодных ионов (энергии 1–130 эВ) на геостационарной орбите. Всего выявлено шесть плазмосферных структур: пять наблюдались по одной в день 19–23 февраля в послеполуденно-вечернем секторе и одна – 20 февраля вблизи полуночи. Все плазмосферные структуры были зарегистрированы в областях низкой по сравнению с горячими ионами (канал 0.13–45 кэВ/е) концентрации электронов (канал 0.03–45 кэВ/к). Судя по опубликованным данным, послеполуденная плазмосферная структура 23 февраля была плазмосферным плюмажем, отчетливо видным на снимках, полученных с помощью прибора IMAGE EUV.

Показано, что в послеполуденно-вечерних структурах ионы двигались от Земли и на запад со средними скоростями 6–7 и 10–16 км/с соответственно. По скорости ионов в диапазоне приближении оценена напряженность электрического поля конвекции E_{cd} в каждой из этих структур и в окружающих их областях. Средние значения E_{cd} в послеполуденно-вечерних структурах составили 1.21–1.83 мВ/м. Это в 5–10 раз больше соответствующих им по времени значений напряженности поля конвекции E_c , вычисленных по скорости солнечного ветра и B_y , B_z -компонентам ММП. Полученные результаты указывают на

локальное усиление поля магнитосферной конвекции в плазмосферных структурах, пересекающих геостационарную орбиту.

Публикации

Zolotukhina N.A., Mager O.V. Variations of electric field and plasma parameters during the formation of plasmaspheric plumes at geostationary orbit, according to LANL MPA data // 11th International Conference on Substorms. Lüneburg, September 2–7, 2012. Program and Abstracts. P. 78.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.6 «Изучение влияния солнечной активности на физические процессы в нейтральной атмосфере и ионосфере Земли» и гранта РФФИ 11-05-00908.

Сравнительный анализ спектральных и фазовых характеристик вариаций ионосферных параметров и магнитного поля

По рядам максимальных частот (f_0F2) и высот максимума (h_mF2) слоя F2, полученным с 15-минутным разрешением в течение 2003–2011 гг. с помощью дигизонда DPS-4, исследована изменчивость ионосферы над Иркутском. Результаты спектрального анализа указывают на наличие четких максимумов на периодах 24 ч/н ($n=1–7$) во всех месячных спектрах вариаций критической частоты и высоты F2-слоя. Амплитудно-фазовые характеристики самых мощных суточных ($n=1$) и полусуточных ($n=2$) вариаций изучены по временным рядам, выделенным полосовыми фильтрами. Получено, что фаза (местное время максимума) суточной вариации f_0F2 при переходе от зимы к лету постепенно возрастает на 6 ч. В отличие от нее, фаза полусуточной вариации f_0F2 почти постоянна в зимние и летние месяцы и резко уменьшается (увеличивается) на 2.5 ч вблизи весеннего (осеннего) равноденствия. Обнаружена тенденция увеличения медианных значений фазы/амплитуды суточной вариации f_0F2 с ростом $AE/F10.7$ -индекса.

Фаза суточной вариации (положение минимума) h_mF2 в течение всех рассмотренных лет слабо меняется в пределах 11:30–12:15 LT. Фаза полусуточной вариации h_mF2 уменьшается на 2 ч при переходе от февраля к марта и увеличивается на это же время при переходе от сентября к октябрю. Эти результаты указывают на устойчивость сезонных изменений амплитуды и фазы суточной и полусуточной вариаций параметров среднеширотного F2-слоя на ветвях спада и роста солнечной активности.

Публикации

Золотухина Н.А., Полех Н.М., Романова Е.Б., Полякова А.С. Сезонная изменчивость суточных и полусуточных вариаций F2-слоя над Иркутском по данным ионосферного радиозондирования // 10 Всероссийская открытая ежегодная конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Тезисы докладов. http://smiswww.iki.rssi.ru/d33_conf/thesisshow.aspx?page=27.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.6 «Изучение влияния солнечной активности на физические процессы в нейтральной атмосфере и ионосфере Земли», программы № 8 ОНЗ РАН, проект «Исследование отклика ионосферы на экстремальные явления в нейтральной атмосфере в азиатском долготном секторе», и гранта РФФИ 11-05-00908.

Исследование отклика нижней части области F на умеренные и сильные геомагнитные возмущения в период низкой солнечной активности (2003–2008 гг.) для региона Иркутска

Показано, что для всех рассмотренных умеренных и сильных геомагнитных возмущений по данным иркутского дигизонда отклик ионосферы на высотах слоя F1 всегда отрицательный.

На высотах слоя F1 в регионе Иркутска для умеренных геомагнитных бурь имеет место весенне-осенняя асимметрия, которая проявляется следующим образом: во время

весенних бурь отсутствуют значительные уменьшения электронной плотности N_e на высотах 150–190 км по сравнению со спокойными условиями, в то время как для осенних бурь характерны существенное уменьшение N_e на высоте $h=190$ км и меньший эффект на более низких высотах.

На широте Иркутска для осенних супербурь существует зависимость глубины проникновения эффектов геомагнитных бурь в область F1-слоя от их интенсивности. Весной такой связи не наблюдается.

Публикации

Kushnarenko G.P., Kuznetsova G.M., Ratovskii K.G., Kolpakova O.E. Response of some ionospheric parameters to geomagnetic disturbances at heights below the F2-layer maximum in September and April 2005 // Geomagn. Aeron. 2012. V. 52, N 3. P. 356–363.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.6 «Изучение влияния солнечной активности на физические процессы в нейтральной атмосфере и ионосфере Земли»; программы ОНЗ РАН № 8, проект «Исследование отклика ионосферы на экстремальные явления в нейтральной атмосфере в азиатском долготном секторе».

Исследование влияния солнечной активности на динамические процессы в нижней, средней и верхней атмосфере

Влияние геомагнитной активности на пространственно-временные изменения осадков

На основе анализа архивов данных GPCP, GPCP2 и СМАР достоверно выявлено влияние геомагнитной активности на пространственно-временные изменения осадков. Показано, что связь осадков с геомагнитной активностью неоднородна в пространстве. Обнаружено, что характер связи зависит от сезона года. В Северном полушарии для холодного периода отчетливо наблюдается прямая связь геомагнитной активности и количества осадков в высоких широтах (рис. 28). В Южном полушарии во все сезоны года преобладает обратная зависимость между геомагнитной активностью и зонально-усредненным количеством осадков. Наиболее выраженная область отклика осадков на геомагнитную активность почти для всех сезонов года соответствует внутритропической зоне конвергенции в восточной части Тихого океана, причем в южной части этой зоны наблюдаются значимые отрицательные корреляции, а в северной – положительные.

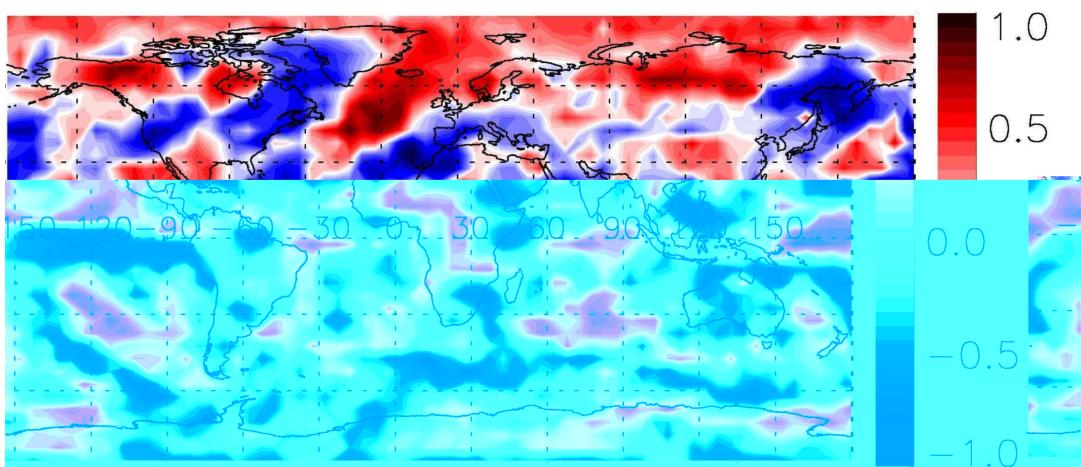


Рис. 28. Поле корреляций геомагнитной активности (AA-индекс) и осадков для января.

Публикации

1. Белоусова Е.П., Молодых С.И. Долговременные изменения потока скрытого тепла и атмосферная циркуляция в Северном полушарии // Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы: Сборник докладов XVIII Международного симпозиума [Электронный ресурс] / ИОА СО РАН. Томск, 2012. С. D-349–352.

2. Кириченко К.Е., Коваленко В.А. Влияние солнечной активности на изменение термодинамических характеристик Мирового океана // Вестн. Ирк. ун-та. Географ. ф-т. 2012. Вып. 15. С. 66–67.
3. Рубцова О.А., Коваленко В.А., Молодых С.И. Особенности изменения атмосферных осадков и их связь с геомагнитной активностью // Тезисы докладов Всероссийской конференции «Солнечная активность и природа глобальных и региональных климатических изменений» / ИСЗФ СО РАН. Иркутск, 2012. С. 16–17.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.6 «Изучение влияния солнечной активности на физические процессы в нейтральной атмосфере и ионосфере Земли».

Исследование возмущений интенсивности эмиссий 557.7 и 630 нм во время геомагнитных бурь

Исследовался отклик среднеширотных атмосферных эмиссий атомарного кислорода 557.7 и 630 нм на начальную fazу магнитной бури. Выделены события, для которых достаточно надежно выделяются возмущения в эмиссии 630 нм в начальную fazу магнитной бури. В двух событиях 6 апреля 2000 г. и 21 октября 2001 г. (рис. 29) хорошо выделяемое увеличение интенсивности эмиссии 630 нм наступает непосредственно после SSC с минимальной задержкой в несколько минут. Эти события соответствуют наиболее сильным геомагнитным бурям. В остальных рассматриваемых случаях наблюдаемые возмущения эмиссии 630 нм в пределах начальной fazы геомагнитной бури отмечаются с существенной задержкой (≥ 1 ч) относительно SSC. В начальные fazы отдельных геомагнитных бурь возмущения эмиссии 630 нм коррелируют с возмущениями эмиссии 557.7 нм и вариациями геомагнитного поля H . Рассмотрение характерных амплитуд возмущений интенсивностей эмиссии 630 нм и изменений величин D_{st} в пределах начальных faz магнитных бурь позволило установить зависимость ΔI_{630} от ΔD_{st} , подобную зависимости I_{630} от D_{st} в главные fazы геомагнитных бурь. Наличие связи ΔI_{630} с вариациями D_{st} и H в начальную fazу магнитной бури может являться косвенным указанием на возможное место расположения источника возбуждения рассматриваемых эмиссий.

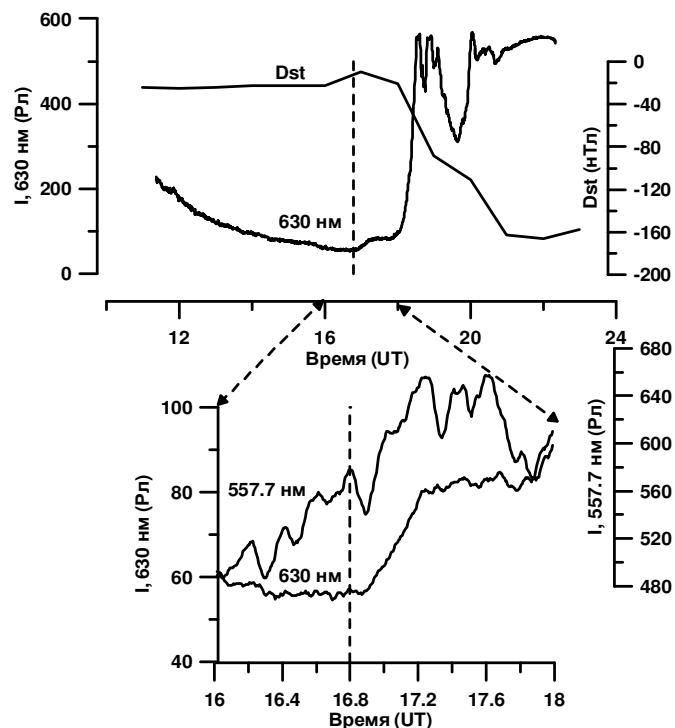


Рис. 29. Вариации интенсивностей эмиссий 557.7 и 630 нм в начальную fazу магнитной бури 21 октября 2001 г. Вертикальными штриховыми линиями отмечены моменты SSC.

Публикации

1. Михалев А.В., Леонович Л.А., Костылева Н.В., Леонович В.А., Стоева Р. Отклик среднеширотного излучения верхней атмосферы на начальную фазу магнитных бурь // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы». 2–6 июля 2012 г., Иркутск. Сборник докладов. Издательство ИОА СО РАН, 2012. С. D237–D240.

2. Михалев А.В., Леонович Л.А., Костылева Н.В., Леонович В.А., Мишин В.В., Стоева П.В. Отклик среднеширотного излучения верхней атмосферы на начальную фазу магнитных бурь // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 116–120.

Работа выполнена в рамках программы СО РАН П14.1 «Физические процессы на Солнце, в околоземном космическом пространстве и солнечно-земные связи» и гранта РФФИ 12-05-00024-а

Исследование многолетних вариаций атмосферной эмиссии 557.7 нм

Выполнен анализ многолетних вариаций излучения верхней атмосферы Земли в линии атомарного кислорода 557.7 нм в связи с особенностями колебаний системы атмосфера–оcean. Для эмиссии 557.7 нм использовались опубликованные в литературе данные наблюдений на среднеширотных станциях (18–23-й солнечные циклы) и данные наблюдений в Геофизической обсерватории Института солнечно-земной физики СО РАН (23-й солнечный цикл). Для системы атмосфера–оcean использовались индексы явления Эль-Ниньо – Южное колебание (ЭНЮК). Выявлено, что, когда некоторые индексы ЭНЮК, например индекс ONI (Changes to the Oceanic Niño Index), продолжительное время имеют экстремально низкие значения, отмечается депрессия интенсивности эмиссии 557.7 нм. В случаях, когда эти эпизоды приходятся на годы, близкие к минимуму солнечной активности (1954–1956 и 1973–1975 гг.), отмечались аномально низкие среднегодовые значения интенсивности эмиссии 557.7 нм. Для максимума солнечной активности в 2000–2002 гг. в 23-м солнечной цикле и низких значений индекса ONI также отмечалась депрессия интенсивности эмиссии 557.7 нм, приводящая к нарушению прямой зависимости интенсивности эмиссии 557.7 нм от уровня солнечной активности. Полученные результаты позволяют сделать предварительный вывод, что многолетние и межгодовые вариации интенсивности эмиссии 557.7 нм могут являться следствием совместного влияния солнечной активности и колебаний климатической системы атмосфера–оcean. Рассматриваются возможные механизмы влияния колебаний системы атмосфера–оcean на излучение верхней атмосферы Земли (рис. 30).

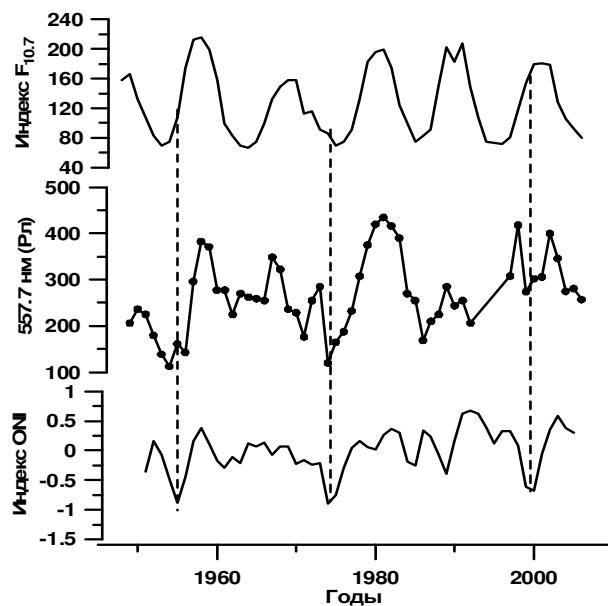


Рис. 30. Многолетние вариации среднегодовых значений потока радиоизлучения Солнца на длине волн 10.7 см (индекс F_{10.7}), интенсивностей эмиссии 557.7 нм и индекса ONI.

Публикации

1. Михалев А.В. Излучение верхней атмосферы Земли и колебания климатической системы атмосфера–океан // Оптика атмосферы и океана. 2012. Т. 25, № 1. С. 66–69.
2. Михалев А.В. Особенности многолетних вариаций излучения верхней атмосферы Земли в связи с колебаниями климатической системы атмосфера–океан // Всероссийская конференция «Солнечная активность и природа глобальных и региональных климатических изменений». Иркутск, 19–22 июня 2012 г. Тезисы докладов. С. 8.

Работа выполнена в рамках программы СО РАН П14.1 «Физические процессы на Солнце, в околоземном космическом пространстве и солнечно-земные связи».

Исследование структуры и динамики планетарных волн в тропосфере и стратосфере, связи волновой и вихревой активности с крутых колебаниями

Показано, что особенности распространения низкочастотных возмущений в тропосфере и стратосфере (диапазон характерных масштабов 10–30 сут) можно объяснить дисперсией двумерных волн Россби от нестационарных источников. В тропосфере перемещение источников завихренности контролируется конфигурацией стационарных волн, в стратосфере движение источников носит в большей степени зональный характер. Результатом дисперсии двумерных волн Россби являются крутые колебания – колебания средней зональной скорости, распространяющиеся в меридиональном направлении из высоких широт в низкие и во встречном направлении – из низких широт в высокие. Для моделирования распространения двумерных волн Россби использовалась дивергентная модель мелкой воды.

Показано, что структура и динамика низкочастотных возмущений различна в разных частях Северного полушария. Для Северной Атлантики и северной части Тихого океана характерны возмущения квазидипольной структуры с фиксированным положением полюсов и периодичностью смены знака 15–20 сут. Над восточными частями континентов и западной частью океанов выделяются бегущие волны.

Публикации

1. Мордвинов В.И., Девятова Е.В., Кочеткова О.С., Озnobихина О.А. Исследование условий генерации и распространения низкочастотных возмущений в тропосфере // Изв. РАН. Физика атмосферы и океана. 2013. Т. 49, № 1. С. 62–73.
2. Девятова Е.В., Мордвинов В.И., Марченко О.Ю., Озnobихина О.А. Динамика тропосферных низкочастотных возмущений над Евразией в летний период // Избранные труды международной конференции по измерениям, моделированию и информационным системам для изучения окружающей среды: ENVIROMIS-2012. С. 16–19.

Работа выполнена в рамках программы СО РАН П14.1 «Физические процессы на Солнце, в околоземном космическом пространстве и солнечно-земные связи».

Исследование воздействий экстремальных явлений на Солнце, в окружающем космическом пространстве и в атмосфере Земли на процессы в ионосфере

Исследование волновой активности тропострато- и мезосферы по данным наблюдений и моделирования

Проведено исследование сезонных вариаций температуры мезопаузы на основе спектральных наблюдений гидроксильного излучения (полоса (6.2) 834.0 нм) в Геофизической обсерватории (ГФО) ИСЗФ СО РАН и на Звенигородской научной станции ИФА РАН (56° N, 37° E). Проанализированы данные измерений гидроксильной температуры за 2008–2011 гг., с помощью метода наименьших квадратов получены статистически значимые характеристики сезонных вариаций температуры. Некоторое расхождение в характеристиках 2-й и 3-й гармоник, выявленных по данным наблюдений в рассматриваемых обсерваториях, вероятно, обусловлено широтно-долготным эффектом.

Проведено исследование межсупточной и ночной изменчивости температуры мезо-

паузы на основе спектральных наблюдений гидроксильного излучения в ГФО ИСЗФ СО РАН и на Звенигородской научной станции ИФА РАН. В качестве характеристик изменчивости температуры были приняты ее стандартные отклонения, которые, в зависимости от временного интервала, взятого для анализа температурных вариаций, могут быть индикатором активности различных атмосферных волн, распространяющихся в верхнюю атмосферу.

На рис. 31 представлены сезонные вариации значений стандартных отклонений температуры мезопаузы, вызванных планетарными волнами (σ_{pw}), приливами (σ_{td}) и внутренними гравитационными волнами (σ_{gw}). Выявлено, что изменчивость температуры мезопаузы вследствие активности планетарных волн, приливов и внутренних гравитационных волн по наблюдениям в ГФО ИСЗФ СО РАН в 1.5–2 раза выше ее значений, полученных на ст. Звенигород. Кроме того, по данным ГФО ИСЗФ наблюдаются более значительные сезонные вариации σ_{pw} , σ_{td} и σ_{gw} , чем по звенигородским данным.

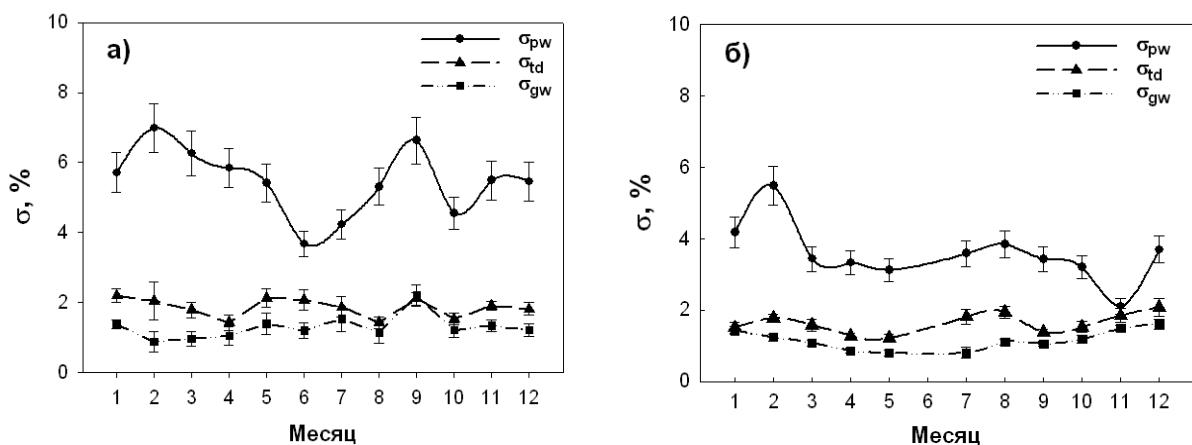


Рис. 31. Сезонные изменения стандартных отклонений температуры, вызванных планетарными волнами (σ_{pw}), приливами (σ_{td}) и внутренними гравитационными волнами (σ_{gw}), по данным ГФО ИСЗФ СО РАН (а) и ст. Звенигород (б).

Выявленный характер поведения температуры в разнесенных по долготе регионах отображает более сильную годовую, межсуточную и ночную вариабельность в Восточно-Сибирском регионе по сравнению с Европейской частью России. Данные отличия могут свидетельствовать о возможном влиянии на температурный режим мезопаузы долготного и орографического эффектов, а также высокой сейсмической активности, характерной для региона расположения ГФО ИСЗФ.

Публикации

- Медведева И.В., Перминов В.И., Семенов А.И. Изменчивость температуры мезопаузы по наблюдениям гидроксильного излучения в Восточной Сибири и Европейской части России // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы». Сборник трудов [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D109–D112 (ISBN978-5-94458-126-6).
- Medvedeva I.V., Perminov V.I., Semenov A.I. Mesopause temperature variability from hydroxyl emission observations in Eastern Siberia and European Russia // SPIE. 2012 (in print).
- Медведева И.В., Перминов В.И., Семенов А.И. Влияние сезонной активности волн на температурный режим мезопаузы по наблюдениям гидроксильного излучения в Восточной Сибири и Европейской части России // Солнечно-земная физика. Вып. 22 (в печати).
- Perminov V.I., Medvedeva I.V., Semenov A.I., Zhelezov Yu. Studying activity of wave processes in the mesopause region according to middle-latitude measurements of OH emission. // 39th COSPAR Scientific Assembly. Mysore, India, 14–22 July 2012. Abstract. COSPAR-2012. P. 1.1-0125-12.
- Медведева И.В., Перминов В.И., Семенов А.И. Долготный эффект проявления волновой активности в мезопаузе по наблюдениям излучения гидроксила на средних широтах // 10-я Всероссийская открытая конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». ИКИ РАН, 12–16 ноября 2012 г. Программа. С. 56.

6. Medvedeva I.V., Perminov V.I., Semenov A.I. Studying activity of wave processes in the mesopause region according to middle-latitude measurements of OH emission // 39th Annual European Meeting on Atmospheric Studies by Optical Methods. Sopot, Poland, August 20–24, 2012. Book of Abstracts. P. 19.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.6 «Изучение влияния солнечной активности на физические процессы в нейтральной атмосфере и ионосфере Земли» и гранта РФФИ 10-05-00062-а.

Исследование метеорологических эффектов в вариациях параметров ионосферы

Предпринята попытка выявить эффекты сильных 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. Эти волновые движения могут быть ассоциированы со струйными течениями, наблюдавшимися на периферии зимнего циркумполярного циклона на стратосферных и более низких высотных уровнях и в основном локализованными на широтах 50–80° N. Установлено, что в периоды стратосферной волновой активности в условиях спокойной гелиогеомагнитной обстановки наблюдались существенные вариации N_mF2 в диапазоне периодов $T < 6$ ч, т. е. вариации, в основном обусловленные внутренними гравитационными волнами (ВГВ). В другие периоды, когда отмечалось заметное повышение ВГВ-активности на высотах F2-слоя ионосферы, по данным спутниковых измерений температуры нейтральной атмосферы СВЧ-зондом MLS Aura отмечено наличие вариаций параметров стратосферы, мезосферы и нижней термосферы (рис. 32).

Публикации

Черниговская М.А., Сутырина Е.Н., Ратовский К.Г. Морфологический анализ ионосферной возмущенности над Иркутском в периоды сильных метеорологических возмущений по данным вертикального радиозондирования // Десятая открытая конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». 12–16 ноября 2012 г., Москва. Программа. С. 6.

Работа выполнена в рамках НИП СО РАН 2.14.1.6 «Изучение влияния солнечной активности на физические процессы в нейтральной атмосфере и ионосфере Земли» и грантов РФФИ 09-05-00760 и 12-05-00865.

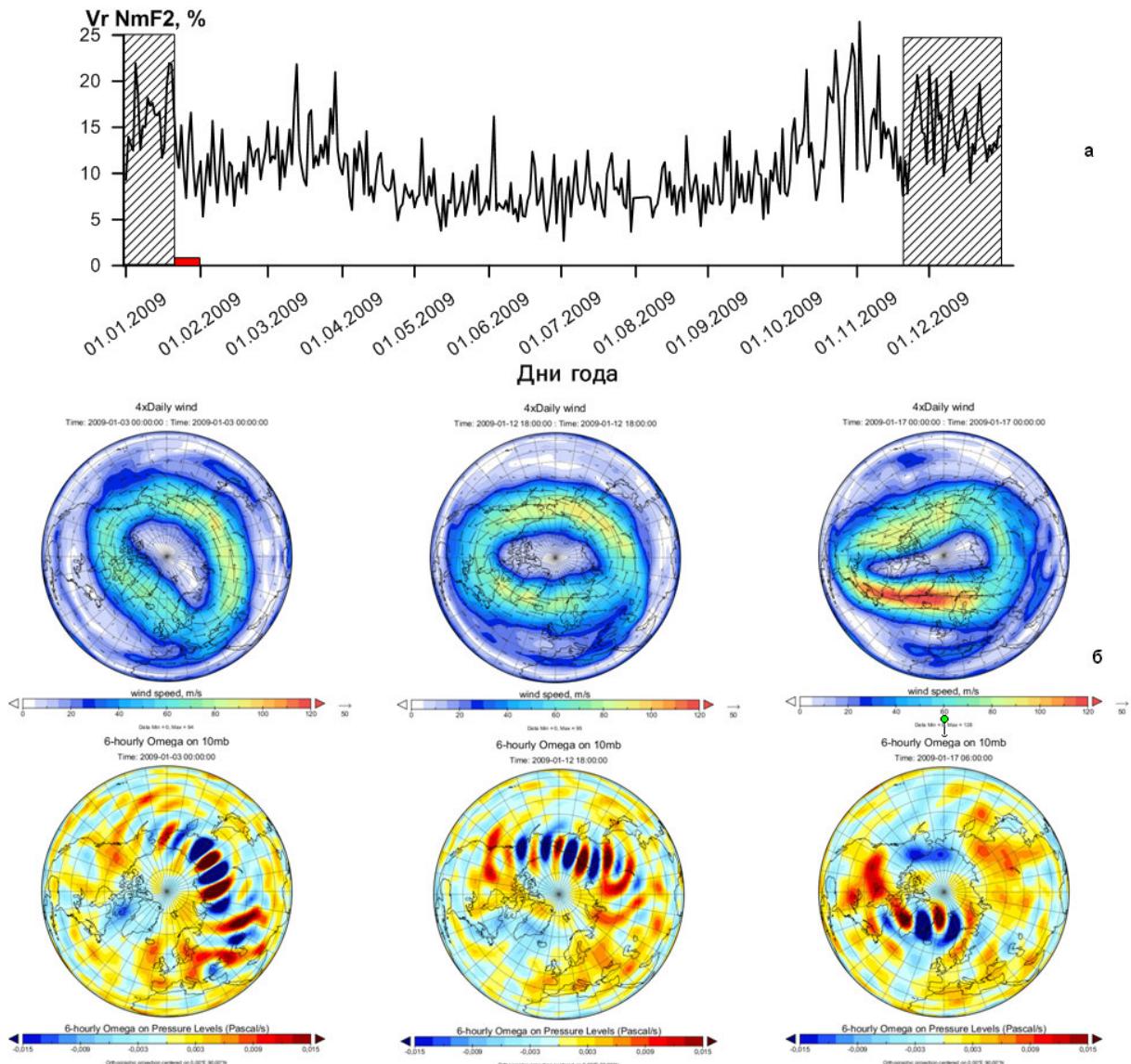


Рис. 32. Временные вариации коэффициента вариации $V_r N_m F2$ максимума электронной концентрации в F2-слое ионосферы в дневное время для 2009 г. (штриховкой показаны периоды повышенной стратосферной ВГВ-активности; красный прямоугольник на временной оси соответствует времени развития внезапного стратосферного потепления типа major) (а); положения стратосферного струйного течения и ассоциированные с ним крупномасштабные волновые движения в стратосфере на высоте 10 мбар, локализованные на широтах 50–80° N, 1–21.01.2009 г. (показаны отдельные дни: 3, 12, 17.01.2009 г.).

Излучение верхней атмосферы Земли в периоды действия внезапных зимних стратосферных потеплений

Был проведен анализ результатов мультиспектральных измерений излучения верхней атмосферы Земли в регионе Восточной Сибири в периоды внезапных зимних стратосферных потеплений в декабре 2011 – январе 2012 г. Анализировались эмиссии OI 557.7 нм, NaI 589–589.6 нм, OH (6–2), OI 630.0 нм. Было выявлено, что в периоды СП в декабре 2011 – январе 2012 г. отмечалось усиление ночного излучения верхней атмосферы в эмиссиях OI 557.7 нм, Na и OH. Увеличение интенсивности эмиссии относительно невозмущенных предшествующих периодов составило для эмиссии OI 557.7 нм ~9 раз (с ~125 до 1160 Рл), для эмиссии Na~5 раз (с~45 до 256 Рл) и для эмиссии OH ~3 раза. В период анализируемых СП выделяются межсуюточные вариации рассматриваемых эмиссий с периодами ~4–6 сут, характерными для планетарных волн. Наличие колебаний с этими перио-

дами в эмиссии 630 нм указывает на возможность распространения возмущений во время рассматриваемых СП до высот области F2 ионосферы. Внутрисуточные вариации регистрируемых эмиссий в отдельные ночи характеризовались наличием выраженных колебаний с периодами ~2–4 ч, характерными для ВГВ (рис. 33).

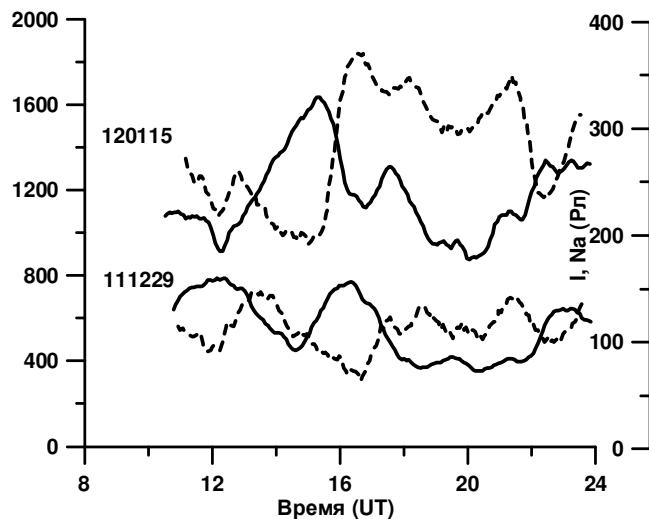


Рис. 33. Внутрисуточные вариации эмиссий OI 557.7 нм и Na 29 декабря 2011 и 15 января 2012 г.

Публикации

Михалев А.В., Белецкий А.Б., Татарников А.В., Тащилин М.А., Костылева Н.В., Семенов С.М., Яковleva И.П. Мультиспектральные измерения излучения верхней атмосферы Земли в периоды стратосферных потеплений в декабре 2011 – январе 2012 г. // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы». 2–6 июля 2012 г., Иркутск. Сборник докладов. Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D241–D244.

Работа выполнена в рамках программы СО РАН П14.1 «Физические процессы на Солнце, в околоземном космическом пространстве и солнечно-земные связи».

Исследование проявления сейсмической активности в вариациях характеристик верхней атмосферы

Выполнен анализ вариаций излучения верхней атмосферы Земли, динамики нижележащей атмосферы и сейсмической активности в Байкальской рифтовой зоне в зимне-весенний период 2011–2012 гг. Основной задачей являлось определение возможного влияния стратотропосферы и литосфера на характеристики излучения верхней атмосферы Земли. Выявлено, что в анализируемый период увеличения сейсмической активности в регионе совпадали с увеличениями температуры стратосферы (эпизоды внезапных зимних стратосферных потеплений) и интенсивности атмосферной эмиссии 557.7 нм на высотах мезосфера – нижней термосферы (~85–115 км). Сделан вывод, что возможным ключевым процессом, обусловливающим наблюдаемую корреляцию параметров атмосферы на различных высотных уровнях и сейсмической активности за анализируемый период, может являться атмосферная циркуляция. Вероятно, в некоторых геофизических условиях взаимодействие атмосферы и литосфера может вносить определенный вклад в подготовку и развитие землетрясений (рис. 34).

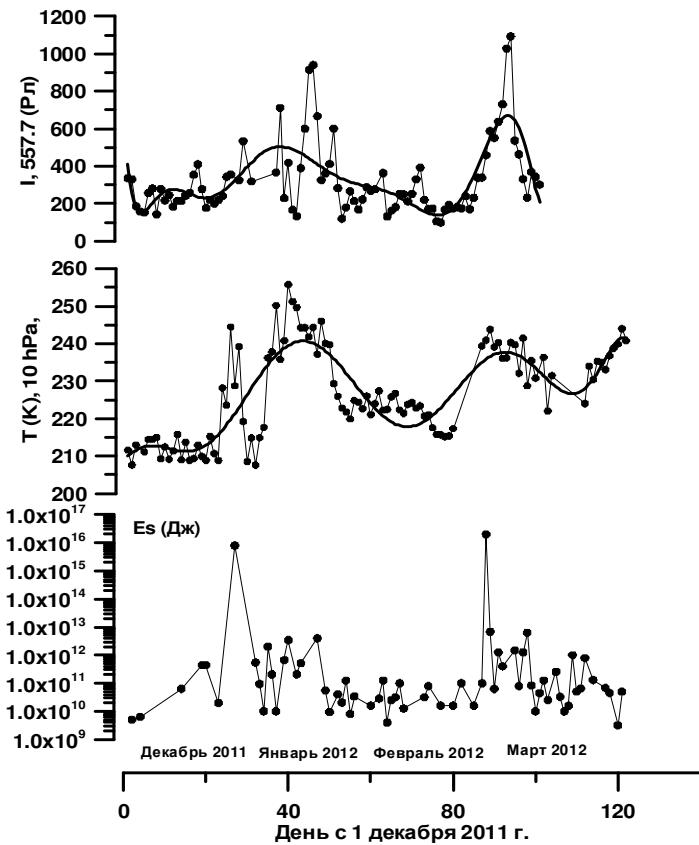


Рис. 34. Вариации суточных значений интенсивности эмиссии 557.7 нм (верхняя кривая), температуры атмосферы на уровне 10 ГПа (данные спутника EOS Aura над районом ГФО ИСЗФ СО РАН, средняя кривая) и сейсмической активности E_s (нижняя кривая).

Публикации

Михалев А.В., Жеребцов Г.А., Белецкий А.Б., Костылева Н.В., Мордвинов В.И., Татарников А.В., Тащилин М.А. Излучение верхней атмосферы Земли, динамика нижележащей атмосферы и сейсмическая активность в Байкальской рифтовой зоне в зимне-осенний период 2011–2012 гг. // Десятая открытая Всероссийская конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Москва, ИКИ РАН, 12–16 ноября 2012 г.: Тезисы докладов. М.: ИКИ РАН, 2012. С. 453. http://smiswww.iki.rssi.ru/d33_conf/.

Работа выполнена в рамках программы СО РАН П14.1 «Физические процессы на Солнце, в околоземном космическом пространстве и солнечно-земные связи», проекта № ОНЗ-8.3 программы ОНЗ РАН № 8, междисциплинарного интеграционного проекта СО РАН № 11 и проекта РФФИ № 12-05-00865-а.

Развитие методов и аппаратуры исследований в области астрофизики и геофизики

Научные исследования выполнялись в отделах физики Солнца и радиоастрофизики и физики околоземного космического пространства.

1 проект по Программе фундаментальных исследований СО РАН «Физические процессы на Солнце, в околоземном космическом пространстве и солнечно-земные связи», координатор – акад. Г.А. Жеребцов:

- «Развитие методов и аппаратуры для исследований в области астрофизики и физики Солнца», научные руководители – д.ф.-м.н. В.И. Скоморовский и к.ф.-м.н. С.В. Лесовой.

3 проекта Федеральной целевой программы «Создание и развитие системы мониторинга геофизической обстановки над территорией Российской Федерации на 2008–2015 гг.»:

• «Разработка дополнительной аппаратуры для дооснащения действующих оптических и радиотелескопов с целью обеспечения их работы в режиме мониторинга гелиогеофизической обстановки», научные руководители – д.ф.-м.н. А.Т. Алтынцев, к.ф.-м.н. П.Г. Папушев.

• «Разработка и создание опытных образцов оптических телескопов и радиоспектрополяриметра нового поколения для мониторинга солнечной активности», научные руководители – д.ф.-м.н. М.Л. Демидов, к.ф.-м.н. С.В. Лесовой.

• «Развитие современных технологий мониторинга ионосферы с использованием наземных и космических средств измерений», научный руководитель – д.ф.-м.н. В.И. Куркин.

5 проектов Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы»:

• Лот «Проведение научных исследований коллективами научно-образовательных центров в области астрономии, астрофизики и исследования космического пространства». Проект «Экспериментальные исследования солнечных явлений на основе комплекса обсерваторий Института солнечно-земной физики СО РАН и Иркутского государственного университета, подготовка научно-педагогических кадров в рамках НОЦ» (2010–2012 гг.), научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.

• Лот «Проведение научных исследований коллективами научно-образовательных центров в области радиофизики, акустики и электроники». Проект «Диагностика естественных неоднородных сред акустическими и радиофизическими методами на базе комплекса уникальных инструментов ИСЗФ СО РАН и ИрГУ» (2010–2012 гг.), научный руководитель – чл.-к. РАН А.П. Потехин.

• Лот «Поддержка научных исследований, проводимых коллективами научно-образовательных центров по научному направлению «Физика, Астрономия» в следующих областях: (наша область – астрономия, астрофизика и исследования космического пространства)». Проект «Мониторинг и комплексный анализ динамических процессов в солнечной атмосфере на основе комплекса обсерваторий Института солнечно-земной физики СО РАН и Иркутского государственного университета, подготовка научно-педагогических кадров в рамках НОЦ» (2012–2013 гг.), научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.

• Лот «Поддержка научных исследований, проводимых коллективами научно-образовательных центров по научному направлению «Физика, астрономия» в области «Радиофизика, акустика и электроника». Проект «Развитие новых методов диагностики околоземного космического пространства и создание кластера учебно-методических стендов на базе комплекса уникальных инструментов ИСЗФ СО РАН и ИГУ» (2012–2013 гг.), научный руководитель – чл.-к. РАН А.П. Потехин.

• Лот «Поддержка научных исследований, проводимых научными группами под руководством кандидатов наук по научному направлению «Физика, астрономия» в следующих областях: лазерная физика и лазерные технологии; радиофизика, акустика и электроника; физика плазмы». Проект «Исследование ионосферных возмущений на основе данных наземных приемников GPS и ГЛОНАСС» (2012–2013 гг.), научный руководитель – к.ф.-м.н. Ю.В. Ярюкович.

4 проекта Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы»:

• Лот «Проведение исследований с использованием уникальных стендов и установок в области рационального природопользования». Проект «Выполнение исследований солнечной активности на основе УСУ «Сибирский солнечный радиотелескоп» (ССРТ) и УСУ «Большой солнечный вакуумный телескоп» (БСВТ) в целях развития методов диагностики и прогноза возмущений среды в околоземном пространстве» (2011–2012 гг.), научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.

- Лот «Проведение научно-исследовательских работ с использованием уникальных объектов научной инфраструктуры (включая обсерватории, ботанические сады, научные музеи и др.) по основным направлениям реализации Программы». Проект «Проведение исследований верхней атмосферы в Обсерватории радиофизической диагностики атмосферы с использованием УСУ «Иркутский радар некогерентного рассеяния» (2011–2012 гг.), научный руководитель – чл.-к. РАН А.П. Потехин.

- Лот «Проведение исследований с использованием уникальных стендов и установок по приоритетному направлению «Рациональное природопользование». Проект «Исследование активных процессов на Солнце на основе УСУ «Сибирский солнечный радиотелескоп» (ССРТ) и УСУ «Большой солнечный вакуумный телескоп» (БСВТ) в целях развития методов диагностики среды в околоземном пространстве» (2012–2013 гг.), научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.

- Лот «Проведение научно-исследовательских работ с использованием уникальных объектов научной инфраструктуры (включая обсерватории, ботанические сады, научные музеи и др.) по основным направлениям реализации Программы». Проект «Проведение исследований верхней атмосферы в Обсерватории радиофизической диагностики атмосферы с использованием УСУ «Иркутский радар некогерентного рассеяния» (2012–2013 гг.), научный руководитель – чл.-к. РАН А.П. Потехин.

1 проект по программам Президиума РАН:

- Программа № 21 «Нестационарные явления в объектах Вселенной», координатор – акад. А.А. Боярчук. Проект № 21.2 «Исследование хромосферной активности звезд поздних спектральных классов на телескопе АЗТ-33ИК», научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.

3 проекта по программам Отделения физических наук:

- Программа № IV.11 «Электродинамика атмосферы, радиофизические методы исследований атмосферных процессов», координатор – акад. Е.А. Мареев. Проект № IV.11.1 «Исследования атмосферно-ионосферного взаимодействия и отклика параметров атмосферного электричества на геомагнитную активность на основе многопозиционной регистрации параметров атмосферного электричества и природного электромагнитного фона в УНЧ- и СНЧ-диапазонах волн», научный руководитель – д.ф.-м.н. В.И. Куркин.

- «Современные проблемы радиофизики», координатор – акад. А.Г. Литvak. Проект № IV.12.1 «Исследование и разработка методов радиофизической диагностики возмущений различных масштабов в верхней атмосфере Земли», научный руководитель – чл.-к. РАН А.П. Потехин.

- «Современные проблемы радиофизики», координатор – акад. А.Г. Литvak. Проект № IV.12.2 «Разработка радиофизических методов диагностики искусственных и естественных неоднородностей в ионосфере», научный руководитель – акад. Г.А. Жеребцов.

1 проект по конкурсу СО РАН по программе активизации инновационной деятельности в сфере научного уникального приборостроения в целях модернизации экспериментальной базы фундаментальной науки «Разработка и поставка источника высокого знакопеременного напряжения, программируемого по амплитуде и частоте, для электрооптических модуляторов (ИВЗНП)», научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.

Выполнялись:

- Работы по программе Президиума СО РАН поддержки обсерваторий СО РАН (Постановление Президиума СО РАН № 103 от 15.03.2012 г.), научные руководители – чл.-к. РАН В.М. Григорьев, д.ф.-м.н. А.Т. Алтынцев, д.ф.-м.н. В.И. Куркин.

- Работы по конкурсу поддержки экспедиционных работ СО РАН (Постановление Президиума СО РАН № 100 от 15.03.2012 г.): «Мониторинг геофизических полей в средних и авроральных широтах наземными и космическими средствами», научный руководитель – зав. обсерваторией д.ф.-м.н. Р.А. Рахматулин.

Основные научные результаты

Разработка синоптического солнечного телескопа (СОЛСИТ)

Установка купола телескопа СОЛСИТ и его опытные испытания. Завершение строительства каркаса башни СОЛСИТ

Завершено строительство каркаса башни СОЛнечного СИноптического Телескопа (СОЛСИТ) на наблюдательной площадке Байкальской астрофизической обсерватории (БАО). На каркас башни телескопа установлен сегментный купол (рис. 35). Диаметр купола составляет 5 м. Испытания работы приводов для раскрытия-закрытия сегментов купола прошли успешно. Для герметизации стыков сегментов необходимы дополнительные работы, которые планируется провести летом 2013 г. Результаты работ по созданию СОЛСИТ по состоянию на 2012 г., в том числе вопросы, связанные с куполом, были представлены в докладе на Всероссийской конференции по солнечной и солнечно-земной физике в сентябре 2012 г. в Пулковской обсерватории (г. Санкт-Петербург).



Рис. 35. Купол телескопа СОЛСИТ на каркасе башни в БАО, пос. Листвянка.

Улучшение и испытания различных режимов работы и алгоритмов функционирования системы управления СОЛСИТ и его векторного магнитографа

Автоматизированная система управления (АСУ) СОЛСИТ предназначена для обеспечения работы телескопа, т. е. наведения его на Солнце, получения векторных магнитограмм и карт продольной составляющей магнитного поля в режиме реального времени.

АСУ состоит из следующих подсистем:

- 1) подсистема управления монтировкой телескопа (ПУМТ);
- 2) подсистема управления куполом (ПУК);
- 3) подсистема управления магнитографом полного вектора (ПУМПВ);
- 4) подсистема управления регистратором изображений На;
- 5) подсистема управления гидированием и сканированием (ПУГС);
- 6) подсистема обработки и представления данных (ПОПД);
- 7) центр управления АСУ (ЦУП АСУ).

ПУМТ контролирует приводы часового ведения α и склонения δ , с помощью которых производится наведение телескопа, а также сканирование солнечного диска.

ПУК контролирует состояние купола (открыт, закрыт).

ПУМПВ осуществляет управление электрооптическими модуляторами, калибровочными оптическими элементами, синхронизирует их работу с работой фотометра, а также обес-

печивает работу последнего в соответствии с заданным режимом АСУ.

ПУГС представляет собой координатометр на основе цифровой видеокамеры, который обеспечивает наведение телескопа в системе солнечных координат.

ПОПД производит построение магнитограмм вектора магнитного поля, а также их представление оператору.

Аппаратная часть АСУ СОЛСИТ состоит из приводов, с помощью которых прикладывается управляющее воздействие; различных датчиков, осуществляющих контроль состояния узлов системы; центрального модуля управления со вспомогательной аппаратурой и каналами связи. Структура АСУ СОЛСИТ схематически представлена на рис. 36.

Большая часть функций АСУ реализована программным обеспечением (рис. 36), функционирующим в модуле управления (рис. 37). Программное обеспечение для АСУ СОЛСИТ структурно разделено на серверную и клиентскую части. Серверная часть осуществляет непосредственно формирование низкоуровневых команд, понятных исполнительным устройствам (двигателям, датчикам и др.), и их отправку, а также координирует и синхронизирует действия различных устройств. Программа-сервер не имеет графического интерфейса. Для отдачи команд системе управления используется другая программа – графический интерфейс пользователя или консоль оператора. Разрабатываемое программное обеспечение имеет общую структуру для телескопов ИСЗФ СО РАН СОЛСИТ, АСТ, СТОП.

Графический интерфейс пользователя (ГИП, рис. 38) предназначен для взаимодействия пользователя (оператора телескопа) с системой управления телескопом. В ГИП в графическом виде представлены подсистемы АСУ. Посредством ГИП оператор отдает команды системе управления, а также контролирует состояние инструмента. ГИП одновременно работает на разных ЭВМ (ПК оператора, рис. 37), что дает возможность оператору управлять телескопом из любого павильона. Кроме того, это дает возможность отслеживать состояние инструмента через сеть Интернет, а также производить удаленную диагностику оборудования.

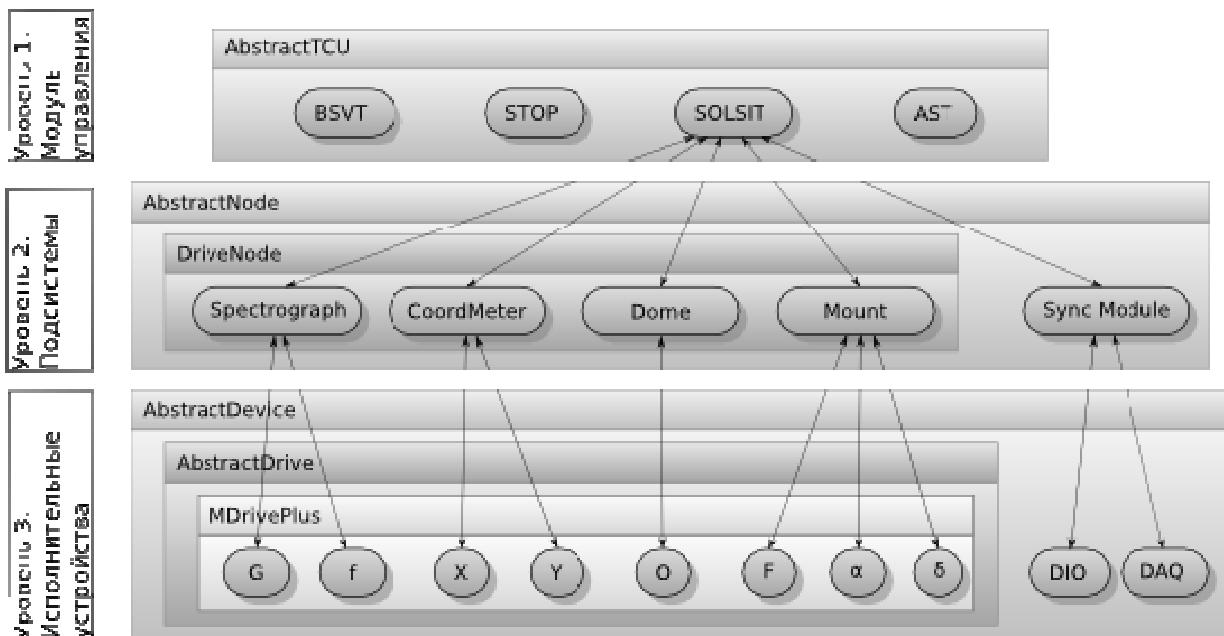


Рис. 36. Структура программной части АСУ.



Рис. 37. Структура аппаратной части АСУ.

Программная часть

Алгоритмы работы системы управления телескопом определяются его конструктивными элементами и не зависят от марки и модели исполнительного устройства. АСУ можно представить в виде трех уровней (рис. 36): модуль управления SOLSIT, основной задачей которого является организация взаимодействия исполнительных устройств согласно алгоритмам работы инструмента, а также предоставление интерфейса АСУ для контроля инструмента; подсистемы (Nodes) – конструктивные элементы телескопа, определяющие его структуру и алгоритмы работы; исполнительные устройства (Device) – конечные элементы, с помощью которых к подсистемам прикладываются управляющие воздействия. Такое представление дает возможность отразить структуру системы управления в программном обеспечении в виде трехуровневой модели (рис. 36). Первый уровень представлен программными модулями управления. Каждому телескопу соответствует свой модуль управления. Их основная задача – инициализация программы. Она выполняется одинаково для всех телескопов. Ее реализация в программе находится в отдельном элементе AbstractTCU, который является общим для модулей управления любыми телескопами. На рис. 38 представлен модуль управления SOLSIT.

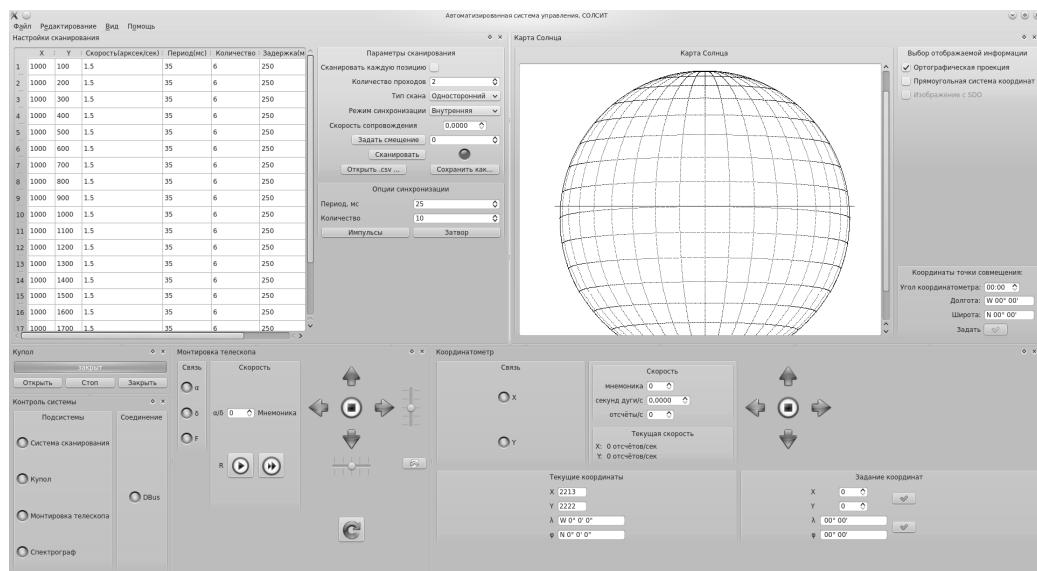


Рис. 38. Графический интерфейс пользователя АСУ СОЛСИТ.

Второй уровень модели состоит из подсистем – программных элементов, в которых реализованы алгоритмы работы инструмента. Большинство из них соответствуют конструктивным элементам телескопа (спектрограф, координатометр, купол, монтировка и т. п., рис. 37). Инициализация всех подсистем проходит одинаково, что позволяет объединить их по аналогии с модулями управления в элемент AbstractNode. Аналогично объединяются подсистемы, под управлением которых находятся двигатели. Таким образом, различие подсистем заключается только в части реализации алгоритмов работы телескопа.

Третий уровень представлен программными модулями исполнительных устройств (Device), которые соответствуют аналогичным в аппаратной части. Их взаимодействие организуется на этапе инициализации программы. Алгоритм инициализации одинаков для всех устройств. Последние объединены по этому принципу в элемент AbstractDevice. Устройства типа двигатель объединяются в программный элемент AbstractDrive. Он предоставляет единый интерфейс управления приводами, и в нем реализованы только общие для всех двигателей алгоритмы. Остальной программный код, необходимый для управления определенным типом устройств, например двигателем MDrivePlus, находится в соответствующем типе данных.

Публикации

1. Russkikh I.V., Kolobov D.Yu. Telescope Automated Control System Software // The XIth Russian-Chinese Conference on Space Weather, 3–8 September 2012, Irkutsk. 2012. P. 11.
2. Русских И.В., Колобов Д.Ю. Программное обеспечение для систем управления солнечными телескопами // Тезисы XII Прибайкальской школы-семинара молодых ученых «Моделирование, оптимизация и информационные технологии». 19–24 марта 2012 г., Иркутск–Байкал. 2012. С. 44.
3. Григорьев В.М., Демидов М.Л., Денисенко С.А. Проект солнечного синоптического телескопа (СОЛСИТ) – нового российского инструмента для полновекторного мониторинга магнитных полей по всему диску Солнца // Всероссийская ежегодная конференция по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2012», Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г. Тезисы докладов. С. 46.

Разработка методов инфракрасной магнитографии для изучения объемных магнитных структур в атмосфере Солнца и создание макета ИК-спектрополяриметра

Разработка системы управления ИК-спектрополяриметра

Для осуществления различных режимов сканирования ИК-спектрополяриметра была разработана специальная часть системы управления АСТ – подсистема сканирования (ПС АСУ АСТ). Разработана подсистема гидирования на основе видеокамеры. Она обеспечивает сопровождение объекта (например, солнечного пятна) в течение длительного времени (порядка 8–10 ч), а также используется для наведения телескопа. Наведение может производиться как по инструментальным, так и по солнечным координатам, а также с использованием вкладки «Карта Солнца» (рис. 39, позиция щели обозначена красной линией). Последняя предоставляет возможность задания текущих координат кликом мыши на нужном участке карты. Подсистема сканирования представлена в виде программного модуля. Последний обеспечивает необходимые режимы работы телескопа, используя подсистему гидирования для перемещения изображения Солнца по щели спектрографа по заданной траектории. Траектория сканирования выбирается, исходя из формы и размеров интересующей области на Солнце. Она определяет количество элементов (инструментальных отчетов), которые необходимо просканировать. Исходя из задач эксперимента и технических возможностей, задаются параметры фотометра: количество кадров на один элемент траектории и время экспозиции. Затем определяются параметры перемещения: скорость перехода из точки в точку и время нахождения в каждой точке траектории, требуемое для регистрации изображения фотометром.

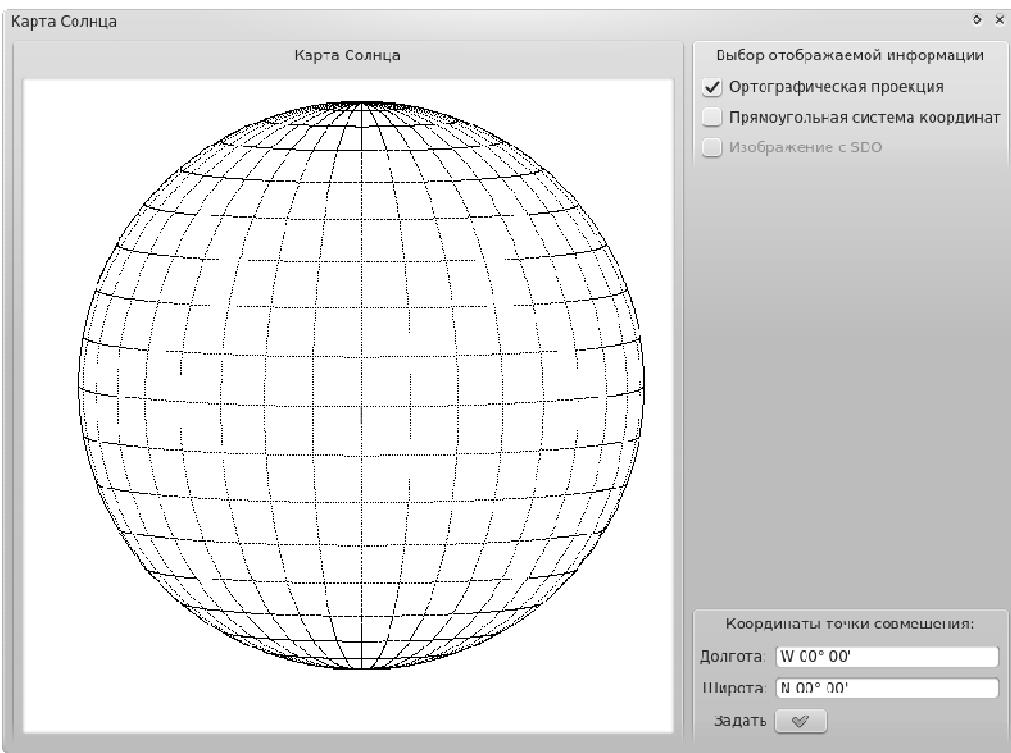


Рис. 39. Окно для задания текущих координат и отображения позиции щели спектрографа.

В графическом интерфейсе подсистемы сканирования АСУ АСТ параметры разделены на две группы (рис. 40). Первая представлена в виде таблицы, которая определяет траекторию сканирования, параметры перемещения (скорость, задержка) по траектории и настройки синхронизации фотометра. Траектория сканирования задается точками в инструментальных координатах (x, y), которые определяют положение монтировки телескопа в различные моменты времени. Скорость перемещения задается в угловых секундах в секунду. Синхронизация работы ПС АСУ АСТ и спектрополяриметра обеспечивается синхроимпульсами через аппаратный канал связи. Настройки синхронизации задаются в виде периода (Период, мс) и количества синхроимпульсов на один элемент траектории. Время экспозиции и режим синхронизации видеокамеры спектрополяриметра задаются системой регистрации изображения. Поле «Задержка, мс» определяет длительность нахождения телескопа в одной координате для регистрации изображения спектра (режим сканирования с «остановкой»).

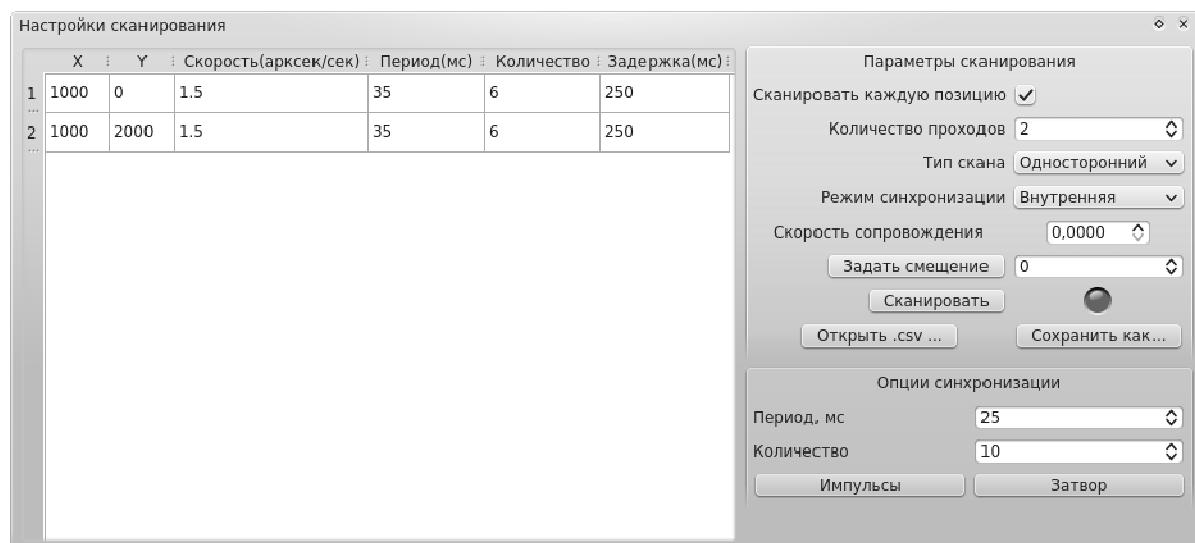


Рис. 40. Графический интерфейс пользователя подсистемы сканирования.

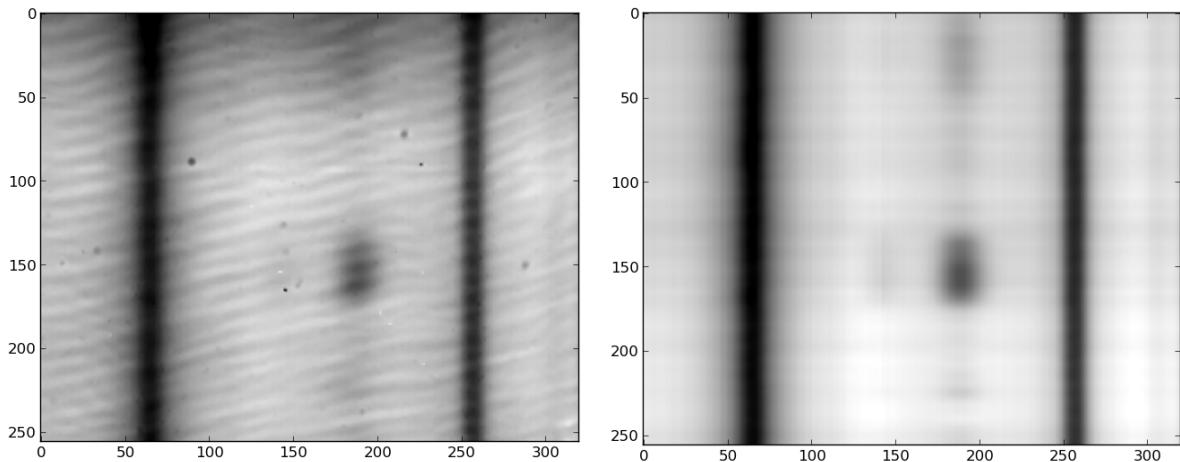
Вторая группа параметров (рис. 40) является общей для всех точек траектории сканирования: количество проходов сканирования, тип скана (односторонний – проход в одну сторону с регистрацией изображения и быстрый переход в начальную точку без регистрации; двухсторонний – регистрация изображения происходит в обоих направлениях скана), режим синхронизации и скорость сопровождения. Последняя представляет собой скорость, с которой необходимо компенсировать смещение объекта на Солнце. Текущее смещение отображается напротив кнопки «Задать смещение», с помощью которой его можно скорректировать во время процесса сканирования. Параметр «Сканировать каждую позицию» позволяет задать линейную траекторию сканирования двумя точками. При этом регистрация изображения выполняется при каждой смене инструментальной координаты. Кнопкой «Открыть .csv ...» можно загрузить таблицу параметров из CSV-файла. Кнопка «Сохранить как...» позволяет сохранить отредактированную таблицу в CSV-файл.

Для сканирования доступны три режима синхронизации:

- 1) внутренняя – синхронизация вектор-магнитографа производится от синхрогенератора АСУ СОЛСИТ;
- 2) внешняя – синхронизация системы управления производится внешними подсистемами;
- 3) отключена – работа внешних устройств не синхронизируется с ПУГС.

Разработка алгоритмов и программ для редукционной обработки данных ИК-спектрополяриметра

Для обработки данных ИК-спектрополяриметра были опробованы различные алгоритмы. Для спектрополяриметра видимого диапазона АСТ при коррекции за плоское поле часто используется алгоритм нахождения среднего кадра и деления на среднюю строку. Его достоинства состоят в простоте и малом времени, требуемом для проведения вычислений. В случае фотоприемника ИК-спектрополяриметра данный алгоритм не дает приемлемых результатов. На левой панели рис. 41 представлен исходный кадр, получаемый с ИК-фотометра. На кадре четко заметна интерференция, возникающая в сенсоре фотометра (так называемые «fringes»). На правой панели приведено это же изображение, в котором интерференция убрана с помощью метода главных компонент. На рис. 42 представлен результат редукционной обработки – параметры Стокса V и I для двух спектральных линий (SiI , HeI). В сигналах хорошо заметна зигзагообразная структура, вызванная смещением спектральных линий (периодическими движениями на уровнях фотосферы и хромосферы).



Rис. 41. Пример обработки спектрограммы в линии HeI 10830 Å (солнечное волокно).

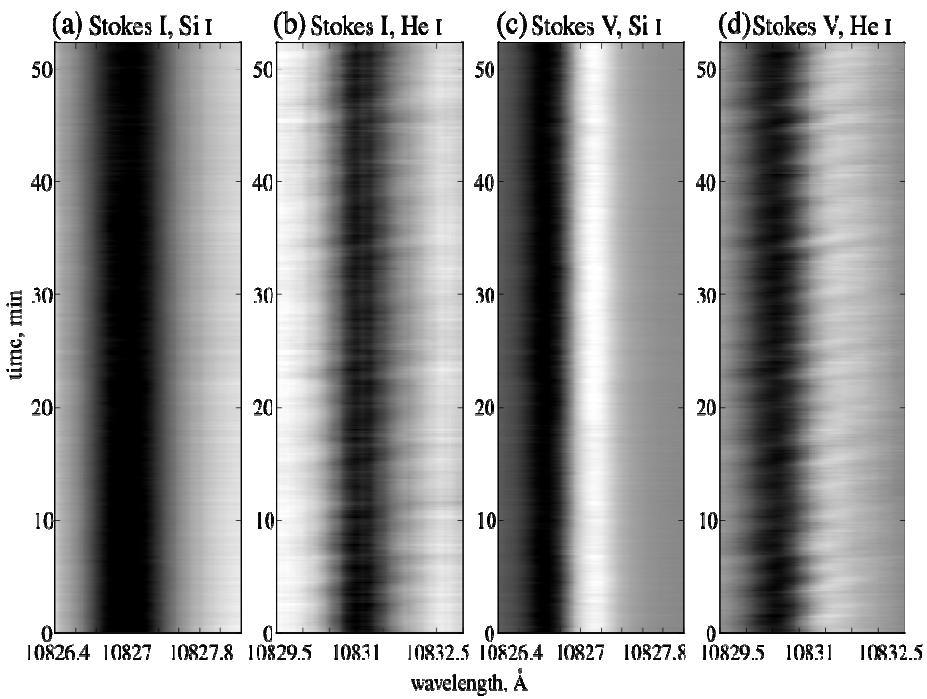


Рис. 42. Данные ИК-спектрополяриметра для пятна NOAA 11251.

Публикации

1. Tomin V.E., Kolobov D.Yu. SABRE – Spectrum Acquisition and Browsing Environment // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. 3–8 September 2012, Irkutsk. 2012. P. 8.
2. Томин В.Е., Колобов Д.Ю. SABRE – среда для получения, просмотра и обработки спектров // Тезисы XII Прибайкальской школы-семинара молодых ученых «Моделирование, оптимизация и информационные технологии». 19–24 марта 2012 г., Иркутск–Байкал. 2012. С. 49.

Модернизация системы управления телескопом

Предварительная обработка спектров, полученных на большом спектрографе БВК Саянской обсерватории, с помощью станции управления спектрографом и системы сбора и обработки изображений CamClient.

Система управления коронографом и CamClient позволяют проводить предварительную обработку получаемых спектрограмм, в том числе исправление за плоское поле. Одним из методов получения плоского поля является малый сдвиг диспергирующего элемента (дифракционной решетки) в течение экспозиции. Если интерференция в поверхностях защитных стекол матричного фотоприемника имеет высокий контраст, сравнимый с остаточной интенсивностью спектральных линий, то значительные смещения спектра во время экспозиции приводят к изменению порядка интерференции и кадр плоского поля получить не удается.

Для автоматического получения плоского поля программа управления коронографом синхронизирует момент начала поворота решетки по сигналу от CamClient, который получает сигнал о начале экспозиции от контроллера фотоприемника. По выбору наблюдателя задается количество кадров и величина смещения спектра во время экспозиции.

На рис. 43 показан пример исправления спектрограммы со значительным уровнем зашумления с помощью единственного кадра, полученного смещением спектра не более 50 Å со временем экспозиции 1 с.

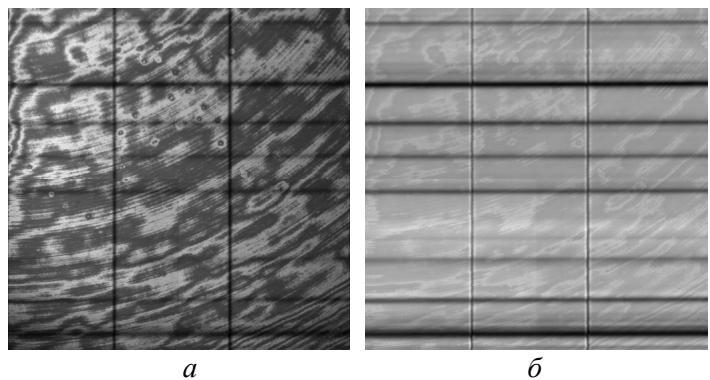


Рис. 43. Пример исправления спектрограммы, полученной на спектрографе Большого внезатменного коронографа Саянской солнечной обсерватории, за плоское поле: *а* – до исправления, *б* – после исправления по кадру плоского поля, полученному из трех усредненных снимков. Для получения плоского поля применялось движение решетки, при котором спектр смещался во время экспозиции на 10–20 Å. Поворот решетки на заданную величину во время экспозиции производится системой управления по команде съемки плоского поля.

Астроклиматические исследования для выбора места Большого телескопа

Исследования фоновых астроклиматических характеристик южных областей Восточно-Сибирского региона, имеющих высокую продолжительность солнечного сияния. Совершенствование методов оценки нестабильности земной атмосферы

Одной из задач при астроклиматических исследованиях региона или конкретного пункта является оценка значений оптической нестабильности земной атмосферы (ОНЗА). Под этим понимается состояние развитости неоднородностей показателя преломления по лучу зрения. Предварительно такие исследования целесообразно выполнять по накопленным сетевым радиозондовым и ракетным наблюдениям, которые выполняются в масштабах земной атмосферы и собраны в различных справочниках и специальных архивах. Проблема заключается в необходимости построения расчетных схем структурных характеристик турбулентности (в том числе локальных значений неоднородностей показателя преломления) по данным точечных отсчетов с помощью сетевых метеорологических радиозондовых наблюдений.

Одним из возможных подходов к созданию методики расчета турбулентных (структурных) неоднородностей показателя преломления в заданной точке атмосферы является спектральный анализ мощности крупномасштабных неоднородностей температуры, давления и скорости ветра. Следует заметить, что скорость ветра явным образом не входит в расчетные формулы показателя преломления воздуха. Скорость оказывает динамическое влияние на процессы турбулизации воздушных течений, сглаживания турбулентных неоднородностей и диссиляции энергии движения в другие виды энергии.

Спектр атмосферных неоднородностей для средних условий за период 1991–2009 гг. исследован в широком диапазоне волновых чисел. Поэтому, имея данные о характеристиках колебаний в произвольной полосе частот и зная форму спектра при известных условиях, формально можно составить схему пересчета полученных характеристик в другие характеристики произвольной полосы волновых чисел.

В реальных расчетах предлагается следующий вариант аппроксимации формы спектра, полученный на основе анализа архивных рядов метеорологических данных (архив NCEP/NCAR Reanalysis), данных высотной метеорологической мачты (ВММ в г. Обнинске) и собственных наблюдений пульсаций скорости ветра и температуры в нижнем слое атмосферы:

$$A_n^2 = \frac{1}{\bar{\delta}_A^2} e^{-\int_{k_L}^{k_t} \gamma_1 d(\ln k) - \int_{k_L}^{k_t} \gamma_2 d(\ln k)},$$

где A_n^2 – искомая энергия турбулентности в диапазоне больших волновых чисел, $\bar{\delta}_A^2$ – средняя энергия турбулентности в заданном диапазоне волновых чисел, характеризующая разброс значений опытных данных за период наблюдений, A_L^2 – энергия турбулентности в области малых волновых чисел, k_L и γ_1 – соответственно волновое число и наклон спектральной кривой в длинноволновой части спектра, k_t и γ_2 – соответственно волновое число и наклон спектральной кривой в коротковолновой части спектра, k_t – волновое число перехода ($\lambda \sim 700$ км). Следует отметить, что форма спектра для указанных средних условий мало изменяется с высотой, за исключением приземного слоя воздуха. Это позволило численно оценивать как точечные статистические характеристики неоднородностей показателя преломления, так и интегральные по всей высоте оптически активного слоя атмосферы (до 15 км). На рис. 44 представлено распределение интегральных среднеквадратичных значений неоднородностей показателя преломления воздуха в слое 1000–100 гПа над территорией южной части Восточной Сибири.

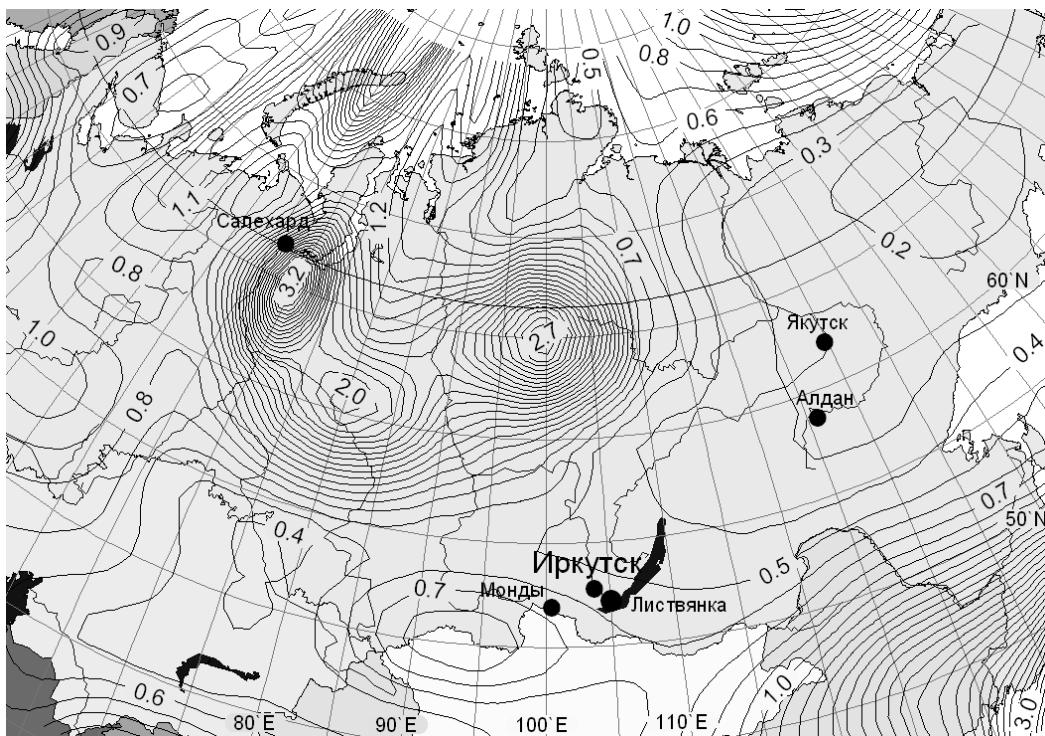


Рис. 44. Распределение структурной характеристики показателя преломления, вычисленной для неоднородностей порядка 30 см в слое 1000–100 гПа за 1991–2009 гг. по данным архива NCEP/NCAR Reanalysis.

Суперпозиция полей ОНЗА, продолжительности солнечного сияния, приземной скорости ветра и коэффициента рассеянного света над территорией южной части Восточной Сибири позволяет выделить перспективные станции для проведения астроклиматических обследований: Цакир, Менза, Хапчеранга, и менее перспективные: Кыра, Кяхта, характеризующиеся приземными скоростями ветра около 2 м/с. Перспективные станции, характеризующиеся низкими относительными значениями ОНЗА, для наглядности представлены в табл. 2.

Таблица 2

Название станции	Среднее квадратичное отклонение углов прихода, угл. сек	Оптическая нестабильность земной атмосферы, %	Продолжительность солнечного сияния, ч	Скорость ветра, м/с	Коэффициент рассеянного света, %	Абсолютная высота, м
Цакир	0.34	99*	2480	1	10.3*	985
Менза	0.33	97.5*	2205*	1	10.1*	936
Хапчеранга	0.29	94.3*	2571*	1	9.6*	1115
Кыра	0.31	95.8*	2535	2	9.2*	908
Кяхта	0.33	97.3*	2695	2	10.4*	797
Ново-Селингинск	0.33	97.5*	2537*	2.1	10.6*	556
Букукун	0.32	96.3*	2386*	2.5	9.3*	1137
Мангут	0.29	94.0*	2592	3.4	9	808
Листвянка	0.32	96.5*	2106	2.8*	9.5	645
Монды	0.35	100.5*	2464	2.6	8.3	2003

Указанные значения со звездочкой * – интерполированные значения.

Испытания отдельных узлов опытного образца адаптивной оптической системы (АОС). Влияние атмосферы на качество изображения в системе коррекции изображения на БСВТ

На рис. 45 показана эффективность работы АОС по коррекции фрагмента солнечного изображения.

Анализ эффективности коррекции изображений показывает, что искажения волнового фронта (ВФ), вызванные атмосферной турбулентностью, уменьшаются только в 2.5 раза. Это обстоятельство связано с тем, что атмосферная турбулентность искажает ВФ с частотой большей, чем частота работы зеркала. Остаточные некомпенсированные углы наклона ВФ приводят к возрастанию ошибки измерений aberrаций волнового фронта и запаздыванию коррекции aberrаций.

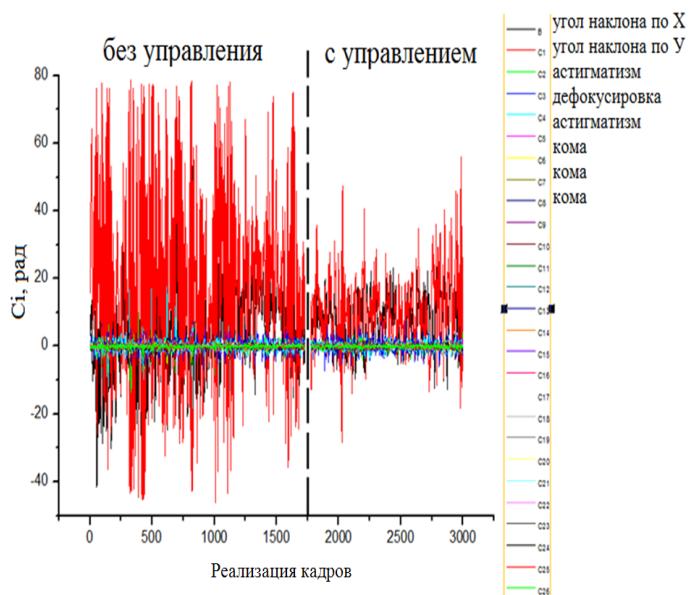


Рис. 45. Интегральный вклад aberrаций (разложение ВФ осуществлялось по 27 aberrациям) в АОС БСВТ, оцененный по результатам измерений, выполненных в августе 2011 г. с помощью деформируемого зеркала DM2-100-31.

На рис. 46 показаны зависимости значений радиуса Фрида от времени, полученные из синхронных наблюдений с помощью акустической метеостанции (треугольники) и на основе измерения датчиком волнового фронта угловых смещений изображений солнечного пятна, сформированных разнесенными в плоскости входного зрачка телескопа субапертурами (кружки).

Измерения проводились одновременно на 16 парах разнесенных субапертур. Оценивалось среднее значение r_0 по 16 измерениям и стандартное отклонение от среднего. Размер субапертуры – 67.7 мм. Длина единичной реализации (объем выборки) – 3000 кадров.

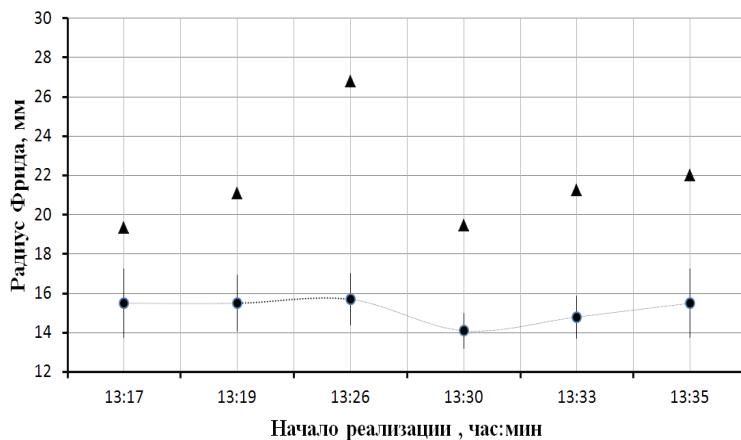


Рис. 46. Зависимость радиуса Фрида от времени (БСВТ, 13 февраля 2012 г.).

Значительное отличие значений радиуса Фрида, полученных с помощью акустической метеостанции вблизи зеркала сидеростата и прямых оптических измерений, выполненных с применением датчика волнового фронта (диафрагма Шака–Гартмана), может быть объяснено относительно высокими термическими градиентами на оптической скамье, на которой смонтирована АОС, и недостаточно тщательной юстировкой элементов АОС. Следует заметить, что результаты представлены по единичному эксперименту.

Испытание макета двухкамерного спектрографа

Регистрация нескольких спектральных линий одновременно обычно осуществляется при использовании многокамерного или эшелльного спектрографов. Основным препятствием к созданию многокамерного спектрографа на БСВТ явился остаточный хроматизм двухлинзового объектива, в результате чего не все спектральные линии находятся в фокусе одновременно. Объектив БСВТ ахроматизирован для линии Нα и Нβ. Линии, попадающие в интервал длин волн от 5000 до 6500 Å, могут экспонироваться одновременно, так как в этом интервале фокус меняется на 2–3 мм, т. е. в пределах астигматической разности спектрографа. Был разработан спектрограф, дающий возможность регистрировать две спектральные области одновременно. На рис. 47 показана зависимость фокуса изображения на щели от длины волны. По этому графику можно выбрать две линии, для которых фокусное расстояние одинаково.

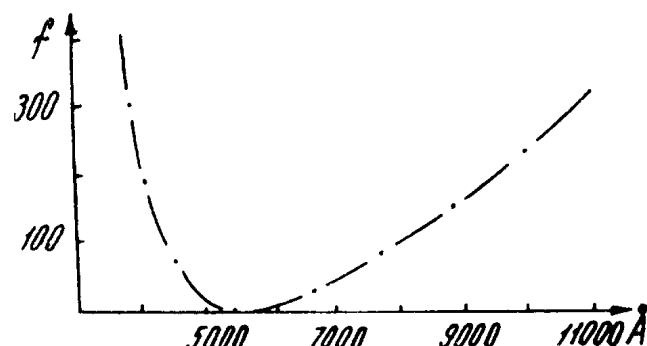


Рис. 47. Фокусное расстояние двухлинзового объектива в зависимости от длины волны.

Оптическая схема спектрографа показана на рис. 48, а на рис. 49 приведена фотография комнаты спектрографа с видом на коллиматор М и два камерных зеркала М1 и М2.

Второе камерное сферическое зеркало М2 (рис. 48, 49) изготовлено сотрудниками оптической группы Института. Зеркало имеет те же габариты, что и первое зеркало М1, и может перемещаться по рельсам.

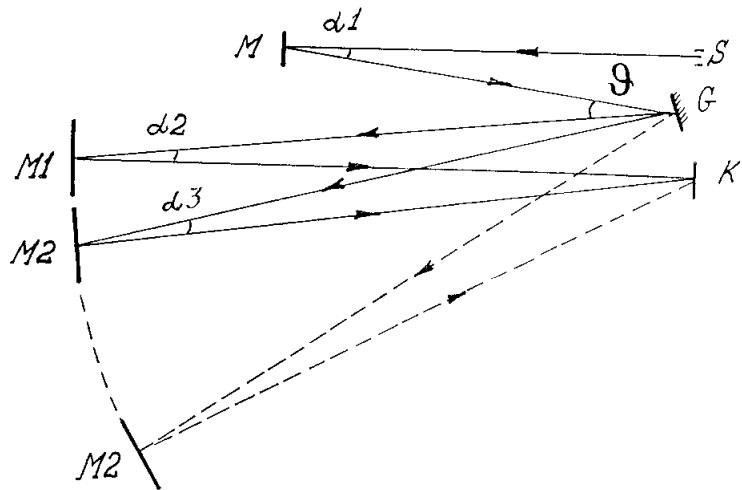


Рис. 48. Схема двухкамерного спектрографа: S – входная щель, M, M1, M2 – зеркала, K – ПЗС-камера.

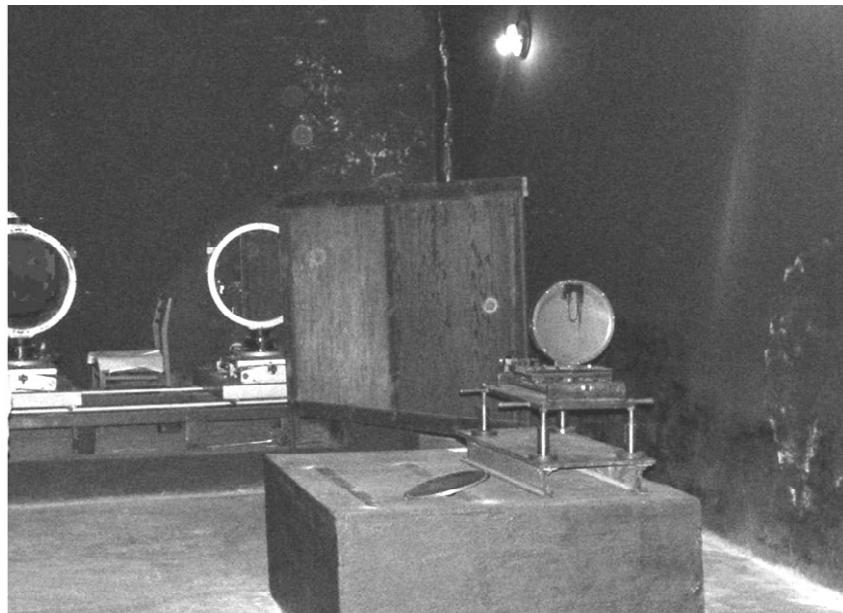


Рис. 49. Двухкамерный спектрограф.

Габаритные размеры оптики спектрографа:

- коллиматорное зеркало М: диаметр 283.5 мм, фокусное расстояние 9.5 м;
- камерное зеркало М1: диаметр 598 мм, фокусное расстояние 14 м;
- камерное зеркало М2: диаметр 603 мм, фокусное расстояние 14 м;
- плоская решетка ГОИ: размер $200 \times 300 \text{ mm}^2$, 600 штр/мм.

Ниже приведены спектрограммы, полученные одновременно с двумя камерными зеркалами в области линии Нα и линии FeI 6302 Å. На рис. 50 – спектрограммы спокойной области, а на рис. 51 – спектрограммы в области полутени солнечного пятна: видны «усы» – тонко-структурные образования в линии Нα, а в линии железа наблюдается расщепление.

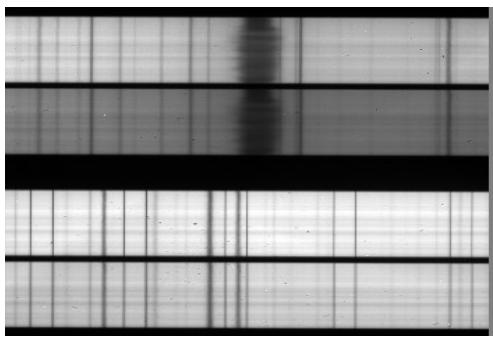


Рис. 50. Спокойная область.

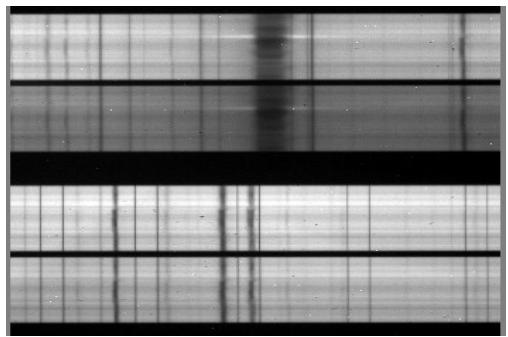


Рис. 51. Усы.

Публикации

1. Lukin V.P., Grigoryev V.M., Antoshkin L.V., Botugina N.N., Kovadlo P.G., Konyaev P.A., Kopulov E.A., Skomorovsky V.I., Trifonov V.D., Chuprakov S.A. Development of adaptive optics elements for solar telescope // Proc. SPIE. 2012. V. 8447, id. 84476E-84476E-8.
2. Nosov V.V., Kovadlo P.G., Lukin V.P., Torgaev A.V. Atmospheric coherent turbulence // Proc. SPIE. 2012. V. 8447, id. 844756-844756-7.
3. Ковадло П.Г., Кочеткова О.С., Язев С.А. Возможные условия формирования цикличности климата // Всероссийская конференция «Солнечная активность и природа глобальных и региональных климатических изменений». Иркутск, 19–22 июня 2012 г. Тезисы докладов. С. 9.
4. Носов В.В., Лукин В.П., Носов Е.В., Торгаев А.В., Григорьев В.М., Ковадло П.Г. Результаты экспериментальных исследований ослабления фазовых флуктуаций света в когерентной турбулентности // Тезисы докладов XVIII Международного симпозиума «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы». 2012. С. 22.
5. Носов В.В., Лукин В.П., Носов Е.В., Торгаев А.В., Григорьев В.М., Ковадло П.Г. Когерентные составляющие спектров атмосферной турбулентности // Там же. С. 23.
6. Антошкин Л.В., Ботыгина Н.Н., Емалеев О.Н., Ковадло П.Г., Коняев П.А., Копылов Е.А., Лукин В.П., Трифонов В.Д. Эффективность использования управляемого зеркала DM2-100-31 в адаптивной оптической системе Большого солнечного вакуумного телескопа // Там же. С. 28.
7. Ковадло П.Г., Шиховцев А.Ю., Кочеткова О.С. Исследование формы спектра атмосферных неоднородностей в широком динамическом диапазоне // Там же. С. 30.
8. Ковадло П.Г., Язев С.А. К вопросу о механизмах стабилизации климата // Международная научная конференция «Региональный отклик окружающей среды на глобальные изменения в Северо-Восточной и Центральной Азии». Иркутск, 17–21 сентября 2012 г. Тезисы докладов. С. 4.
9. Отчет о научно-исследовательской работе по теме «Выполнение исследований солнечной активности на основе УСУ «Сибирский солнечный радиотелескоп» (ССРТ) и УСУ «Большой солнечный вакуумный телескоп» (БСВТ) в целях развития методов диагностики и прогноза возможных изменений среды в околосолнечном пространстве» (заключительный, этап № 4). Шифр – 2011-1.8-518-005. Государственный контракт № 16.518.11.7065. Наименование этапа: «Обобщение результатов исследований явлений солнечной активности. Опытная эксплуатация созданных приборов и установок».

Проект создания наземного зеркального коронографа

Экспериментальные исследования зеркальной коронографической системы

Измерения формы поверхности главного зеркала в рабочей оправе и вторичного зеркала

Зеркала изготавливались в НИИКИ ОЭП г. Сосновый бор Ленинградской обл. Общая амплитуда местных ошибок не превышает 0.23 полосы для $\lambda=0.6328$ мкм.

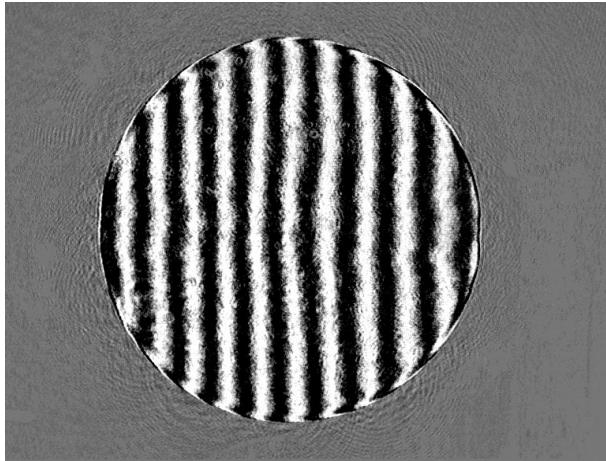
На рис. 52, 53 показаны интерферограммы в линии гелий-неонового лазера $\lambda=0.6328$ мкм внеосевой параболической и внеосевой эллиптической поверхностей главного и вторичного зеркал СЗК. В табл. 3 приведены результаты обработки интерферограммы на рис. 52, 53.

Таблица 3

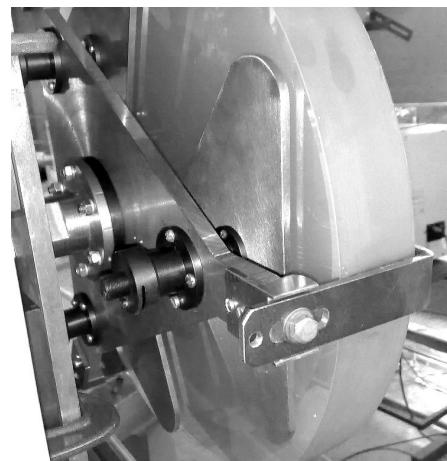
Характеристики волнового фронта главного зеркала по интерферограмме на рис. 52, 53

RMS	MIN	MAX	PV
0.029	-0.220	0.105	0.324

Местные ошибки: PV=0.230 RMS(M)=0.013.

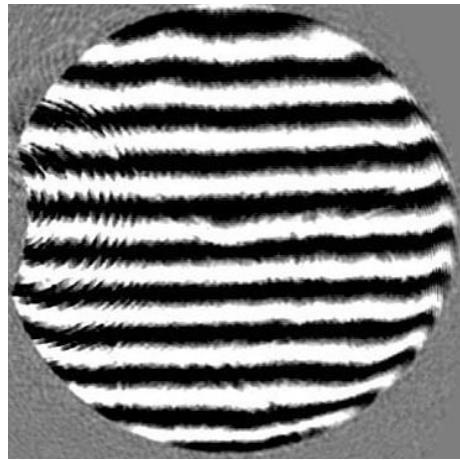


а

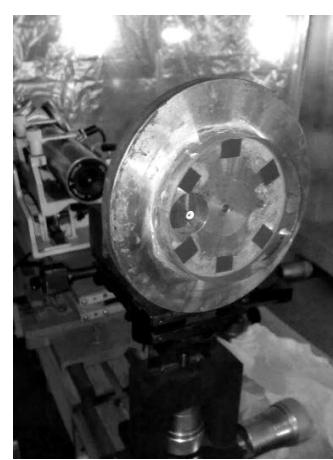


б

Рис. 52. Интерферограмма внеосевого параболического зеркала диаметром 360 мм в схеме Ричи (а) и зеркало в рабочей оправе (б). Крайние зоны шириной ≥ 30 мм — нерабочие и будут закрыты диафрагмой входного зрачка.



а



б

Рис. 53. Интерферограмма внеосевого эллиптического зеркала диаметром 60 мм (а) и вторичное зеркало на измерительном стенде (б).

Измерения уровня рассеянного света в фокальной плоскости суперполированного внеосевого параболического главного зеркала

Интенсивность изображения источника измеряется через калибровочный нейтральный фильтр, затем с той же экспозицией регистрируется изображение диффузного ореола.

Для сферического зеркала, исследуемого из центра кривизны, минимально возможное угловое расстояние от изображения источника является только дифракционно-ограниченным. Внеосевое параболическое зеркало, исследуемое из точки, близкой к центру кривизны ближайшей сферы, образует изображение источника, искаженное значительной сферической aberrацией. Дифракционное распределение интенсивности в области aberrационного пятна, ближайшей к оси параболоида, позволяет проводить измерения на расстоянии около $2'$ от изображения источника (рис. 54).

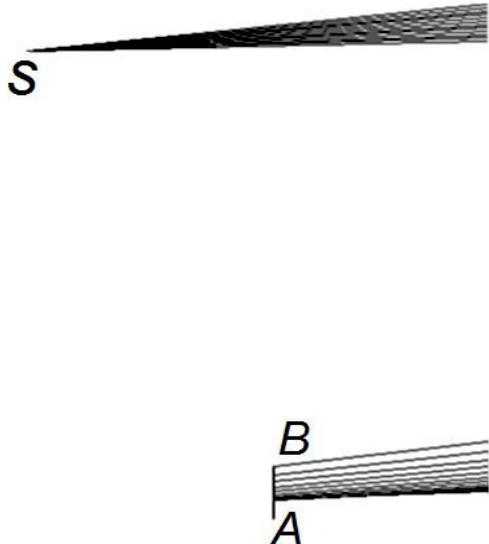


Рис. 54. Для измерений внеосевого параболического зеркала искусственной луной экранируется часть aberrационного пятна *B*, удаленная от оси «полного» параболоида. Измерения проводятся вблизи области *A*. *S* – источник.

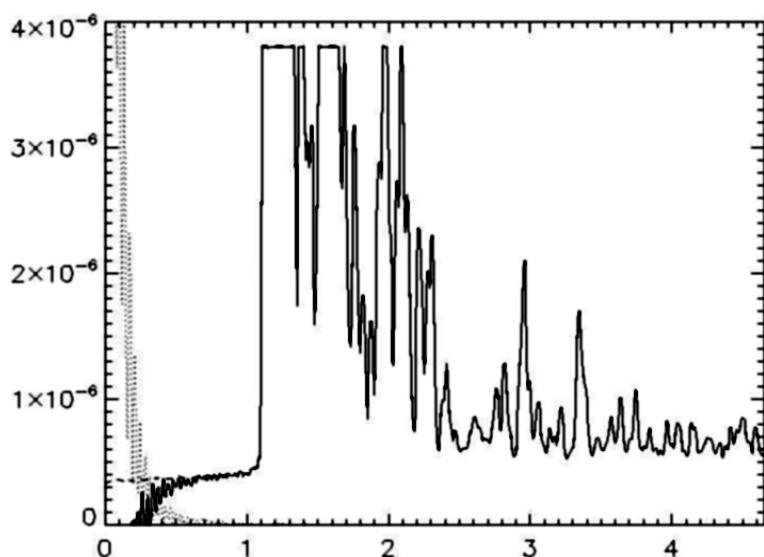


Рис. 55. Нормированная интенсивность ореола диффузно-отраженного света в фокальной плоскости внеосевого параболического зеркала.

Как видно из рис. 54, 55, уровень рассеянного света уверенно измеряется с расстояния около $2.5'$ и составляет около 10^{-6} от интенсивности источника, что достаточно для наблюдений эмиссионной короны. Измерения проводились в чистом помещении класса 1000 по концентрации взвешенных частиц.

Макет зеркального коронографа и наблюдения зеленой линии FeXIV 5303 Å солнечной короны

На макете зеркального коронографа (рис. 56) со сферическим главным зеркалом 180/130 мм и линзовой фотоприемной частью были проведены пробные наблюдения короны в видимом диапазоне со спектрографом SBIG SGS в режиме высокого спектрального разрешения и камерой SBIG ST8 (рис. 57). В качестве искусственной луны использовалась щечка от зеркальной щели спектрографа из полированной нержавеющей стали, установленная на радиатор с водяным охлаждением.

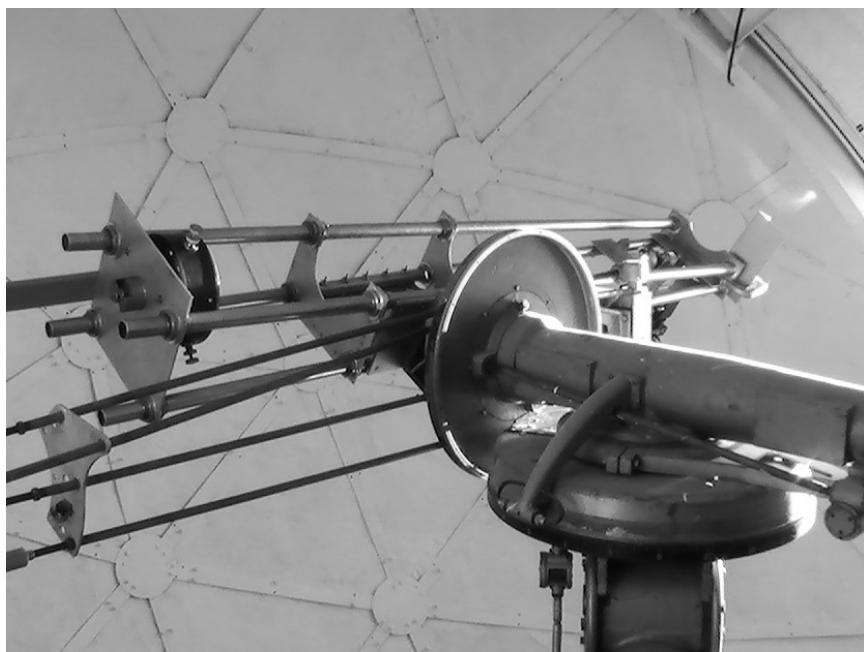


Рис. 56. Ферма коронографа со сферическим главным зеркалом 180/130 мм после установки на монтировку АПШ-6.

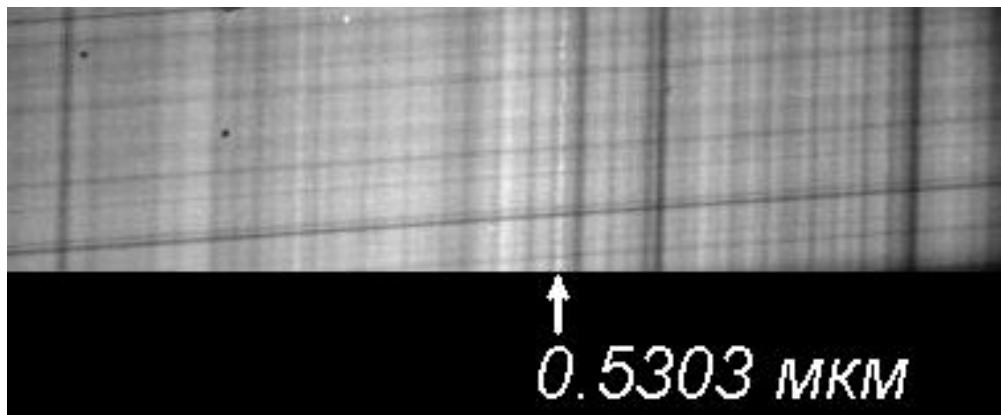


Рис. 57. Спектрограмма континуума в видимом диапазоне, рассеянного в атмосфере на угловом расстоянии около 3' от восточного лимба Солнца, полученная на макете зеркального коронографа со сферическим зеркалом с диафрагмой 120 мм 4 октября 2012 г. в 15 ч GMT+9. Положение линии FeXIV показано белой стрелкой.

Наблюдения выявили направление дальнейших работ по борьбе с рассеянным светом. Это изготовление бленд входного зрачка, ограничение отражений от внутренних поверхностей оправ линзы поля и вторичного перестраивающего объектива, а также установка бленд, защищающих фотоприемный узел от боковой засветки.

Публикации

1. Papushev P.G., Chuprakov S.A. Development and produce of ground-based reflecting coronagraph for solar applications // Proc. SPIE. 2012. V. 8446, id. 84466U-84466U-13.
2. Chuprakov S.A. Optical design for amateur reflecting telescopes based on tilted axial-symmetrical planoidal mirror // Proc. SPIE. 2012. V. 8444, id. 84446I-84446I-14.

Разработка узкополосных диагностических фильтров для солнечной томографии и модернизация интерференционно-поляризационных фильтров (ИПФ) сети солнечных станций для синоптических наблюдений

Изготовлен комплекс узкополосных интерференционных монохроматических фильтров, обеспечивающих получение изображений фотосфера и хромосфера на разных высотах атмосферы Солнца (табл. 4).

Таблица 4

Монохроматические фильтры для томографии

Назначение	Длина волны полосы пропускания, Å	Полуширина полосы, Å	Тип	Смещение полосы, Å
Синий континуум	4320	6	ИФ	фиксированная
G-полоса	4305	10	ИФ	фиксированная

G-полоса в области $\lambda=4305 \text{ \AA}$ – это темная структура в спектре, заполненная СН-линиями. Она усиливается в магнитных элементах, вероятно, благодаря увеличению прозрачности разогретых стенок из-за диссоциации молекул. Это делает возможным нахождение и отслеживание небольших межгранульных магнитных элементов.

Континуум в синей области, близкий к минимуму непрозрачности в $\lambda=4320 \text{ \AA}$, вместе с G-изображениями дает возможность «распутать» грануляцию и магнитные яркие точки.

На солнечном спектрографе БСВТ проведены испытания фильтров и исследование их оптико-физических характеристик в натурных условиях.

Разработана конструкция опытного образца крупногабаритного анализатора поляризации для ИПФ и СОЛСИТ. В предлагаемой конструкции (рис. 58) высоковольтный ввод осуществляется через контактные кольца по всему периметру токопроводящего покрытия рабочей поверхности электрооптического кристалла вне рабочей зоны. В качестве токопроводящего крепления кольца к покрытию используется диффузионное сцепление с помощью металлического индия, который обладает хорошей адгезией к большинству материалов и высокой пластичностью. Последнее качество важно, так как кристалл вибрирует при подаче переменного напряжения. Само контактное кольцо со стороны индия имеет такое же токопроводящее покрытие, как и электрооптический кристалл.

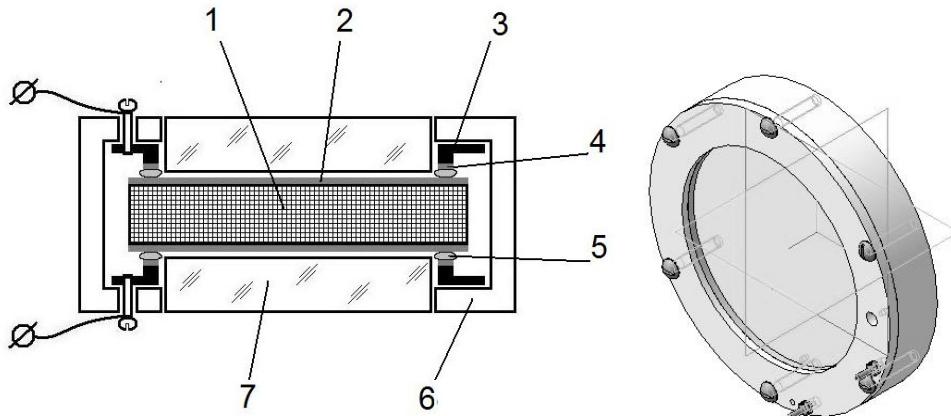


Рис. 58. Схематическое изображение и сборка электрооптического модулятора в оправе.

Электрооптический кристалл 1 имеет на двух рабочих поверхностях токопроводящие прозрачные покрытия 2. К токопроводящим прозрачным покрытиям обеих поверхностей электрооптического кристалла напряжение подводится по всему периметру через контактные кольца 3, которые со стороны кристалла имеют такое же токопроводящее покрытие 4. Контактные кольца прикреплены к токопроводящим поверхностям электрооптического кристалла с помощью кольцевой прокладки из индия 5 за счет диффузии индия в контактные кольца и кристалл при соединении под давлением. Сборка – электрооптический кристалл с контактными кольцами – помещена в оправу 6. Рабочие поверхности электрооптического кристалла защищены от воздействия внешней атмосферы оптическими окнами 7, расположенными на иммерсии внутри контактных колец, а боковая поверхность электрооптического кристалла и контактные кольца защищены оправой 6.

В ходе испытаний доказана длительная работоспособность устройства в режиме постоянного и переменного управляющих сигналов, при этом электрическая прочность кон-

структурции позволяет достигать полуволновых напряжений в видимой области спектра. Модуляторы поляризованного излучения используются для исследований в Саянской и Байкальской обсерваториях

Изготовление макета установки ионно-лучевого напыления с ионным ассистированием

Для исследований двумерной структуры и магнитных полей на разных уровнях в солнечной атмосфере важным инструментом являются узкополосные монохроматические интерференционные фильтры (ИФ). Более чем четверть века ИСЗФ разрабатывает и изготавливает ИФ на уровне мировых стандартов и оснащает ими сеть российских обсерваторий.

Надежность и качество исследований зависят от качества и стабильности фильтров. Актуальным является расширение возможностей инструментов путем создания новых узкополосных фильтров со стабильными характеристиками и большим полем зрения. Применение с этой целью перспективного метода ионного нанесения металлических покрытий с последующим окислением на оптической подложке ассистирующим пучком ионов кислорода позволяет получить стехиометрический состав высших окислов, уплотнить структуру пленки на большом поле зрения. В перспективе возможно получение устойчивых к воздействию температуры и атмосферы ИФ с полушириной менее 1 Å со стабильными оптическими пленками с малыми потерями как на поглощение, так и на рассеяние.

Блок-схема вакуумной установки ионного нанесения металлических покрытий с последующим окислением на оптической подложке ассистирующим пучком ионов кислорода представлена на рис. 59, а конструкция вакуумной камеры показана на рис. 60.

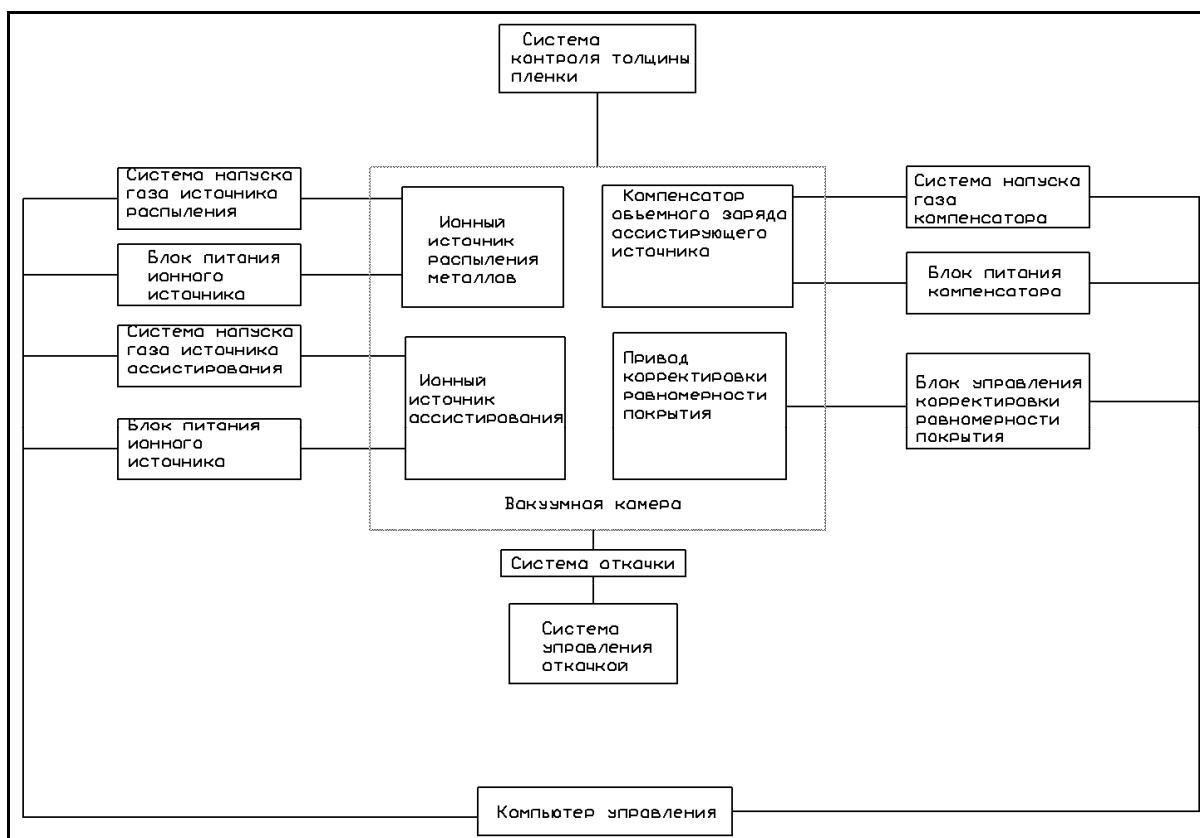


Рис. 59. Блок-схема установки для изготовления монохроматических фильтров.

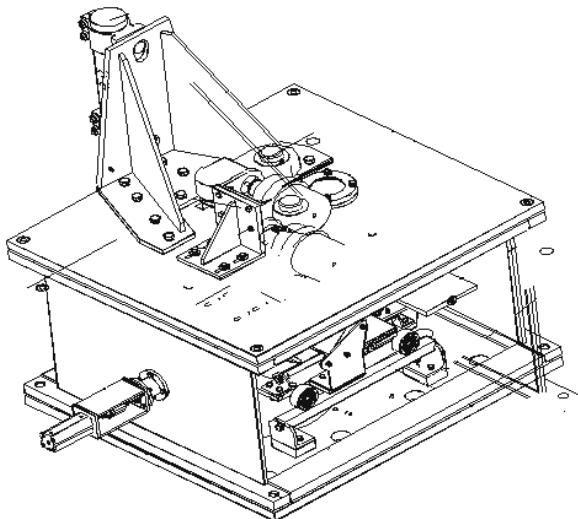


Рис. 60. Вакуумная камера – общий вид. Передняя стенка условно снята.

Сборка установки содержит систему обеспечения вакуума и системы для нанесения тонкопленочных покрытий: ионный источник распыления, ионный источник асистирования и компенсатор пространственного заряда.

Ионный источник распыления направляет пучок ионов аргона с энергией порядка 1 кэВ на одну из мишеней (кремниевую или ниобиевую). Энергии ионов достаточно для выбивания из материала мишени нейтральных атомов, которые устремляются к подложке и оседают на нее. На подложку направлен также пучок ионов кислорода из асистирующего источника. Ионы кислорода взаимодействуют с атомами осажденного вещества и образуют высший окисел стехиометрического состава. Помимо этого, энергии асистирующих ионов (около 100 эВ) оказывается достаточно, чтобы произвести перераспыление адсорбированных атомов в поры растущей пленки, что полностью уничтожает пористость конденсата. Поскольку подложка, на которую наносится пленки, диэлектрик, необходимо принять меры против накопления положительного заряда на ее поверхности. Этую функцию выполняет источник электронов с полым катодом, который направляет в пучок ионов поток низкоэнергетических (порядка десятка эВ) электронов, компенсирующий заряд ионного пучка.

На рис. 61 приведена фотография вакуумной установки для изготовления интерференционных монохроматических фильтров.



Рис. 61. Установка для изготовления монохроматических фильтров.

Публикации

1. Skomorovsky V.I., Kushtal G.I., Sadokhin V.P. Wide-field Solc-type birefringent filter // Proceedings of the SPIE.-2012. // Proc. SPIE. 2012. V. 8446, id. 84466V-84466V-12.

2. Григорьев В.М., Кушталь Г.И., Скоморовский В.И., Трифонов В.Д. Солнечный телескоп с интерференционно-поляризационным фильтром // Патент RU № 120247 U1 МПК G02B23/00 (2006.01) опубликовано 10.09.2012.

Работа выполнена в рамках темы «Выполнение исследований солнечной активности на основе УСУ «Сибирский солнечный радиотелескоп» (ССРТ) и УСУ «Большой солнечный вакуумный телескоп» (БСВТ) в целях развития методов диагностики и прогноза возмущений среды в околоземном пространстве».

Разработка солнечного телескопа оперативных прогнозов нового поколения

Разработка и изготовление оборудования для регистрации всех четырех параметров Стокса

Измерения полного вектора крупномасштабного магнитного поля (КМП) Солнца с использованием эффекта Зеемана предусматривают регистрацию вектора Стокса $\{I, Q, U$ и $V\}$ со значениями амплитуд Q -, U - и V -параметров сверхмалой величины ($\sim 10^{-4} \div 10^{-5}$ по отношению к I – интенсивности неполяризованного света в непрерывном спектре). При таких значениях измеряемых параметров существенно возрастают требования к точности контроля нулевого уровня сигналов стоксметра

Смещение нулевого уровня стоксметра или искажение вектора Стокса происходит в основном из-за влияния оптики телескопа.

Для измерений вектора Стокса на солнечном телескопе КМП используется анализатор, состоящий из двух модуляторов. Первый, основной, устанавливается, как обычно, за входной щелью спектрографа и представляет собой электрооптический анализатор круговой поляризации света, а второй, дополнительный, устанавливается на целостате перед первым зеркалом и представляет собой электромеханический модулятор эллиптически поляризованного света. Второй анализатор последовательно, в пошаговом режиме, преобразует вектор Стокса, так что один из параметров Стокса преобразуется в V -параметр дважды, причем с противоположными знаками поляризации. Выделение V -параметра осуществляется с помощью второго модулятора, работающего на максимальной возможной высокой частоте.

Таким образом, измерение сигнала от каждого параметра Стокса производится дважды, при этом изменяются знаки сигналов только солнечного происхождения, что и позволяет разделить полезные и инструментальные сигналы. Относительная точность контроля нулевого уровня Q -, U - и V -параметров в измерениях полного вектора КМП порядка 5 %.

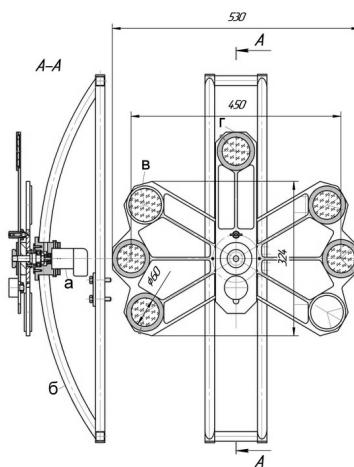


Рис. 62. Узел электромеханического модулятора Солнечного телескопа КМП: а – электромеханический привод, б – направляющие дуги, в – основной держатель фазовых пластинок, г – дополнительный держатель.

Разработан и изготовлен узел электромеханического модулятора с необходимой поляризационной оптикой (рис. 62) для установки перед целостатом.

В измерениях используются $\lambda/4$ - и $\lambda/2$ -фазовые пластинки, оптические оси которых развернуты относительно друг друга на требуемые углы. Для юстировки фазовых пластинок и калибровки стоксметра над основным держателем вводится дополнительный держатель с соответствующей поляризационной оптикой. Ввод-вывод пластинок осуществляется в соответствии с программой наблюдений автоматически с точностью позиционирования оптических осей 10 угл. мин. Время ввода-вывода соседней пластины составляет 0.3 с. Световой диаметр оправ – 60 мм (световой диаметр объектива – 42 мм). Держатель выполнен максимально легким, с минимальной парусностью и сбалансирован относительно оси вращения. Ось вращения держателя расположена симметрично относительно зеркал Е и W целостата, что обеспечивает оперативность юстировки при переключении зеркал.

Создание программ для вычисления вектора крупномасштабного магнитного поля по данным измерения всех параметров Стокса

На Солнечном телескопе КМП реализован стоксметр, позволяющий измерять распределение вектора Стокса по контурам магниточувствительных линий. Зная значение Q -, U - и V -параметров для выбранных участков крыльев линий, можно вычислить величину поперечной (H_{\perp}) и продольной (H_{\parallel}) составляющих полного вектора магнитного поля, а также азимут (α) H_{\perp} .

Получаемые значения H_{\perp} , H_{\parallel} и α зависят от выбранной модели атмосферы Солнца и способа калибровки. Для первоначальных вычислений выбраны расчетный метод калибровки (калибровочные кривые для заданной ширины и разведения щелей по аналогии с магнитографом бэббоковского типа) и модель атмосферы HSRA. В этом случае, например, для линии Fe λ 5250 Å получаются следующие соотношения для слабых полей (меньше 100 Гс): $V \approx 2.7 \cdot 10^{-3} H_{\parallel}$; $P \approx 2.13 \cdot 10^{-6} H_{\perp}^2$, где $P = \sqrt{Q^2 + U^2}$. Азимут α не зависит от выбранной модели и способа калибровки и вычисляется по формуле: $\alpha = \arctg(U/Q)$.

Другой реализованный способ калибровки основан на получении калибровочных кривых для искусственно расщепленного контура наблюдаемой линии для каждой точки измерения (искусственный или численный эффект Зеемана).

Производившиеся на Солнечном телескопе КМП измерения H_{\parallel} показали, что при пространственном разрешении 40 угл. сек и времени измерения 5–10 с точность измерения V -параметра Стокса $10^{-4} \div 10^{-5}$. Следовательно, для измерения H_{\perp} можно ожидать точность порядка 10 Гс. При этом время получения магнитограммы полного диска будет составлять ~50 мин.

В целом необходимо отметить, что программы вычислений и представления результатов обработки несущественно отличаются от подобных программ для вычисления продольного магнитного поля, так как исходные данные практически не отличаются по формату файлов и их содержимому.

Для калибровки степени модуляции анализатора (механического и электрооптического) используются сигналы, полученные раздельно для 100%-поляризованного света (по кругу и линейно), с известным в гелиографических координатах азимутом линейной поляризации.

Выходной файл данных содержит следующие параметры: дата получения данных для среднего времени по UT; эфемериды (R_0 – радиус Солнца, L_0 – кэррингтоновская долгота, B_0 – гелиографическая широта центра диска); значения калибровочных коэффициентов; время измерения, гелиографические координаты, Q -, U - и V -параметры Стокса, H_{\perp} , H_{\parallel} в гауссах, α – азимут H_{\perp} в гелиографических координатах, значение полного вектора в гауссах, RMS для всех параметров в каждой точке изображения.

Все вычисляемые данные могут быть представлены в различных графических видах.

Публикации

Mordvinov A.V., Grigoryev V.M., Peshcherov V.S. Large-scale magnetic field of the Sun and evolution of sunspot activity // Solar Phys. 2012. V. 280. P. 379–387. DOI: 10.1007/s11207-012-0020-y.

Создан цифровой корреляционный приемник для Сибирского солнечного радиотелескопа, реализованный на программируемых логических интегральных схемах (ПЛИС)

Показана возможность измерения с помощью ПЛИС спектра мощности сигналов с полосой частот шире, чем полоса частот самой ПЛИС. Это достигается путем демультиплексирования входных данных и параллельной обработки полученных цифровых потоков.

Замена действующего акустооптического приемника ССРТ на цифровой приемник позволит улучшить качество изображений, так как исчезнет паразитная амплитудная модуляция, возникающая при аналоговой синфазно-противофазной модуляции. Изучены характеристики описываемого коррелятора как анализатора спектра мощности и как составной части приемной системы ССРТ. Проведены пробные наблюдения Солнца на ССРТ с помощью корреляционного приемника (рис. 63).

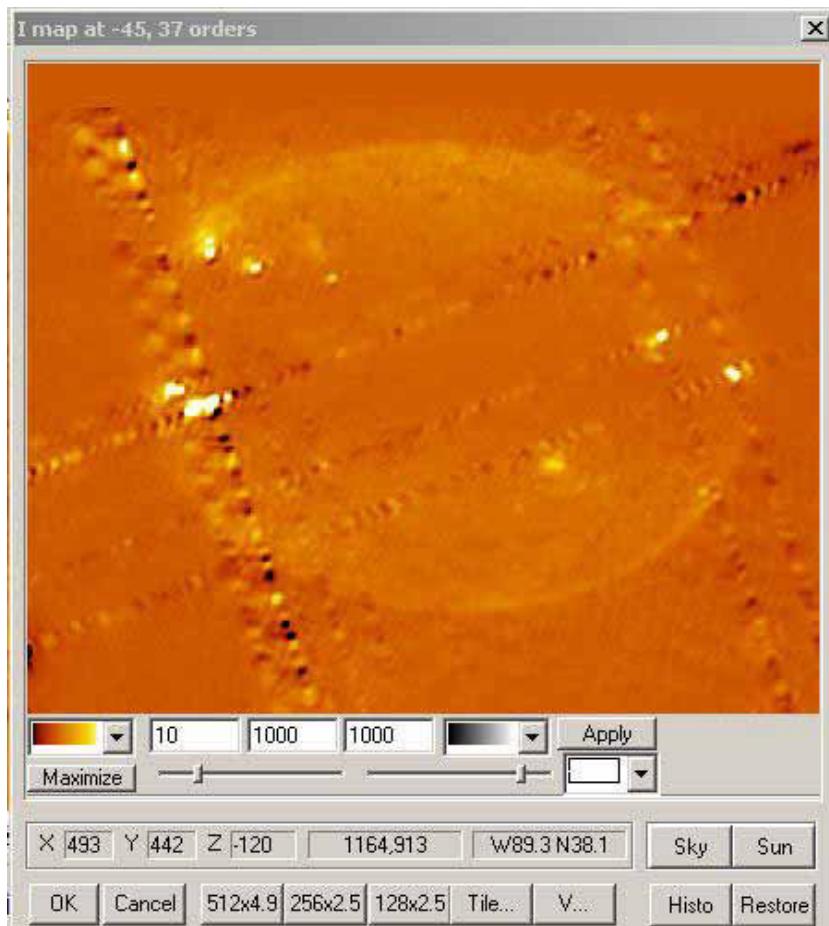


Рис. 63. Изображение Солнца в интенсивности микроволнового излучения, полученное на ССРТ (длина волны 5.2 см) с помощью цифрового корреляционного приемника.

Публикации

Губин А.А., Лесовой С.В. Цифровой широкополосный коррелятор Сибирского солнечного радиотелескопа // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2012. № 2. С. 74.

Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных исследований СО РАН «Развитие методов и аппаратуры для исследований в области астрофизики и физики Солнца», ФЦП «Проведение научных исследований коллективами научно-образовательных центров в области астрономии, астрофизики и исследования космического пространства», «Создание и развитие системы мониторинга геофизической обстановки над территорией Российской Федерации на 2008–2015 гг.», «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы», программы Президиума СО РАН поддержки обсерваторий СО РАН.

Пассивный режим работы Иркутского радара некогерентного рассеяния

Реализован новый режим работы Иркутского радара НР, позволяющий вести непрерывные автоматические наблюдения дискретных космических радиоисточников и потока солнечного радиоизлучения в диапазоне частот ~ 150 МГц. Новый режим позволяет производить оценки степени неоднородности ионосферной плазмы по мерцаниям дискретных радиоисточников и определять величину потока солнечного радиоизлучения в широком динамическом диапазоне.

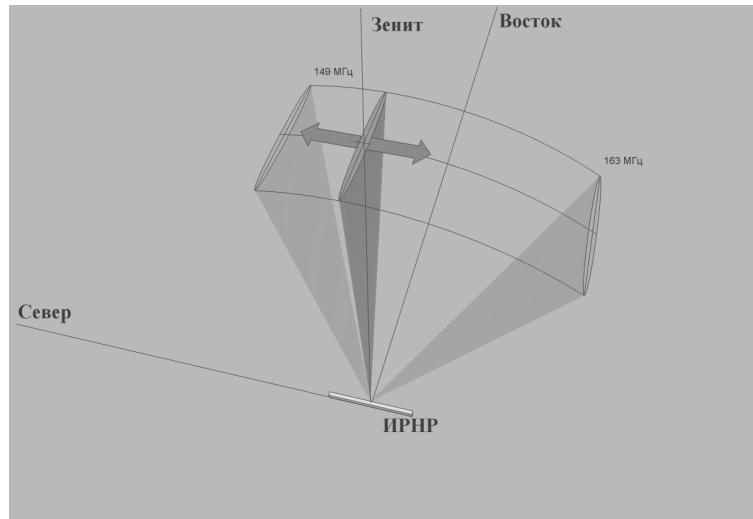


Рис. 64. Сектор обзора ИРНР, работающего в пассивном режиме.

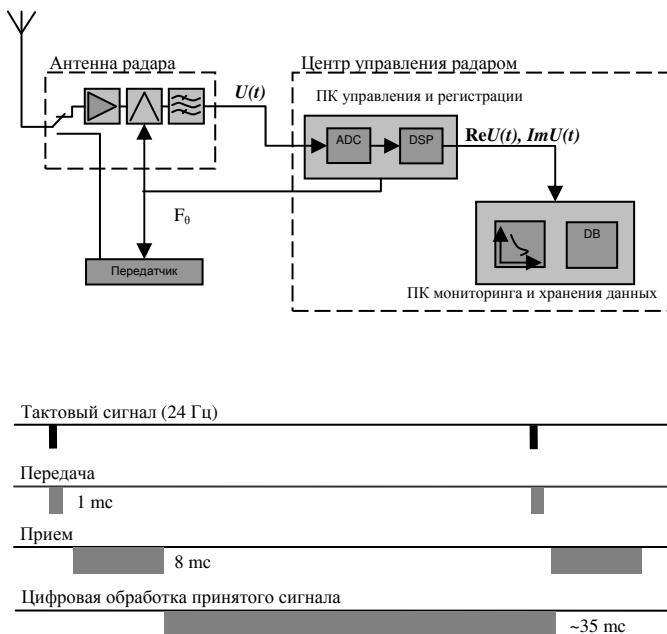


Рис. 65. Схематическое изображение и временная диаграмма работы ИРНР.

Начиная с мая 2011 г. на Иркутском радаре НР в промежутках между штатными сеансами работы выполняются наблюдения космических радиоисточников. Радар при этом работает в пассивном режиме, не излучая зондирующие импульсы, но продолжая регистрировать радиосигналы из окружающего пространства. Фактически радар работает в качестве радиотелескопа, наблюдающего некоторый сектор небесной сферы. ИРНР является РЛС с частотным сканированием, в связи с этим угол входящего или исходящего радиоизлучения практически линейно меняется с частотой излучения с темпом $\sim 3.75^\circ$ на один мегагерц. Диапазон рабочих частот радара в пассивном режиме – 149÷163 МГц, ширина

сектора обзора для этого диапазона составляет примерно 45° (рис. 64). Хотя пассивный режим работы и подразумевает отсутствие зондирующего излучения, регистрирующие системы радара вынуждены работать со строго определенной цикличностью для того, чтобы избежать влияния излучения соседних радиопередающих устройств. Прием ведется внутри временного интервала длительностью 8 мс (рис. 65), начало которого привязано к тактовому импульсу от внешнего источника, обеспечивающему синхронизацию циклов излучения и приема самого радара и соседних радиопередающих средств. Частота следования синхроимпульсов составляет 24 Гц. Рабочий диапазон разбит на 88 частот, отстоящих друг от друга на 163 кГц ($\sim 0.5^\circ$). Однократное сканирование сектора обзора осуществляется за время $88 \times (1/24) = 3.67$ с. Регистрация сигнала с антенны после усиления, гетеродинирования и фильтрации осуществляется шестнадцатиразрядным АЦП с максимальной частотой оцифровки 1 МГц. Шаг оцифровки можно варьировать в зависимости от выполняемой на радаре задачи. После АЦП сигнал поступает в цифровой сигнальный процессор, где происходит разложение принятого сигнала в квадратуры. Полученные квадратурные компоненты сигнала сохраняются в базе данных ИРНР для последующей обработки. Программа управления ИРНР осуществляет смену частоты приема таким образом, чтобы организовать непрерывное циклическое сканирование сектора обзора.

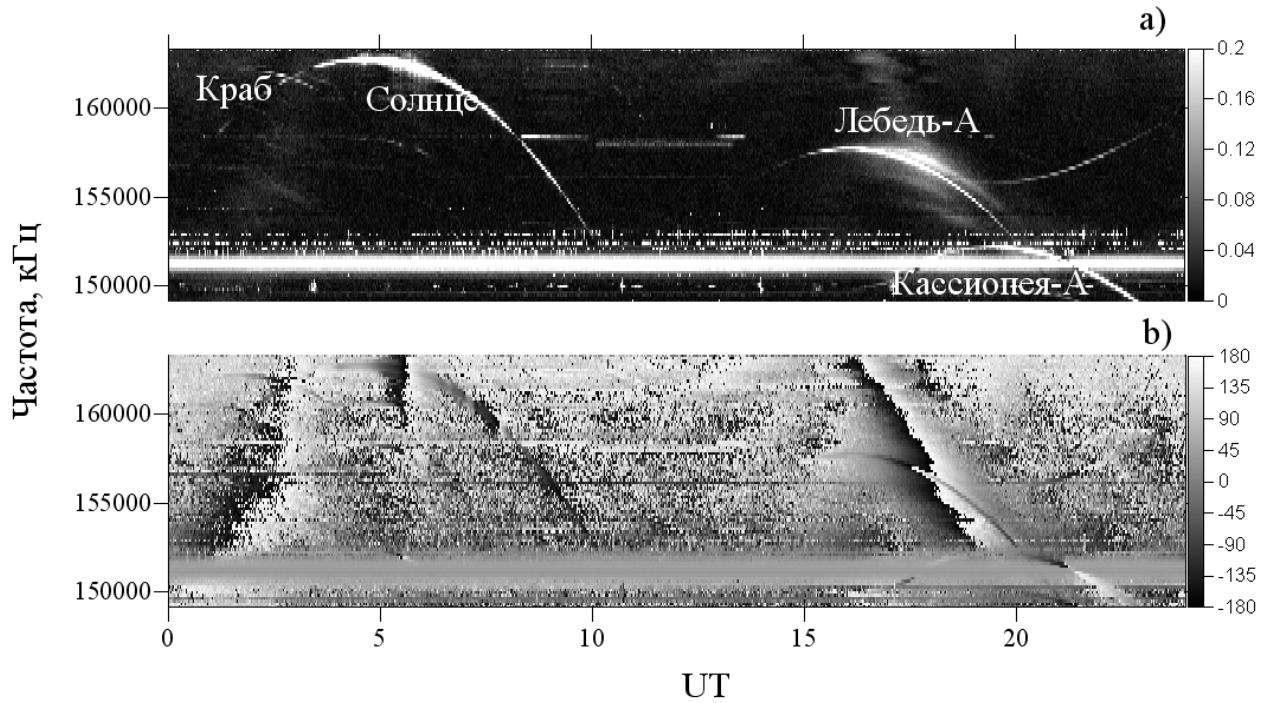


Рис. 66. Коэффициент корреляции радиосигналов, регистрируемых независимыми приемниками радара: *a* – модуль, *b* – фаза коэффициента корреляции.

На рис. 66 изображено поведение коэффициента корреляции радиосигналов, принимаемых на ИРНР в пассивном режиме. На этой диаграмме показано суточное вращение небесной сферы, видимое внутри сектора обзора ИРНР. Хорошо заметны распределенные и дискретные космические радиоисточники, которые выглядят как гладкие треки на этой диаграмме. На ИРНР доступны для наблюдения такие широко известные радиоизлучающие объекты небесной сферы, как альфа Лебедя, альфа Кассиопеи, Крабовидная туманность и Солнце.

Наблюдение за дискретными космическими радиоисточниками позволяет проводить диагностику ионосферных неоднородностей, оценивая степень мерцания дискретных радиоисточников в ионосфере. На рис. 67 приведен выровненный трек альфы Лебедя, проходящей через сектор обзора ИРНР в спокойный день и день сильных мерцаний. Характерные размеры неоднородностей, вызывающих мерцания дискретных радиоисточников, должны быть сопоставимы.

тавимы с размером зоны Френеля для регистрируемого излучения: $\Lambda_{Fr} = \sqrt{R\lambda}$, где R – расстояние до неоднородности, λ – длина волны регистрируемого радиоизлучения. Таким образом, наблюдаемые на ИРНР мерцания радиоисточников будут обусловлены неоднородностями ионосферной плазмы с характерным размером $\Lambda_{Fr} \sim 600 \div 800$ м.

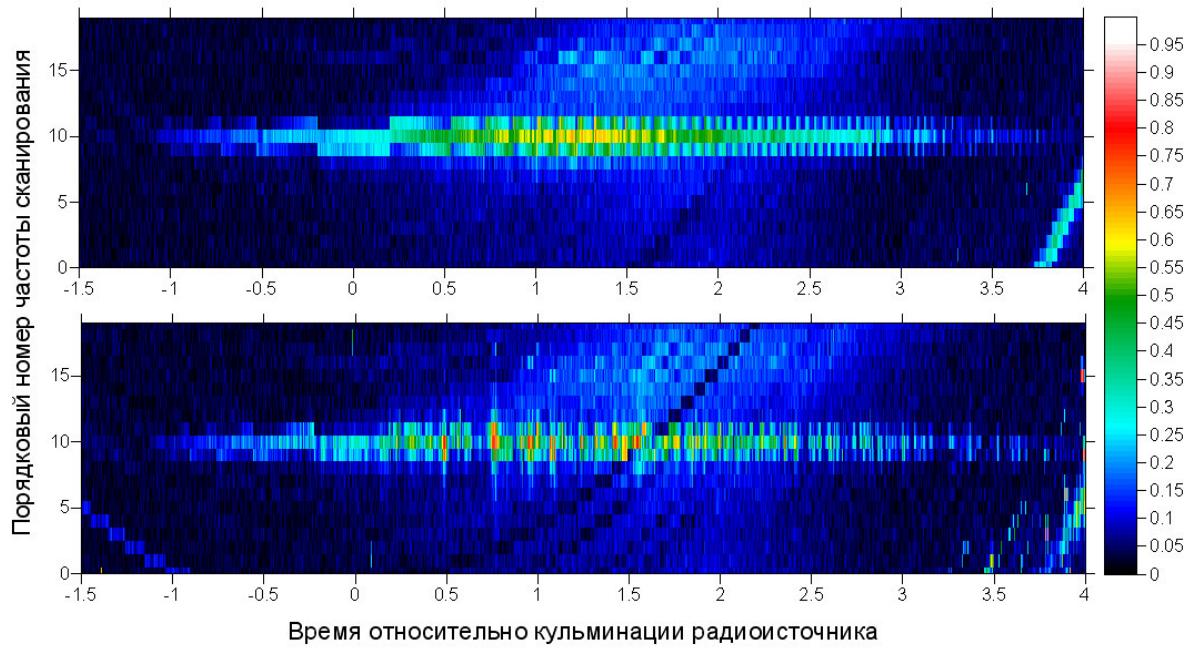


Рис. 67. Трек дискретного радиоисточника, проходящего через сектор обзора ИРНР в обычный день (вверху) и день с сильными мерцаниями (внизу).

Наблюдения Солнца с использованием пассивного режима работы ИРНР имеют хорошую перспективу с точки зрения временного разрешения системы, которое будет варьироваться в зависимости от количества частот, задействованных в наблюдениях. Минимальное значение временного разрешения измерительной системы составляет 42 мс. Динамический диапазон измерительной системы составляет 80 дБ, это позволяет без перенастройки измерительной аппаратуры вести наблюдения за альфой Лебедя и солнечными вспышками, во время которых уровень радиоизлучения изменяется на несколько порядков (рис. 68). Таким образом, при проведении измерений существует возможность выполнения абсолютной калибровки потока солнечного радиоизлучения с использованием стабильных космических радиоисточников. Используемый для наблюдений диапазон (149÷163 МГц) позволяет с помощью ИРНР проводить исследования таких солнечных событий, как шумовые солнечные радиобури, которые не всегда сопровождаются вспышками в рентгеновском и микроволновом диапазоне.

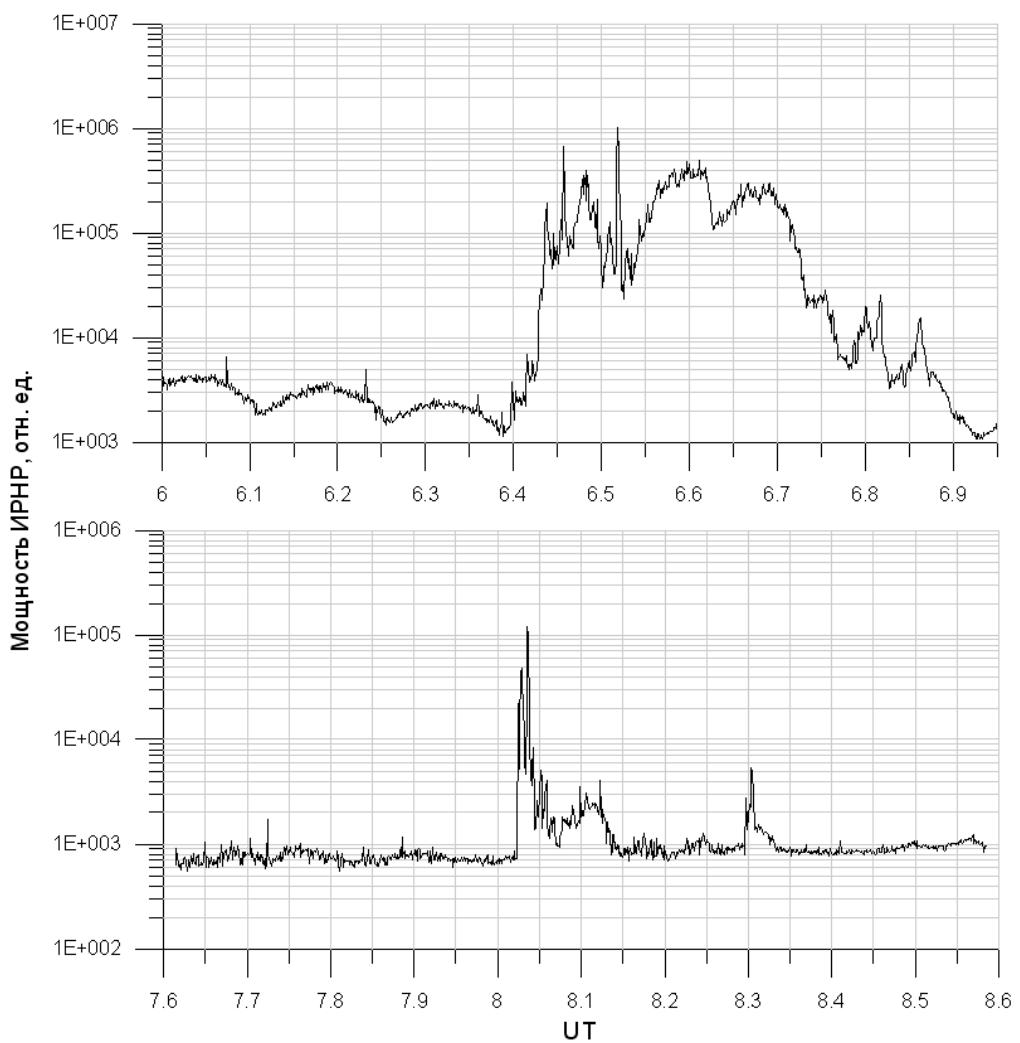


Рис. 68. Временная динамика солнечных вспышек, наблюдавшихся на ИРНР 7 июня (вверху) и 9 августа (внизу) 2011 г.

Публикации

Васильев Р.В., Кушнарев Д.С., Лебедев В.П., Медведев А.В., Невидимов Н.И., Ратовский К.Г. Наблюдение дискретных космических радиоисточников на Иркутском радаре НР // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 21. С. 92–97.

Работа выполнялась в рамках проекта ОФН № IV.11.1 «Исследования атмосферно-ионосферного взаимодействия и отклика параметров атмосферного электричества на геомагнитную активность на основе многопозиционной регистрации параметров атмосферного электричества и природного электромагнитного фона в УНЧ- и СНЧ-диапазонах волн» программы ОФН № IV.11 «Электродинамика атмосферы, радиофизические методы исследований атмосферных процессов»; проектов ОФН № IV.12.1 «Исследование и разработка методов радиофизической диагностики возмущений различных масштабов в верхней атмосфере Земли» и ОФН № IV.12.2 «Разработка радиофизических методов диагностики искусственных и естественных неоднородностей в ионосфере» программы ОФН № IV.12 «Современные проблемы радиофизики».

РАБОТА ОБСЕРВАТОРИЙ ИСЗФ СО РАН

Байкальская астрофизическая обсерватория (БАО)



Байкальская астрофизическая обсерватория расположена в 70 км от Иркутска (пос. Листвянка). Обсерватория оснащена Большим солнечным вакуумным телескопом (БСВТ), входящим в перечень уникальных научных установок РФ, и тремя хромосферными телескопами с интерференционно-поляризационными фильтрами на линии $\text{H}\alpha$ и K Ca II .

Основная задача обсерватории – мониторинг солнечной активности и проблемно-ориентированные спектральные, спектрополяриметрические и фильтровые наблюдения нестационарных процессов в солнечной атмосфере с целью исследования механизмов их возникновения.

Наблюдения на инструментах обсерватории обеспечивают основные экспериментальные данные для решения научных задач, поставленных в проектах Программы фундаментальных исследований СО РАН и ряда программ Отделения физических наук РАН, в интеграционных проектах СО РАН, ФЦП «Создание и развитие системы мониторинга геофизической обстановки над территорией РФ на 2008–2015 гг.».

В 2012 г. на Большом солнечном вакуумном телескопе при использовании двух камерных зеркал спектрографа проведены спектрополяриметрические наблюдения эмиссионных образований на Солнце в линиях водорода $\text{H}\alpha$ и $\text{H}\beta$ (27.06–06.07.12) и в линиях Fe 6302 Å и $\text{H}\alpha$ (11.07–15.08.12). Регистрация четырех спектров (две спектральные линии в двух ортогональных поляризациях) на ПЗС-камере FliGrab производилась с одновременными снимками $\text{H}\alpha$ -фильтrogramм активных областей с помощью ПЗС-камеры Princeton Instruments. С июня по август 2012 г. удалось провести регистрацию активных областей в течение 27 дней. За это время получены спектры и фильтrogramмы 15 солнечных вспышек. Они возникли в следующих активных областях:

- АО 11512 – 28 июня,
- АО 11513 – 29 июня и 1 июля,
- АО 11515 – 3, 4 и 5 июля,
- АО 11520 – 12, 14 и 19 июля,
- АО 11532 – 29 июля и 1 августа,
- АО 11538 – 6 августа.

Объем наблюдательного материала, полученного на ПЗС-камере Princeton Instruments (фильтrogramмы), составляет около 200 МБ, и порядка 3000 МБ получено на ПЗС-камере FliGrab (спектры).

Проведены спектрополяриметрические наблюдения эмиссионных образований на БСВТ в линиях водорода $\text{H}\alpha$ и $\text{H}\beta$ с одновременными снимками $\text{H}\alpha$ -фильтrogramм. Объем полученного материала составляет около 100 МБ на ПЗС-камере Princeton Instruments (фильтrogramмы) и 2186.1 МБ на ПЗС-камере FliGrab (водородные спектры).

Продолжены наблюдения на хромосферном телескопе полного диска Солнца в линии $\text{H}\alpha$ с ПЗС-камерой Hamamatsu C9300-124. Объем полученного материала составил 27900 фильтrogramм полного диска Солнца за 47 дней наблюдений.

Проведены наблюдения на хромосферном телескопе полного диска Солнца в линии K Ca II (393.4 нм). Объем полученного материала составил 746 фильтrogramм (за 88 дней наблюдений).

На Горизонтальном автоматизированном солнечном телескопе выполнялись спектральные наблюдения динамических процессов в волокнах и хромосфере в области линии водорода 486.1 нм и фотосфере под волокном в линии FeI 486.3 нм. Данные включают временные серии спектров, полученных в четырех волокнах.

Саянская солнечная обсерватория (ССО)



Саянская солнечная обсерватория расположена на расстоянии около 300 км от Иркутска в Республике Бурятия.

Обсерватория является основной экспериментальной базой для выполнения программ наблюдений по солнечной и солнечно-земной физике и контролю космического пространства. Работы ведутся в круглосуточном режиме: в светлое время суток – наблюдения на солнечных оптических телескопах, в темное время суток – наблюдения с помощью звездных

оптических телескопов астрофизических объектов, космических аппаратов и космического мусора.

Результаты наблюдений используются в исследованиях по проектам программы СО РАН, программы Президиума РАН «Происхождение, эволюция и строение объектов Вселенной», ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России», ФЦП «Создание и развитие системы мониторинга геофизической обстановки над территорией РФ на 2008–2015 годы», проектам Федеральной космической программы, ряду проектов РФФИ.

В 2012 г. выполнены следующие работы.

На телескопе СТОП регулярно выполняются стоксометрические наблюдения крупномасштабных магнитных полей Солнца и магнитного поля Солнца как звезды. На основе таких наблюдений получены результаты, опубликованные в российских и международных изданиях, а также представленные на конференциях различного уровня.

Кобанов Н.И. является ответственным за выполнение наблюдательных программ на телескопе АСТ, включая методическое и техническое обеспечение. Принимает непосредственное участие в наблюдениях, руководит молодежными группами наблюдателей.

Данные хромосферного телескопа полного диска Солнца в линии К CaII (393.4 нм) размещены на ftp-сервере (ftp://iszf.irk.ru/k_calcium) и веб-сайте Института (http://ru.iszf.irk.ru/Фильмограммы_полного_диска_Солнца_в_линии_K_Call_393%2C4nm).

Радиоастрофизическая обсерватория (РАО)



Радиоастрофизическая обсерватория (РАО) «Бадары» ИСЗФ СО РАН расположена в 230 км от Иркутска в урочище Бадары Тункинского района Республики Бурятия. Основной инструмент обсерватории – уникальный Сибирский солнечный радиотелескоп (ССРТ), позволяющий получать двумерные радиоизображения Солнца каждые три-четыре минуты. Наблюдения проводятся каждый день в светлое время суток, результаты наблюдений записываются на магнитные носители и затем обрабатываются. Данные архивируются на оптических дисках. В 2012 г. было закончено изготовление и введен в режим регулярных наблюдений цифровой спектроанализатор в качестве приемника ССРТ.

Помимо наблюдений на ССРТ в обсерватории в течение года выполнялся практически без перерывов мониторинг солнечной активности комплексом новых инструментов – цифровых спектрополяриметров с суммарной полосой наблюдений от 2 до 24 ГГц и 10-антенным прототипом многоволнового радиогелиографа. В 2012 г. был создан сайт прямого доступа к данным спектрополяриметров и прототипа. Каталоги зарегистрированных событий, ежедневные изображения диска Солнца в интенсивности и круговой поляризации на частоте 5.7 ГГц представлены в Интернет (<http://badary.iszf.irk.ru/>).

Комплексная магнитно-ионосферная обсерватория (КМИО)



Комплексная магнитно-ионосферная обсерватория обладает широким комплексом геофизических инструментов для наблюдения магнитосферно-ионосферных взаимодействий. Она включает в себя следующие обсерватории и станции Института: магнитная обсерватория «Иркутск», Байкальская магнитно-теллурическая обсерватория «Узур», станция регистрации геомагнитных пульсаций «Монды», ионосферная станция «Иркутск».

Магнитная обсерватория «Иркутск»

Обсерватория расположена в пос. Патроны на расстоянии 21 км от Иркутска. Обсерватория является одной из старейших в России и предназначена для экспериментального исследования магнитного поля Земли – его абсолютных измерений и вариаций в частотном диапазоне до 5 Гц. Она оснащена стандартными, а также уникальными магнитометрическими инструментами, позволяющими обеспечивать получение данных о геомагнитном поле на уровне мировых стандартов, и обладает непрерывным рядом наблюдений с 1887 г. Обсерватория, благодаря неизменно высокому качеству получаемого наблюдательного материала, первой в России с 1996 г. включена в мировую сеть магнитных обсерваторий «Интермагнет».

В 2012 г. в обсерватории проводились непрерывные наблюдения за вариациями геомагнитного поля тремя сериями магнитометров:

- трехкомпонентная феррозондовая станция Lemi-018;
- трехкомпонентная станция «КВАРЦ»;
- трехкомпонентная магнитовариационная станция NVS.

Ежедневно проводились абсолютные измерения компонент магнитного поля Земли:

- полный вектор МПЗ измерялся протонным оверхаузеровским магнитометром POS-1.
- склонение и наклонение элементов магнитного поля Земли измерялись высококлассным феррозондовым деклинометром-инклинометром MAG-001 фирмы «Бартингтон» (Англия) на теодолите фирмы «Цейсс».

Данные о вариациях магнитного поля Земли по каналам Интернета передавались в Институт раз в три часа и доступны по адресу www.iszf.ru.

Байкальская магнитно-теллурическая обсерватория «Узур»



Обсерватория расположена на севере о. Ольхон оз. Байкал в 350 км от Иркутска.

На БМТО в 2012 г. проводились непрерывные круглосуточные круглогодичные наблюдения низкочастотных горизонтальных электромагнитных полей на универсальной многокомпонентной станции Lemi-418, в ходе которых измерялись:

- вариации магнитного поля Земли: частотный диапазон 0–1 Гц (трехкомпонентный феррозонд);
- магнитные составляющие геомагнитных пульсаций: частотный диапазон 0.001–200.0 Гц (трехкомпонентные измерения индукционным нанотесламетром);

• земные токи: частотный диапазон 0.001–200 Гц (установка земных токов).

Этот стационар находится в зоне повышенной сейсмической активности, вдали от

промышленных предприятий, дающих электромагнитные помехи при высокочувствительных наблюдениях за комплексом геоэлектрических явлений. В связи с этим ИСЗФ совместно с рядом институтов РАН установил комплексы аппаратуры для всестороннего исследования электромагнитных откликов от землетрясений в зоне байкальских рифтов.

В плане проведения таких исследований в 2012 г. на станции установлен приемник сейсмосигналов Бурятским научным центром для исследования землетрясений в Байкальской рифтовой зоне.

Станция регистрации геомагнитных пульсаций «Монды»

(ССО, с. Монды, Республика Бурятия).

В обсерватории установлен и функционирует современный цифровой индукционный нанотесlamетр Lemi-30, который производит регистрацию геомагнитных пульсаций в диапазоне частот 0–30 Гц. Дублирующей станцией является трехкомпонентный индукционный нанотесlamетр, производящий регистрацию вариаций в диапазоне 0–5 Гц.

Ионосферная станция «Иркутск»

Цифровой ионозонд вертикального зондирования DPS-4 установлен в Иркутске в 2002 г. Основное назначение ионозонда – регистрация ионограмм вертикального зондирования с последующим расчетом профиля электронной концентрации и следующих ионосферных характеристик:

- амплитуда (максимальное разрешение 3/4 дБ);
- фаза (максимальное разрешение 2 р /256 рад);
- задержка (максимальное разрешение 16.66 мкс);
- доплеровский сдвиг частоты (максимальное разрешение 0.024 Гц);
- вертикальный угол прихода;
- азимутальный угол прихода.

В 2012 г. ионозонд отработал в штатном 15-минутном режиме без сбоев.

Данные доступны по адресу www.iszf.ru.

Норильская комплексная магнитно-ионосферная станция (НорКМИС)



Станция, организованная в 1964 г., находится в Красноярском крае в 15 км от г. Норильска ($88^{\circ}06' E$, $69^{\circ}24' N$).

На станции проводятся следующие виды наблюдений:

- абсолютные измерения полного вектора магнитного поля Земли и его компонент (магнитометр POS-1, деклинометр-инклинометр MAG-001 фирмы «Бартингтон» (Англия) на теодолите фирмы «Цейсс»);
- вариационные наблюдения (трехкомпонентная феррозондовая станция Lemi-008);

- регистрация геомагнитных пульсаций в диапазоне частот 0–30 Гц (станция Lemi-30);
- регистрация интенсивности космических лучей (монитор СКЛ);
- вертикальное и наклонное зондирование ионосферы (цифровой дигизонд DPS-4).

Все виды наблюдений в 2012 г. проводились без существенных сбоев и потерь. Норильская КМИС своими данными поддерживает многочисленные российские и международные программы. В результате усилий по модернизации обсерватории в последние годы КМИС была оснащена современными средствами регистрации и первичной обработки данных наблюдений. Оснащение КМИС оборудованием спутникового интернета позволяет в настоящее время по системе удаленного доступа оперативно получать информацию непосредственно в Институте, а также управлять процессом сбора первичной информации

с датчиков, расположенных на Норильской станции, по схеме, представленной на рис. 69. Опытная эксплуатация этой системы в 2012 г. выявила ее слабые стороны, которые устранились оперативно.

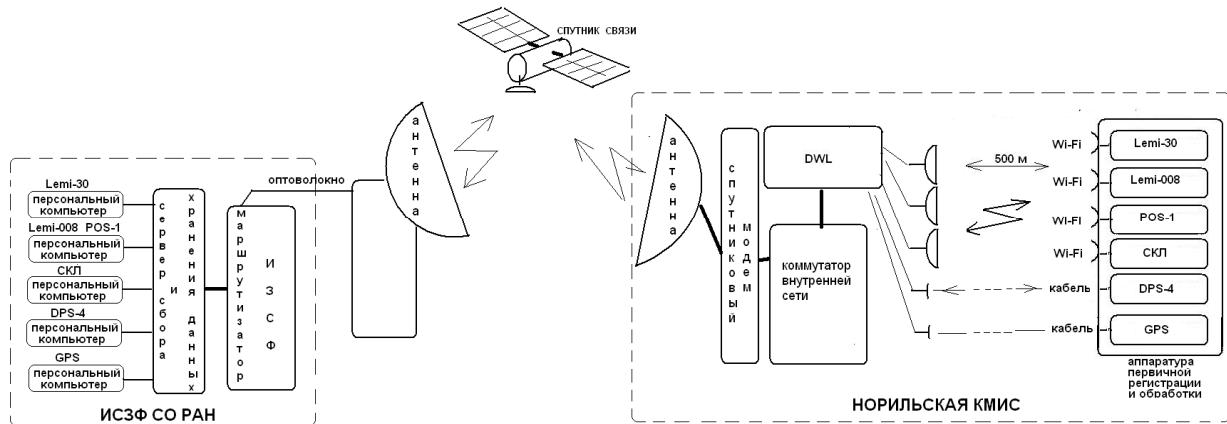


Рис. 69. Схема организации сбора данных с приборов, установленных на Норильской КМИС, архивации их на сервере, расположенном на КМИС, и передача данных по каналу спутникового интернета в Институт (Иркутск).

Информация с датчиков и приборов регистрации поступает на промежуточные серверы в техническое здание КМИС, где осуществляется предварительная обработка и резервное хранение данных. После этих процедур данные передаются в Институт по каналу спутникового интернета. По системе удаленного доступа сотрудники Института имеют возможность управлять непосредственно из Института процессом получения экспериментального материала, меняя параметры приемной аппаратуры, расположенной на НорКМИС.

Геофизическая обсерватория (ГФО)



движений неоднородностей в нижней ионосфере;

- измерение параметров неоднородной структуры ионосферы доплеровским методом на системе наклонных коротковолновых трасс;
- оптические наблюдения излучения средней и верхней атмосферы Земли;
- измерение оптических характеристик аэрозоля.

Экспериментальная база обсерватории включает в себя следующее оборудование:

- ПЗС-камера (спектральный диапазон 720–850 нм);
- ПЗС-камера (видимый спектральный диапазон);
- прибор для измерения интенсивности собственного свечения атмосферы в спектральном диапазоне 500–700 нм;
- спектрограф для измерения вращательной температуры нейтральной атмосферы на высотах 80–100 км и интенсивности излучения ночного неба в спектральном диапазоне 820–870 нм;
- система с возможностью точного позиционирования в заданную точку неба, включая

чающая в себя двухканальный фотометр и ПЗС-камеру с полем зрения $\sim 11^\circ$ (опытная эксплуатация);

- солнечный фотометр CIMEL-CE-318;
- широкоугольная оптическая система KEO Sentinel, предназначенная для регистрации пространственной картины интенсивности эмиссии 630 нм;
- инфразвуковая станция (опытная эксплуатация);
- магнитно-вариационная станция (опытная эксплуатация);
- цифровое многоканальное приемное устройство, позволяющее работать в режимах ЛЧМ (вертикальное, наклонное, возвратно-наклонное зондирование) и фиксированных частот (доплеровские измерения); набор антенно-фидерных устройств позволяет работать в КВ- и УКВ-диапазонах;
- доплеровский комплекс, состоящий из четырех антенн и многоканального приемника.

В 2012 г. в ГФО ИСЗФ СО РАН продолжались оптические наблюдения собственного свечения верхней атмосферы Земли в основных эмиссионных линиях атомарного кислорода 557.7 и 630 нм, в спектральных диапазонах 360–410, 500–700 и 720–830 нм, а также измерения оптических, микрофизических характеристик аэрозоля и влагосодержания в атмосфере с помощью солнечного фотометра CIMEL-CE-318, входящего в систему AERONET (NASA). Проводились измерения атмосферных колебаний в инфразвуковом диапазоне, регистрация параметров атмосферного электричества и измерения вариаций магнитного поля Земли. Также в ГФО проводились радиофизические эксперименты по исследованию условий распространения радиоволн на различных радиотрассах при наклонном, возвратно-наклонном и вертикальном зондировании ионосферы.

В 2012 г. в ГФО запущена в опытную эксплуатацию широкоугольная оптическая система KEO Sentinel, предназначенная для регистрации пространственной картины интенсивности эмиссии 630 нм.

Оборудование ГФО использовалось для регистрации эффектов при проведении экспериментов «Радар–Прогресс» и экспериментов по модификации ионосферы мощным радиоизлучением. Исследовались вариации параметров верхней атмосферы во время различных геофизических событий.

Обсерватория радиофизической диагностики атмосферы (ОРДА)



Обсерватория расположена в Иркутской области вблизи г. Усолье-Сибирское на расстоянии 125 км от Иркутска (103° E, 53° N, высота над уровнем моря 502 м).

Основными задачами обсерватории являются проведение наблюдений на радиофизическом комплексе инструментов Института, обслуживание и модернизация научного оборудования, входящего в состав обсерватории.

Экспериментальная база ОРДА включает в себя ряд установок:

- Иркутский радар НР (ИРНР) входит в перечень уникальных установок национальной значимости (рег. № 01-28);
- многопозиционный ЛЧМ-ионозонд с передающими пунктами, размещенными на территории ОРДА (вертикальное, возвратно-наклонное и наклонное зондирование), Норильской КМИС ИСЗФ СО РАН, в с. Забайкальское Хабаровского края и в п. Стекольный Магаданской обл. (наклонное зондирование), и приемным пунктом в Геофизической обсерватории (п. Торы Республики Бурятия);

В 2012 г. в ОРДА был проведен ряд измерений в штатном и экспериментальных режимах.

Штатный режим подразумевает измерения, проводимые с целью получения пара-

метров ионосферной плазмы.

Экспериментальные режимы использовались для проведения измерений при двухчастотной модификации ионосферы («Нагрев») и для разработки методик получения параметров ионосферы при работе ИРНР в качестве фонового радиометра, в активных космических экспериментах серии «Радар–Прогресс» и отдельных наблюдениях космических объектов (КО).

В 2012 г. активно проводилась модернизация как аппаратной части управляющего и приемно-регистрирующего комплекса, так и программного обеспечения ИРНР, был реализован новый режим для наблюдений КО.

Модернизация аппаратной части комплекса заключалась в следующем:

- в регистрирующем оборудовании использованы современные широкополосные цифровые приемные устройства (DDC-приемник);
- разработана новая, значительно более точная и надежная, система синхронизации со шкалой точного времени GPS (точность привязки – до 100 нс).

В программное обеспечение для обработки данных ИРНР был внедрен новый алгоритм восстановления профиля электронной концентрации (N_e). Основное преимущество нового алгоритма – способность восстанавливать профиль N_e в автоматическом режиме без участия оператора. Данный алгоритм устойчиво работает как при высоких значениях электронной концентрации, так и при низких значениях N_e , которые наблюдались в годы минимума солнечной активности. На рис. 70 показаны примеры восстановленных с применением нового алгоритма профилей N_e для спокойного дня 22 января 2012 г. (а) и возмущенного вспышкой X-класса дня 23 октября 2012 г. (б).

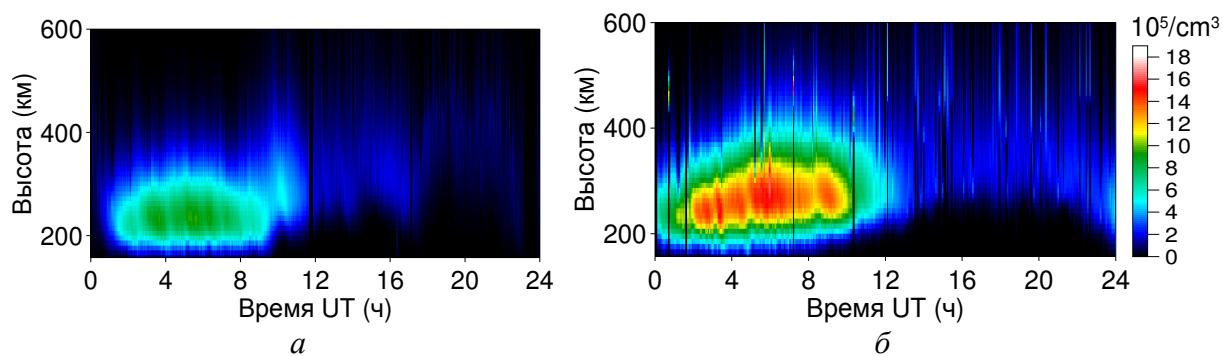


Рис. 70. Профиль электронной концентрации: а – 22.01.2012 г., б – 23.10.2012 г.

Для наблюдения КО на ИРНР реализована методика наблюдения с использованием импульсного ЛЧМ-сигнала. Использование ЛЧМ-сигнала в проведенных измерениях было обусловлено необходимостью повысить точность определения антеннего азимута ε , который ранее определялся по вариациям фронта сигнала, что позволило непосредственно определять антенный азимут по положению максимума амплитуды принятого сигнала. Пример принятого ЛЧМ-сигнала представлен на рис. 71. Из рисунка видно, что огибающая принятого ЛЧМ-сигнала существенно отличается от прямоугольника и повторяет форму ДН в азимутальном направлении. Точность определения антеннего азимута таким способом теоретически может достигать 15 угл. сек.

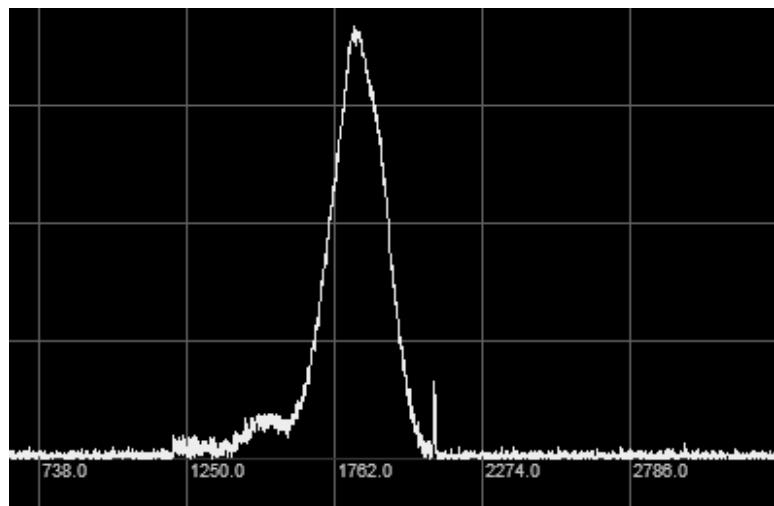


Рис. 71. Пример формы принятого РЛ импульсного ЛЧМ-сигнала.

В 2012 г. также были продолжены долговременные наблюдения на ИРНР в режиме фонового риометра, предназначенного для круглосуточной регистрации фонового радиоизлучения звездных радиоисточников без включения передающих устройств ИРНР.

НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИСЗФ СО РАН В 2012 Г.

Общие сведения

В 2012 г. Институт выполнял работы по фундаментальным исследованиям в соответствии с основными научными направлениями (современные проблемы астрономии, астрофизики и исследования космического пространства, включая физику Солнца, межпланетной среды, околоземного космического пространства, ионосфера и атмосфера; изучение солнечно-земных связей; развитие методов и аппаратуры исследований в области астрофизики и геофизики), а также в соответствии с планом госзаданий на 2012 г.

Общий объем бюджетного финансирования за год составил 431944,21 тыс. руб., в том числе 342682,598 тыс. руб. – по базовым проектам СО РАН.

В 2012 г. Институт выполнил:

6 проектов по Программе фундаментальных исследований СО РАН «Физические процессы на Солнце, в околоземном космическом пространстве и солнечно-земные связи»; координатор – акад. Г.А. Жеребцов:

- «Физика процессов в солнечной атмосфере и природа солнечной активности»; научные руководители – чл.-к. РАН В.М. Григорьев и д.ф.-м.н. А.Т. Алтынцев.
- «Развитие методов и аппаратуры для исследований в области астрофизики и физики Солнца»; научные руководители – д.ф.-м.н. В.И. Скоморовский и к.ф.-м.н. С.В. Лесовой.
- «Изучение нестационарных процессов и возмущений в гелиосфере и околоземном космическом пространстве»; научный руководитель – д.ф.-м.н. А.С. Леонович.
- «Радиофизические исследования процессов в верхней атмосфере и околоземном космическом пространстве»; научный руководитель – чл.-к. РАН А.П. Потехин.
- «Изучение влияния солнечной активности на физические процессы в нейтральной атмосфере и ионосфере Земли»; научные руководители – акад. Г.А. Жеребцов и д.ф.-м.н. В.И. Куркин.
- «Развитие методов контроля в области астероидно-кометной опасности и экологии космического пространства»; научный руководитель – к.ф.-м.н. М.В. Еселеевич (к.ф.-м.н. П.Г. Папушев).

1 проект Программы фундаментальных исследований СО РАН «Актуальные проблемы физики космических лучей и гелиосферы»; координатор программы – чл.-к. РАН Е.Г. Бережко:

- «Мониторинг электромагнитных и радиационных условий в межпланетном пространстве по эффектам в космических лучах методом спектрографической глобальной съемки»; научный руководитель – к.ф.-м.н. В.Е. Сдобнов.

7 проектов по программам Президиума РАН:

• Программа № 4 «Природная среда России: адаптационные процессы в условиях изменяющегося климата и развития атомной энергетики»; координатор – акад. Н.П. Лаверов. Проект № 4.4 «Исследование физических процессов и пространственно-временных закономерностей влияния солнечной активности на температуру поверхности океана и климат»; научный руководитель – акад. Г.А. Жеребцов.

• Программа № 4 «Природная среда России: адаптационные процессы в условиях изменяющегося климата и развития атомной энергетики», координатор – акад. Н.П. Лаверов. Направление № 8 «Фундаментальные исследования в области гелиогеофизики; проблемы адаптации к природным явлениям в геосферах Земли, связанным с солнечной активностью»; координатор – акад. Г.А. Жеребцов. Проект № 8.2 «Магнитная активность Солнца и волновые процессы в его атмосфере»; научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.

• Программа № 4 «Природная среда России: адаптационные процессы в условиях изменяющегося климата и развития атомной энергетики»; координатор – акад. Н.П. Лаверов. Направление № 8 «Фундаментальные исследования в области гелиогеофизики; проблемы адаптации к природным явлениям в геосферах Земли, связанным с солнечной активностью»; координатор – акад. Г.А. Жеребцов. Проект № 8.4 «Развитие перспективных радиофизических методов и диагностических средств исследования верхней атмосферы»; научный руководитель – чл.-к. РАН А.П. Потехин.

• Программа № 10 «Фундаментальные свойства материи и астрофизика»; координатор – акад. В.А. Матвеев. Проект № 10.3 «Космические лучи в гелиосферных процессах по наземным и стрatosферным наблюдениям»; координатор проекта – акад. Г.Ф. Крымский, научный руководитель блока проекта от ИСЗФ СО РАН – к.ф.-м.н. В.Е. Сдобнов.

• Программа № 21 «Нестационарные явления в объектах Вселенной»; координатор – акад. А.А. Боярчук. Проект № 21.2 «Исследование хромосферной активности звезд поздних спектральных классов на телескопе АЗТ-33ИК»; научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.

• Программа № 22 «Фундаментальные проблемы исследований в освоении солнечной системы». Проект № 22.3 «Динамические процессы в плазме Солнца, солнечном ветре и магнитосферах планет»; научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев, д.ф.-м.н. А.С. Леонович.

• Программа № 22 «Фундаментальные проблемы исследований в освоении солнечной системы». Проект № 22.4 «Волновой аспект солнечно-магнитосферного воздействия»; научный руководитель – д.ф.-м.н. А.С. Потапов.

3 проекта по программам Отделения физических наук:

• Программа № IV.11 «Электродинамика атмосферы, радиофизические методы исследований атмосферных процессов»; координатор – акад. Е.А. Мареев. Проект № IV.11.1 «Исследования атмосферно-ионосферного взаимодействия и отклика параметров атмосферного электричества на геомагнитную активность на основе многопозиционной регистрации параметров атмосферного электричества и природного электромагнитного фона в УНЧ- и СНЧ-диапазонах волн»; научный руководитель – д.ф.-м.н. В.И. Куркин.

• «Современные проблемы радиофизики»; координатор – акад. А.Г. Литvak. Проект № IV.12.1 «Исследование и разработка методов радиофизической диагностики возмущений различных масштабов в верхней атмосфере Земли»; научный руководитель – чл.-к. РАН А.П. Потехин.

- «Современные проблемы радиофизики»; координатор – акад. А.Г. Литвак. Проект № IV.12.2 «Разработка радиофизических методов диагностики искусственных и естественных неоднородностей в ионосфере»; научный руководитель – акад. Г.А. Жеребцов.

4 проекта по программам Отделения наук о Земле РАН:

- Программа № ОНЗ-8 «Взаимодействие геосфер: геофизические поля и массоперенос»; координатор – акад. В.В. Адушкин. Проект № ОНЗ-8.1 «Исследование магнито-сферно-ионосферного взаимодействия в условиях возрастания солнечной активности в 24 цикле по данным наземного и спутникового мониторинга»; научный руководитель – д.ф.-м.н. В.И. Куркин.

- Программа № ОНЗ-8 «Взаимодействие геосфер: геофизические поля и массоперенос»; координатор – акад. В.В. Адушкин. Проект № ОНЗ-8.2 «Исследование отклика ионосферы на экстремальные явления в нейтральной атмосфере в Азиатском долготном секторе»; научный руководитель – чл.-к. РАН А.П. Потехин.

- Программа № ОНЗ-8 «Взаимодействие геосфер: геофизические поля и массоперенос»; координатор – акад. В.В. Адушкин. Проект № ОНЗ-8.3 «Экспериментальные исследования ионосферно-атмосферно-литосферных процессов в зонах высокой сейсмической активности»; научный руководитель – акад. Г.А. Жеребцов.

- Программа № ОНЗ-12 «Процессы в атмосфере и криосфере как фактор изменений»; координаторы – акад. В.М. Котляков, акад. Г.С. Голицын, акад. Ю.А. Израэль. Проект № ОНЗ-12.1 «Изучение роли солнечной активности в изменении компонентов климатической системы (атмосфера, океан, криосфера)»; научный руководитель – д.ф.-м.н. В.А. Коваленко.

3 междисциплинарных интеграционных проекта СО РАН:

- № 11 «Литосферно-ионосферные взаимодействия в Байкальской рифтовой системе»; научный руководитель – акад. Г.А. Жеребцов.

- № 34 «Цикличность в биогеологических седиментационных системах Центральной Азии на абсолютной временной шкале голоцен: глобальный отклик солнечно-земных связей»; научный руководитель – д.г.-м.н. И.А. Калугин (ИГМ СО РАН); научный руководитель блока проекта от ИСЗФ СО РАН – д.ф.-м.н. А.В. Мордвинов.

- № 77 «Изучение закономерностей проявления опасных природных процессов в исторически обозримом прошлом для разработки основ прогноза их поведения на ближайшие десятилетия»; научный руководитель – д.г.-м.н. К.Г. Леви (ИЗК СО РАН); научный руководитель блока проекта от ИСЗФ СО РАН – д.ф.-м.н. С.А. Язев.

2 проекта партнерских фундаментальных исследований СО РАН:

- № 13 «Магнитная активность Солнца и эруптивные процессы в его атмосфере»; научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.

- № 106 «Разработка и создание перспективных методов мониторинга окружающего космического пространства и прогнозирование экстремальных событий»; научные руководитель – чл.-к. РАН А.П. Потехин.

- 1 проект с Академией наук Монголии и Министерством образования, культуры и науки Монголии «Координированные солнечные, магнитные и сейсмоэлектромагнитные исследования в интересах мониторинга геофизической среды и космического пространства» (СО РАН – Монголия); научный руководитель – д.ф.-м.н. А.С. Потапов.

- 1 проект по конкурсу СО РАН по программе активизации инновационной деятельности в сфере научного уникального приборостроения в целях модернизации экспериментальной базы фундаментальной науки «Разработка и поставка источника высокого знакопеременного напряжения, программируемого по амплитуде и частоте, для электрооптических модуляторов (ИВЗНП)»; научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.

3 молодежных проекта по научным темам, утвержденным постановлением Президиума СО РАН от 13.01.2011 № 11 «О выделении дополнительных ставок научным организациям СО РАН для зачисления в штат молодых ученых»:

- «Исследование переноса энергии волнами в солнечных образованиях с различной топологией магнитного поля. Развитие методов и аппаратуры для измерения магнитных полей Солнца и звезд, в том числе применимых для внеатмосферных наблюдений»; научный руководитель – А.А. Скляр.
- «Исследование распространения и генерации волн Россби на Солнце»; научный руководитель – к.ф.-м.н. Е.В. Девятова.
- «Сравнительное исследование особенностей функционирования систем ГЛОНАСС и GPS в условиях ионосферной возмущенности»; научный руководитель – к.ф.-м.н. Ю.В. Ярюкович.

2 гранта по конкурсу Президента Российской Федерации государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук:

- «Сравнительное исследование особенностей функционирования систем ГЛОНАСС и GPS в условиях ионосферной возмущенности»; научный руководитель – к.ф.-м.н. Ю.В. Ярюкович.
- «Волновые процессы в солнечных образованиях с различной топологией магнитного поля»; научный руководитель – к.ф.-м.н. Д.Ю. Колобов.

3 проекта Федеральной целевой программы «Создание и развитие системы мониторинга геофизической обстановки над территорией Российской Федерации на 2008–2015 гг.»:

- «Разработка дополнительной аппаратуры для дооснащения действующих оптических и радиотелескопов с целью обеспечения их работы в режиме мониторинга гелиогеофизической обстановки»; научные руководители – д.ф.-м.н. А.Т. Алтынцев, к.ф.-м.н. П.Г. Папушев.
- «Разработка и создание опытных образцов оптических телескопов и радиоспектрополяметра нового поколения для мониторинга солнечной активности»; научные руководители – д.ф.-м.н. М.Л. Демидов, к.ф.-м.н. С.В. Лесовой.
- «Развитие современных технологий мониторинга ионосферы с использованием наземных и космических средств измерений»; научный руководитель – д.ф.-м.н. В.И. Куркин.

5 проектов Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 гг.»:

- Лот «Проведение научных исследований коллективами научно-образовательных центров в области астрономии, астрофизики и исследования космического пространства». Проект «Экспериментальные исследования солнечных явлений на основе комплекса обсерваторий Института солнечно-земной физики СО РАН и Иркутского государственного университета, подготовка научно-педагогических кадров в рамках НОЦ» (2010–2012 гг.); научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.
- Лот «Проведение научных исследований коллективами научно-образовательных центров в области радиофизики, акустики и электроники». Проект «Диагностика естественных неоднородных сред акустическими и радиофизическими методами на базе комплекса уникальных инструментов ИСЗФ СО РАН и ИрГУ» (2010–2012 гг.); научный руководитель – чл.-к. РАН А.П. Потехин.
- Лот «Поддержка научных исследований, проводимых коллективами научно-образовательных центров по научному направлению «Физика, астрономия» в следующих областях: астрономия, астрофизика и исследования космического пространства». Проект «Мониторинг и комплексный анализ динамических процессов в солнечной атмосфере на основе комплекса обсерваторий Института солнечно-земной физики СО РАН и Иркутского государственного университета, подготовка научно-педагогических кадров в рамках НОЦ» (2012–2013 гг.); научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.

- Лот «Поддержка научных исследований, проводимых коллективами научно-образовательных центров по научному направлению «Физика, астрономия» в области радиофизики, акустики и электроники. Проект «Развитие новых методов диагностики околоземного космического пространства и создание кластера учебно-методических стендов на базе комплекса уникальных инструментов ИСЗФ СО РАН и ИГУ» (2012–2013 гг.); научный руководитель – чл.-к. РАН А.П. Потехин.

- Лот «Поддержка научных исследований, проводимых научными группами под руководством кандидатов наук по научному направлению «Физика, астрономия» в следующих областях: лазерная физика и лазерные технологии, радиофизика, акустика и электроника, физика плазмы». Проект «Исследование ионосферных возмущений на основе данных наземных приемников GPS и ГЛОНАСС» (2012–2013 гг.), научный руководитель – к.ф.-м.н. Ю.В. Ярюкович.

4 проекта Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 гг.»:

- Лот «Проведение исследований с использованием уникальных стендов и установок в области рационального природопользования». Проект «Выполнение исследований солнечной активности на основе УСУ «Сибирский солнечный радиотелескоп» (ССРТ) и УСУ «Большой солнечный вакуумный телескоп» (БСВТ) в целях развития методов диагностики и прогноза возмущений среды в околоземном пространстве» (2011–2012 гг.); научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.

- Лот «Проведение научно-исследовательских работ с использованием уникальных объектов научной инфраструктуры, включая обсерватории, ботанические сады, научные музеи и др. по основным направлениям реализации Программы». Проект «Проведение исследований верхней атмосферы в Обсерватории радиофизической диагностики атмосферы с использованием УСУ «Иркутский радар некогерентного рассеяния» (2011–2012 гг.); научный руководитель – чл.-к. РАН А.П. Потехин.

- Лот «Проведение исследований с использованием уникальных стендов и установок по приоритетному направлению «Рациональное природопользование». Проект «Исследование активных процессов на Солнце на основе УСУ «Сибирский солнечный радиотелескоп» (ССРТ) и УСУ «Большой солнечный вакуумный телескоп» (БСВТ) в целях развития методов диагностики среды в околоземном пространстве» (2012–2013 гг.); научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.

- Лот «Проведение научно-исследовательских работ с использованием уникальных объектов научной инфраструктуры, включая обсерватории, ботанические сады, научные музеи и др. по основным направлениям реализации Программы». Проект «Проведение исследований верхней атмосферы в Обсерватории радиофизической диагностики атмосферы с использованием УСУ «Иркутский радар некогерентного рассеяния» (2012–2013 гг.); научный руководитель – чл.-к. РАН А.П. Потехин.

57 грантов РФФИ:

34 инициативных гранта (12 грантов по отделу РФФИ физики и астрономии и 22 гранта по отделу РФФИ наук о Земле), включая 8 грантов по конкурсам молодых ученых и 5 грантов по соглашению РФФИ с зарубежными научными организациями.

13. 10-02-00607-а «Существование двух различных механизмов формирования корональных выбросов массы»; научный руководитель и ответственный исполнитель – к.ф.-м.н. М.В. Есевевич.

14. 10-02-00148-а «Модели солнечного динамо с нелокальным альфа-эффектом»; научный руководитель – д.ф.-м.н. Л.Л. Кичатинов.

15. 10-02-00153-а «Термодинамические модели и динамический режим солнечной хромосфера по наблюдениям в сильных спектральных линиях и в радиодиапазоне»; научный руководитель – д.ф.-м.н. Р.Б. Теплицкая.

16. 10-05-00113-а «Исследование терминаторных волн ионосферно-магнитосферной

природы на средних широтах»; научный руководитель – к.ф.-м.н. С.В. Воейков.

17. 10-05-01099-а «Исследования возмущений ионосферной плазмы, генерируемых выхлопными струями бортовых двигателей космического аппарата»; научный руководитель – В.П. Лебедев.

18. 10-05-00661-а «Исследование цепочки физических процессов, осуществляющих связь солнечных колебаний с колебаниями магнитосферы Земли»; научный руководитель – д.ф.-м.н. А.С. Потапов.

19. 10-05-00786-а «Модельное изучение вариаций ионного состава и температур в плазмосфере Земли»; научный руководитель – к.ф.-м.н. А.В. Ташилин.

20. 10-05-00094-а «Теоретическое и численное исследование развития трехмерных возмущений в сдвиговых течениях, содержащих пикноклин»; научный руководитель – д.ф.-м.н. С.М. Чурилов.

21. 11-02-00333-а «Выход магнитных полей из конвективной зоны Солнца и их вынос в гелиосферу»; научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.

22. 11-05-00698-а «Исследование динамических процессов в ионосфере в период низкой солнечной активности по данным радиофизического комплекса ИСЗФ СО РАН»; научный руководитель – к.ф.-м.н. А.В. Медведев.

23. 11-05-00822-а «Исследование взаимодействия среднеширотной ионосферы с плазмосферой на основе данных некогерентного рассеяния и моделирования»; научный руководитель – акад. Г.А. Жеребцов.

24. 11-05-00892-а «Комплексное исследование динамических процессов в ионосфере над Азиатским регионом России», научный руководитель – д.ф.-м.н. В.И. Куркин.

25. 11-05-00908-а «Исследование механизмов взаимодействия внешних геосфер во время магнитных бурь»; научный руководитель – к.ф.-м.н. Н.А. Золотухина.

26. 11-05-00278-а «Насыщение и ненасыщение различных параметров магнитосферы Земли при непрерывном усилении воздействия солнечного ветра»; научный руководитель – д.ф.-м.н. В.М. Мишин.

27. 11-02-92202-Монг_а «Изучение комплексов активности и их проявлений в хромосфере и короне Солнца»; научный руководитель – д.ф.-м.н. А.В. Мордвинов.

28. 11-05-91153-ГФЕН_а «Особенности реакции ионосферы Восточно-Азиатского региона на геомагнитные возмущения»; научный руководитель – акад. Г.А. Жеребцов.

29. 12-02-00031-а «Исследование источников магнитосферных МГД-колебаний в неоднородных моделях среды»; научный руководитель – д.ф.-м.н. А.С. Леонович.

30. 12-02-00037-а «Возникновение и распространение солнечных корональных выбросов и связанных с ними ударных волн»; научный руководитель – д.ф.-м.н. В.В. Гречнев.

31. 12-02-00173-а «Исследование ускорения электронов и динамики солнечных вспышек на основе измерений их микроволнового излучения с высоким пространственным и спектральным разрешением»; научный руководитель – д.ф.-м.н. А.Т. Алтынцев.

32. 12-05-00024-а «Исследование физики и морфологии различных типов среднеширотных сияний в Азиатском регионе»; научный руководитель – д.ф.-м.н. А.В. Михалев.

33. 12-05-00121-а «Пространственная структура компрессионных геомагнитных пульсаций в земной магнитосфере»; научный руководитель – к.ф.-м.н. Д.Ю. Климушкин.

34. 12-05-00865-а «Исследование проявлений метеорологических эффектов в вариациях атмосферных и ионосферных параметров по данным радиофизических и оптических измерений»; научный руководитель – к.ф.-м.н. М.А. Черниговская.

35. 12-02-31746-мол_а «Исследование колебательных процессов в крупномасштабных магнитных полях солнечных активных областей по данным спутниковых и наземных обсерваторий»; научный руководитель – к.ф.-м.н. С.А. Анфиногентов.

36. 12-02-33110-мол_а_вед «Многоволновые исследования пространственно-временных характеристик колебательных процессов и их роли в возникновении и развитии эruptивных и вспышечных явлений в солнечной атмосфере»; научный руководитель – к.ф.-м.н. Д.Ю. Колобов.

37. 12-05-31019-мол_а «Исследование динамических процессов в ионосфере в период

фазы роста солнечной активности по данным Иркутского радара некогерентного рассеяния»; научный руководитель – к.ф.-м.н. А.А. Щербаков.

38. 12-05-31069-мол_а «Исследование ионосферных волновых возмущений МГД-природы, обусловленных градиентами атмосферных параметров в переходные часы суток»; научный руководитель – к.ф.-м.н. И.К. Едемский.

39. 12-05-31096-мол_а «Исследование влияния сильных магнитосферных возмущений на процессы в нижней атмосфере и погоду»; научный руководитель – И.Ю. Лобычева.

40. 12-05-31279-мол_а «Исследование вариаций электронной концентрации над Восточной Сибирью»; научный руководитель – А.Г. Ким.

41. 12-05-31147-мол_а «Исследование планетарных волн, наблюдавшихся в период стратосферных потеплений»; научный руководитель – к.ф.-м.н. М.В. Толстиков.

42. 12-05-33032-мол_а_вед «Исследование планетарных волн, наблюдавшихся в период стратосферных потеплений»; научный руководитель – к.ф.-м.н. Ю.В. Ясюкевич.

43. 12-02-92691-ИНД-а «Модели солнечного и звездного динамо»; научный руководитель – д.ф.-м.н. Л.Л. Кичатинов.

44. 12-02-91161-ГФЕН_а «Исследования нетепловых процессов, связанных с солнечными вспышками, на основе радионаблюдений»; научный руководитель – д.ф.-м.н. А.Т. Алтынцев.

45. 12-05-91159-ГФЕН_а «Связанные процессы суббуль в магнитосфере и ионосфере Земли»; научный руководитель – д.ф.-м.н. В.М. Мишин.

46. 12-05-92103-ЯФ_а «Разработка новых методов исследования динамики ионосферы с использованием данных SuperDARN и ЛЧМ-зондирования»; научный руководитель – д.ф.-м.н. В.И. Куркин.

2 гранта организации и проведения экспедиций и полевых исследований (1 грант по отделу РФФИ физики и астрономии и 1 грант по отделу РФФИ наук о Земле):

47. 12-02-10006-к «Организация и проведение комплексной экспедиции для сбора данных по солнечной активности»; научный руководитель – д.ф.-м.н. А.Т. Алтынцев.

48. 12-05-10034-к «Организация и проведение комплексной экспедиции по исследованию динамических процессов в атмосфере и ионосфере Азиатского региона России»; научный руководитель – д.ф.-м.н. В.И. Куркин.

2 гранта по организации российских и международных научных мероприятий (1 грант по отделу РФФИ физики и астрономии и 1 грант по отделу РФФИ наук о Земле):

37. 12-02-06104-г «Организация и проведение 11-й Российско-Китайской конференции по космической погоде»; научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.

38. 12-05-06022-г «Организация и проведение Всероссийской конференции «Солнечная активность и природа глобальных и региональных климатических изменений»; научный руководитель – акад. Г.А. Жеребцов.

1 грант на получение доступа к научным информационным ресурсам зарубежных издательств:

39. 11-00-14171-ир «Получение доступа к научным информационным ресурсам зарубежных издательств»; научный руководитель – к.ф.-м.н. И.И. Салахутдинова.

1 грант по стажировке молодых ученых из других научных учреждений и вузов:

40. 12-05-90715-моб_ст «Научная работа Хайтова Рустама Каримовича из Национального исследовательского Томского государственного университета, г. Томск, в Институте солнечно-земной физики СО РАН, г. Иркутск. Исследование неоднородностей в верхней атмосфере и ионосфере с помощью радиофизических и оптических методов»; научный руководитель – к.ф.-м.н. К.Г. Ратовский.

17 грантов на поддержку участия российских ученых в международных научных мероприятиях за рубежом и на территории России, включая 13 молодежных грантов, (8 грантов по отделу РФФИ физики и астрономии и 9 грантов по отделу РФФИ наук о Земле):

41. 12-02-16020-моб-з_рос «Научный проект «Исследование процессов в районе голов-

ной ударной волны» для представления на научном мероприятии «Российская конференция по магнитной гидродинамике»; научный руководитель – к.ф.-м.н. П.А. Седых.

42. 12-02-09455-моб_з «Научный проект «Модель динамо глобальных минимумов солнечной активности с нелокальным альфа-эффектом» для представления на научном мероприятии «Физика Солнца и 24-й цикл»; научный руководитель – к.ф.-м.н. С.В. Олемской.

43. 12-02-09527-моб_з «Научный проект «Квазипериодические радиопульсации в солнечной вспышке 8 марта 2012 г.» для представления на научном мероприятии – XII Астрофизическом коллоквиуме в Хваре «Солнце и гелиосфера»; научный руководитель – Д.А. Жданов.

44. 12-02-09530-моб_з «Научный проект «Использование диаграмм параметров микроволнового излучения для изучения процессов переноса и выделения энергии во время солнечных вспышек» для предоставления на XII Астрофизическом коллоквиуме в Хваре «Солнце и гелиосфера»; научный руководитель – Т.С. Сизых.

45. 12-02-09313-Укр_з «Научный проект «Автоматическое обнаружение колебаний в солнечной атмосфере с использованием метода поточечной вейвлет-фильтрации» для представления на научном мероприятии «Магнитогидродинамические волны и сейсмология солнечной атмосферы»; научный руководитель – к.ф.-м.н. С.А. Анфиногентов.

46. 12-02-09466-моб_з «Научный проект «Исследование свойств КВМ с использованием данных космических аппаратов SDO и PROBA2» для представления на научном мероприятии «XIIth Hvar Astrophysical Colloquium. The Sun and Heliosphere»; научный руководитель – Я.И. Егоров.

47. 12-02-09473-моб_з «Научный проект «Исследование структуры УНЧ-колебаний вблизи плазмопаузы при наличии в магнитосферной плазме тяжелых ионов» для представления на научном мероприятии «12-я Украинская конференция по космическим исследованиям»; научный руководитель – О.С. Михайлова.

48. 12-02-09505-моб_з «Научный проект «Микроволновые наблюдения Солнца с большим динамическим диапазоном яркостных температур: новый взгляд на данные ССРТ» для представления на научном мероприятии «Международная конференция «Физика Солнца и 24-й цикл»; научный руководитель – к.ф.-м.н. А.А. Кочанов.

49. 12-05-90585-Укр_з «Участие в Украинско-Российском семинаре «Внешние и внутренние источники УНЧ-волн в магнитосфере Земли»; научный руководитель – к.ф.-м.н. Д.Ю. Климушкин.

50. 12-05-90586-Укр_з «Участие в Украинско-Российском семинаре «Внешние и внутренние источники УНЧ-волн в магнитосфере Земли»; научный руководитель – д.ф.-м.н. А.С. Леонович.

51. 12-05-90587-Укр_з «Участие в Украинско-Российском семинаре «Внешние и внутренние источники УНЧ-волн в магнитосфере Земли»; научный руководитель – д.ф.-м.н. В.А. Мазур.

52. 12-05-90589-Укр_з «Участие в Украинско-Российском семинаре «Внешние и внутренние источники УНЧ-волн в магнитосфере Земли»; научный руководитель – к.ф.-м.н. П.Н. Магер.

53. 12-05-09284-моб_з «Научный проект «Особенности распределения и угловые характеристики фазовых сбоев GPS» для представления на научном мероприятии «39th COSPAR Scientific Assembly (Mysore, India, 14–22 July 2012)»; научный руководитель – к.ф.-м.н. Ю.В. Ярюкевич.

54. 12-05-16029-моб_з_рос «Научный проект «Оценка точности методики автоматической обработки ионограмм вертикального зондирования» для представления на научном мероприятии «III Международная конференция «Атмосфера, ионосфера, безопасность»; научный руководитель – А.М. Веснин.

55. 12-05-16049-моб_з_рос «Научный проект «Особенности регистрируемых в различных точках земного шара волновых возмущений, генерируемых солнечным термина-

тором» для представления на мероприятии «Атмосфера, ионосфера, безопасность»; научный руководитель – к.ф.-м.н. И.К. Едемский.

56. 12-05-09333-моб_з «Научный проект «Вариации солнечной активности и энергобмен подстилающей поверхности» для представления на научном мероприятии «Физика Солнца и 24-й цикл»; научный руководитель – Е.П. Белоусова.

57. 12-05-09334-моб_з «Научный проект «Исследование влияния суббурь и бурь на метеорологические процессы в атмосфере» для представления на научном мероприятии «Международная конференция по суббурям»; научный руководитель – И.Ю. Лобычева.

Выполнялись работы:

• по программе Президиума СО РАН поддержки обсерваторий СО РАН (Постановление Президиума СО РАН № 103 от 15.03.2012 г.); научные руководители – чл.-к. РАН В.М. Григорьев, д.ф.-м.н. А.Т. Алтынцев, д.ф.-м.н. В.И. Куркин.

• по конкурсу поддержки экспедиционных работ СО РАН (Постановление Президиума СО РАН № 100 от 15.03.2012 г.): «Мониторинг геофизических полей в средних и авроральных широтах наземными и космическими средствами»; научный руководитель – зав. обсерваторией д.ф.-м.н. Р.А. Рахматулин.

Прикладные работы в Институте выполнялись в рамках ФЦП и хозяйственных договоров. Всего за 2012 г. работы велись по 23 хоздоговорам.

Деятельность Ученого совета

Состав Ученого совета Института был утвержден Постановлением Президиума СО РАН № 377 от 08.12.2010 г. с изменениями состава согласно постановлениям Президиума СО РАН № 62 от 10.02.2012 г. и № 78 от 01.03.2012 г.). В составе совета 28 чел. Председателем Ученого совета является директор Института, чл.-к. РАН Потехин А.П., заместителями – заместители директора по научной работе чл.-к. РАН Григорьев В.М., д.ф.-м.н. Куркин В.И. и д.ф.-м.н. Алтынцев А.Т.

В 2012 г. было проведено 10 заседаний Ученого совета, где заслушивались научные сообщения, рассматривались планы и отчеты научно-исследовательских работ, издательской и международной деятельности, проведения научных мероприятий и участия в них, утверждались темы докторских и кандидатских диссертаций, научные руководители, отчеты аспирантов и др.

Научные доклады и сообщения, представленные на Ученом совете:

1. Научный доклад «МГД-волновод в магнитосфере и механизмы его возбуждения», д.ф.-м.н. Мазур В.А.

2. Научный доклад «Феномен комплексов активности на Солнце», к.ф.-м.н. Язев С.А.

3. Научный доклад «Многоволновый радиогелиограф – текущее состояние», к.ф.-м.н. Лесовой С.В.

4. Научный доклад «Активные космические эксперименты», к.ф.-м.н. Хахинов В.В.

5. Научный доклад «Параметрическая классификация солнечных локальных магнитных структур», к.ф.-м.н. Головко А.А.

6. Научный доклад «Результаты исследований электромагнитных аномалий в зоне Байкальских рифтов», д.ф.-м.н. Рахматулин Р.А., к.ф.-м.н. Хомутов С.Ю., к.ф.-м.н. Липко Ю.В.

7. Научный доклад «Долговременная динамика ионосферы Восточно-Сибирского региона», к.ф.-м.н. Шпынев Б.Г.

Деятельность докторской комиссии

Докторская комиссия Д.003.034.01 создан при Институте солнечно-земной физики СО РАН, г. Иркутск, приказом Рособрнадзора Министерства образования и науки РФ от 02.11.2007 г. № 2249-1351 и срок его полномочий продлен приказом Рособрнадзора Министерства образования и науки РФ от 08.09.2009 г. №1925-155.

Срок полномочий совета установлен на период действия «Номенклатуры специальностей научных работников», утвержденной приказом Минобрнауки России от 25.02.2009 № 59.

Диссертационному совету Д.003.034.01 разрешено принимать к защите диссертации по специальностям:

- 01.03.03 – физика Солнца, по физико-математическим наукам;
- 01.04.03 – радиофизика, по физико-математическим наукам;
- 25.00.29 – физика атмосферы и гидросфера, по физико-математическим наукам.

В течение 2012 г. проведено 11 заседаний совета и защищены две докторские и девять кандидатских диссертаций.

Докторские диссертации:

1. Кулагин Е.С. «Спектральные и узкополосные фильтровые приборы. Крупномасштабная динамика верхней хромосферы Солнца» (специальность 01.03.03 – физика Солнца).
2. Язев С.А. «Феномен комплексов активности на Солнце» (специальность 01.03.03 – физика Солнца).

Кандидатские:

1. Кузьменко И.В. «Исследование солнечных событий с «отрицательными радиовсплесками» с использованием данных радиометра Уссурийской обсерватории» (специальность 01.03.03 – физика Солнца).
2. Рыжакова Л.В. «Проявления солнечно-земных связей в ультракоротковолновых колебаниях магнитного поля» (специальность 25.00.29 – физика атмосферы и гидросфера).
3. Мышьяков И.И. «Восстановление пространственной структуры магнитного поля солнечных активных областей в нелинейном бессиловом приближении» (специальность 01.03.03 – физика Солнца).
4. Едемский И.К. «Исследование среднемасштабных ионосферных волновых возмущений, генерируемых солнечным терминатором, по данным GPS» (специальность 25.00.29 – физика атмосферы и гидросфера).
5. Анфиногентов С.А. «Исследование пространственно-спектральной структуры колебательных процессов в атмосфере над солнечными пятнами» (специальность 01.03.03 – физика Солнца).
6. Паньков А.Л. «Когерентное акустическое зондирование узкополосными импульсными сигналами как инструмент для исследования природных водоемов» (специальность 25.00.29 – физика атмосферы и гидросфера).
7. Афанасьев А.Н. «Нелинейные эффекты распространения быстрых магнитозувковых волн в солнечной корональной плазме» (специальность 01.03.03 – физика Солнца).
8. Кравцова М.В. «Эффекты в космических лучах при спорадических явлениях в гелиосфере» (специальность 01.03.03 – физика Солнца).
9. Бычков В.В. «Особенности изменчивости вертикального распределения аэрозоля в средней атмосфере Камчатки» (специальность 25.00.29 – физика атмосферы и гидросфера).

Международное сотрудничество

В отчетном году состоялось 70 командировок сотрудников Института в 18 стран мира, в том числе 15 загранкомандировок в Украину. Сотрудники Института приняли участие в 23 зарубежных научных мероприятиях (см. список зарубежных международных мероприятий), на которых представили 2 приглашенных, 2 пленарных, 40 устных докладов и 21 стендовый доклад.

Список сотрудников Института, выезжавших в заграничные командировки в 2012 г.

Страна	ФИО	Научная работа	Цель командировки		
			Участие в конференции, тип доклада	Переговоры	Сопровождающий
Бельгия	Егоров Я.И.	x			
	Потапов А.С.		1 постер		
Велико-Британия	Сизых Т.С.	x			
Германия	Климушкин Д.Ю.		1 устный		
	Магер О.В.		1 устный		
	Лобычева И.Ю.		2 стеновых		
Греция	Анфиногентов С.А.		1 устный		
	Сыч Р.А.		1 устный		
	Луковникова А.А.		1 устный		
Израиль	Леонович А.С.		1 устный		
	Климушкин Д.Ю.		1 устный		
Индия	Шпынев Б.Г.		1 устный		
	Ратовский К.Г.		2 устных		
	Черниговская М.А.		1 устный		
	Ойнац А.В.		1 устный		
	Ларюнин О.А.		1 устный		
	Ясюкевич Ю.В.		1 устный		
	Челпанов А.А.		1 устный 1 стендовый		
Испания	Липко Ю.В.		2 стеновых		
Италия	Демидов М.Л.		1 стендовый		
	Михайлова О.С.		1 стендовый		
	Потапов А.С.		1 устный		
Китай	Кичатинов Л.Л.		1 приглашенный 1 стендовый		
	Куркин В.И.		1 устный		
	Ойнац А.В.		2 устных		
	Кутелев К.А.		1 устный		
	Кушнарев Д.С.		-		
	Жеребцов Г.А.			x	
	Потехин А.П.			x	
	Потапов А.С.			x	
	Мишин В.В.	x			
	Мешалкина Н.С.	x			
	Сыч Р.А.	x			
	Пипин В.В.	x	1приглашенный 2 стеновых		
Монголия	Цэгмэд Б.	x			
	Цэгмэд Б.	x			
	Цэгмэд Б.			x	
	Потехин А.П.			x	
	Потапов А.С.			x	
	Белкин В.В.				x
Нидерланды	Скоморовский В.И.		3 стеновых		

	Чупраков С.А.		2 стендовых		
Польша	Медведева И.В.		1 устный 1 стендовый		
	Сыч Р.А.	x			
США	Мишин В.В.		1 стендовый		
Украина	Толстиков М.В.		2 устных		
	Хахинов В.В.		1 пленарный		
	Бернгардт О.И.		1 пленарный		
	Кушнарев Д.С.		-		
	Леонович А.С.		1 устный		
	Климушкин Д.Ю.		1 устный		
	Магер П.Н.		1 устный		
	Мазур В.А.		2 устных		
	Ермакова Л.В.		1 устный		
	Машнич Г.П.		1 устный		
	Караханян А.А.		1 устный		
	Белоусова Е.П.		1 устный		
	Олемской С.В.		1 устный		
Чехия	Климушкин Д.Ю.	x			
Швейцария	Демидов М.Л.	x			
Япония	Гречнев В.В.		1 устный 3 стендовых		
	Бернгардт О.И.	x			
	Ойнац А.В.	x			
	Кутелев К.А.	x			

Загранкомандировки для совместной работы в рамках международных проектов и соглашений

С 6 по 8 февраля советник РАН акад. Г.А. Жеребцов был командирован в НЦКИ КАН, Пекин, для обсуждения планов дальнейших работ Объединенного Российско-Китайского центра по космической погоде. Стороны обсудили возможности будущего сотрудничества в рамках программы ISWMCP (Международная программа «Меридиональный круг для космической погоды»), которая развивается по инициативе НЦКИ КАН. ИСЗФ СО РАН занимается исследованием космической погоды на высоких и средних широтах, а НЦКИ КАН имеет практический опыт в области исследований космической погоды на низких широтах – таким образом, исследования, проводимые в обеих организациях, будут дополнять друг друга.

С 25 по 28 апреля директор Института член-к. РАН Потехин А.П. и гл.н.с. д.ф.-м.н. Потапов А.С. были командированы в НЦКИ КАН, Пекин, для подписания обновленного Устава Объединенного Российско-Китайского научного центра по космической погоде. В церемонии подписания Устава с китайской стороны принимали участие генеральный директор НЦКИ проф. Ву Цзи (Wu Ji) и заместитель директора проф. Ван Чи (Wang Chi). Было подписано также двустороннее Соглашение о совместных исследованиях в области солнечно-земной физики между ИСЗФ СО РАН и НЦКИ КАН.

С 13 февраля по 2 апреля инженер Егоров Я.И. в рамках программы PROBA2 Guest

Investigator Program был командирован в Королевскую обсерваторию Бельгии. Цель – изучение особенностей инструментов SWAP и LYRA, в том числе калибровки данных и возможности инструмента SWAP фокусироваться на разных участках солнечного диска, что расширяет поле зрения инструмента для лимбовых событий. Полученные методики обработки изображений улучшили точность получаемых данных для нескольких исследованных событий.

С 14 июня по 19 июля в.н.с. к.ф.-м.н. Сыч Р.А. был командирован в Университет им. Марии Складовской-Кюри, Люблин, Польша. В рамках 7-й Европейской рамочной программы международного обмена сотрудников научных учреждений (PIRSES-GA-2011) работа проводилась по теме «Волновой перенос энергии в атмосфере солнечных пятен» совместно с исследовательской группой профессора К. Муравски. Тема работы связана с исследованием выявленной по наблюдениям в ультрафиолетовом излучении (SDO/AIA) спиралевидной динамики распространения волновых фронтов с трехминутным периодом в атмосфере солнечных пятен. Выявлена тонкая пространственная структура в источниках осцилляций во время распространения волн. Показана возможность нахождения пространственного распределения структуры источников колебаний с использованием частоты отсечки распространяющихся магнитоакустических волн на разных уровнях солнечной атмосферы. Проведено моделирование основных параметров волновых процессов с учетом физических параметров среды распространения и сравнение их с наблюдаемыми значениями. По результатам проделанной работы готовится научная статья в журнал «Astronomy and Astrophysics».

С 22 июня по 19 сентября зав. лабораторией д.ф.-м.н. Демидов М.Л. был командирован в обсерваторию IRSOL, Локарно, Швейцария, для совместных исследований по проекту «Диагностика спокойных магнитных полей Солнца посредством полнодисковых наблюдений во многих спектральных линиях» Швейцарско-Российской научно-технологической кооперативной программы. Получен большой объем наблюдательного материала, который в настоящее время обработан лишь частично. Удалось получить новые интересные результаты. В частности, определено соотношение между напряженностями магнитного поля, измеренными в зеленых и красных линиях. Кроме того, показано, что комбинация зеленых линий является более подходящей для диагностики скрытой пространственной структуры магнитных полей на Солнце, чем линии красной пары. По линиям FeI 524.70 нм и FeI 525.0.2 нм впервые при наземных наблюдениях с умеренным пространственным разрешением (около 2 угл. сек) удалось показать существование слабой компоненты магнитных полей Солнца.

Полученные предварительные результаты работ по проекту докладывались на международной конференции EWASS-2012 в Риме (Италия), на семинаре PMOD/WRC в Давосе (Швейцария), Всероссийской конференции по физике Солнца в Санкт-Петербурге (Россия).

С 28 июня по 5 июля с.н.с. к.ф.-м.н. Б. Цэгмэд был командирован в ИЦАГ АН Монголии, Улан-Батор, для обсуждения с руководством Исследовательского центра условий размещения на наблюдательных станциях ИЦАГ МАН малогабаритного моностатического ионозонда вертикального зондирования, приемника наклонного зондирования и двухчастотных GPS-приемников. Основное внимание удалено инфраструктуре, условиям электропитания, возможности передачи данных.

С 2 по 17 июля с.н.с. к.ф.-м.н. Климушкин Д.Ю. был командирован в Астрономический институт Чешской АН, Прага, для работы по совместному проекту РАН и АН ЧР «УНЧ-волны и неустойчивости плазмы солнечной системы». Ультразвукочастотные (УНЧ) волны регулярно наблюдаются в космической плазме. Среди них особую роль играют зеркально-дрейфовые моды, наблюдавшиеся в солнечном ветре и переходном слое. На условия их распространения влияют такие факторы, как конечное давление электронного и ионного компонентов плазмы и конечный ларморовский радиус частиц. Были произведены теоретические исследования влияния конечной температуры электронов на устойчивость дрейфово-зеркальных мод. Во время пребывания в Праге был представлен доклад на

семинаре «Зеркальные моды в неоднородной плазме».

С 19 сентября по 3 октября с.н.с. к.ф.-м.н. Мешалкина Н.С. и в.н.с. к.ф.-м.н. Сыч Р.А. были командированы в Национальные астрономические обсерватории Китая, Пекин. Основная цель командировки – отбор событий, представляющих интерес для решения задач проекта РФФИ 12-02-91161-ГФЕН_a, в первую очередь событий, которые наблюдались одновременно ССРТ и НАОК, а также имеющих зебра-структуру с высокой степенью поляризации в диапазоне частот 1–2 и 2.6–3.8 ГГц. Подготовленные данные наблюдений на спектрополяриметрах НАОК и ССРТ дают богатый наблюдательный материал в микроволновом диапазоне для дальнейших исследований по совместному проекту.

С 8 августа по 3 ноября с.н.с. д.ф.-м.н. Пипин В.В. был командирован в НАОК, Пекин, Китай, для совместной работы в рамках Российско-Китайской программы «Visiting Professorship». Пипин В.В. выступил на семинаре НАОК с докладом, посвященным анализу эффектов магнитной спиральности в солнечном динамо. Обсуждены вопросы, связанные с обработкой векторных магнитограмм солнечных магнитных полей, полученных в Хуайроу, с целью использования этих данных для изучения характеристик крупномасштабной магнитной активности Солнца. В результате командировки была подготовлена статья в соавторстве с китайскими коллегами, отправленная для публикации в *Astrophysical Journal*.

С 10 по 18 августа с.н.с. к.ф.-м.н. Б. Цэгмэд был командирован в ИЦАГ АН Монголии, Улан-Батор, для подготовки совместных работ по измерениям геомагнитного поля на сети станций Восточно-Азиатского региона. Из-за техногенных помех монгольская сторона планирует перенести магнитную обсерваторию «Улаанбаатар» на новое место. Совместно с монгольскими специалистами проведены магнитные измерения протонным магнитометром в местах, где будут расположены вариационный павильон и павильон для абсолютных измерений.

С 5 по 15 октября зав. лаб. к.ф.-м.н. Бернгардт О.И., н.с. к.ф.-м.н. Ойнац А.В. и м.н.с. Кутелев К.А. были командированы в университет Нагои, Япония, для работы по проекту РФФИ № 12-05-92103-ЯФ_a. Во время визита произведена совместная обработка данных, полученных на японском радаре SuperDARN Хоккайдо в феврале 2012 г. Была проведена серия встреч и обсуждений в области солнечно-земной физики с ведущими японскими специалистами, работающими с данными SuperDARN. Были намечены основные направления работы в рамках текущего проекта РФФИ, а также обсуждены перспективы дальнейшего взаимодействия, связанные в первую очередь с развертыванием российского сегмента SuperDARN, в частности, совместное изучение явления рассечения субаврорального потока (subauroral flow shear).

С 16 по 19 октября директор Института чл.-к. РАН Потехин А.П., гл.н.с. д.ф.-м.н. Потапов А.С., с.н.с. к.ф.-м.н. Цэгмэд Б. и сопровождающий водитель Белкин В.В. были командированы в ИЦАГ АН Монголии для обсуждения плана совместных исследований. В целях усиления и расширения традиционных направлений сотрудничества, доказавших свою эффективность за многие годы совместной работы, директором ИСЗФ СО РАН член-к. РАН Потехиным А.П. и директором ИЦАГ АНМ профессором У. Сухбаатаром было подписано Научное соглашение о планах совместных астрофизических и геофизических исследований, в которое, в частности, был внесен пункт о возможном создании совместной Монгольско-Российской комплексной гелиогеофизической обсерватории на базе обсерватории ИЦАГ АНМ «Сонгино».

С 7 ноября по 25 декабря инженер Сизых Т.С. командирована в университет г. Глазго, Великобритания, для работы по теме «Эruptивные процессы в атмосфере Солнца» в рамках 7-й Европейской рамочной программы международного обмена сотрудников научных учреждений PIRSES-GA-2011.

С 11 по 13 декабря в.н.с. д.ф.-м.н. Мишин В.В. был командирован в Главную лабораторию по космической погоде Национального центра космических исследований КАН, Пекин. Цель командировки – обсуждение планов совместных исследований по оценке экстремальных значений потока Пойнтига в ходе магнитосферных бурь и суббурь.

Международные проекты

РФФИ 11-05-91153-ГФЕН_а «Особенности реакции ионосферы Восточно-Азиатского региона на геомагнитные возмущения»; координаторы – советник РАН акад. Г.А. Жеребцов (ИСЗФ СО РАН); проф. Цзянкуи Ши, НЦКИ КАН (Национальный центр космических исследований КАН, 100190, Пекин, Китай). Сроки: 2011–2012 гг.

Произведен обмен данными для проведения сравнительного анализа регулярных свойств полярной, среднеширотной и экваториальной ионосферы на основе локальных эмпирических моделей. Выполнена интерпретация результатов измерений в рамках теоретической модели ионосферы. На основе проведенных исследований подготовлены к печати три совместные статьи. Научные результаты проекта представлены на трех международных конференциях в виде четырех устных и одного стендового доклада. В сентябре 2012 г. в Иркутске проведено совещание, на котором обсуждена текущая работа и планы совместной работы на 2013 г.

РФФИ 11-02-92202-Монг_а «Изучение комплексов активности и их проявлений в хромосфере и короне Солнца»; координаторы – зав. лаб. д.ф.-м.н. Мордвинов А.В. (ИСЗФ СО РАН), д-р Лхагважав Чултемийн (Исследовательский центр астрономии и геофизики АН Монголии, Улан-Батор, Монголия). Сроки: 2011–2012 гг.

В 2012 г. в Байкальской астрофизической обсерватории ИСЗФ СО РАН и обсерватории Хурэл Тогоот в Улан-Баторе проведены координированные наблюдения, получены фильтограммы в линии $\text{H}\alpha$ всего диска Солнца и его активных областей. Определены характеристики комплексов активности в текущем цикле, пополнен их общий каталог. Эволюция некоторых активных областей изучена с применением мультифрактального анализа. В июле 2012 г. на хромосферном телескопе Байкальской обсерватории ИСЗФ СО РАН выполнены детальные наблюдения комплекса активности NOAA 11520/11521/11519 с очень высокой вспышечной активностью и корональными выбросами массы рекордной скорости. Выполнен анализ магнитограмм, полученных с помощью солнечного телескопа оперативных прогнозов Саянской солнечной обсерватории ИСЗФ СО РАН. С помощью метода томографической инверсии определены радиальная и тороидальная компоненты крупномасштабного магнитного поля Солнца. Обнаружено, что комплексы активности образуются в областях, где всплывают сегменты тороидального магнитного поля. Анализ продолжительных измерений магнитных полей Солнца, потока его УФ-излучения обнаружил причинно-следственные связи между комплексами активности, их остаточными магнитными полями и корональными дырами. Показано, что остаточные магнитные поля противоположной полярности, достигнув полярных областей, приводят к смене знака полярного магнитного поля Солнца, уменьшению площади корональных дыр или их полному исчезновению.

РФФИ 12-02-91161-ГФЕН_а «Исследование нетепловых процессов, связанных с солнечными вспышками на основе радионаблюдений»; координаторы – зам. директора по науке д.ф.-м.н. Алтынцев А.Т., профессор Ихуя Янь (Национальные астрономические обсерватории Китая КАН (НАОК КАН, Пекин, Китай). Сроки: 2012–2013 гг.

Был осуществлен обмен визитами между сотрудниками Радиоастрофизического отдела ИСЗФ СО РАН (два сотрудника) и Лабораторией ключевых проблем солнечной активности НАОК КАН (четыре сотрудника). Во время визитов проводились консультации и обсуждался статус существующих и создаваемых радиотелескопов. Были отобраны события, наблюдавшиеся одновременно в обсерваториях НАОК и ИСЗФ СО РАН, обсуждены направления их кооперативного исследования.

Новые результаты были получены по двум направлениям кооперативных исследований: механизмы генерации узкополосных короткоживущих всплесков микроволнового излучения и спектральные особенности так называемых 3-минутных пульсаций в микроволновом и крайнем ультрафиолетовом излучении.

Результаты совместных исследований были опубликованы в трех статьях в ведущих

журналах и представлены в виде устного доклада на XI Российско-Китайской конференции по космической погоде.

РФФИ 12-05-92103-ЯФ_а «Разработка новых методов исследования динамики ионосферы с использованием данных SuperDARN и ЛЧМ-зондирования»; координаторы – зам. директора по науке д.ф.-м.н. Куркин В.И., д-р Нодзуму Ниситани (Лаборатория солнечно-земной среды Университета Нагои, Япония). Сроки: 2012–2013 гг.

В течение первого года работы по проекту был усовершенствован алгоритм восстановления параметров перемещающихся ионосферных возмущений (ПИВ) по данным радаров SuperDARN, полученным в режиме возвратно-наклонного зондирования (ВНЗ). В частности, алгоритм был обобщен на случай сферической поверхности Земли. Проведено тестирование разработанного алгоритма: проводилось моделирование характеристик сигнала ВНЗ в условиях возмущенной ионосферы с использованием методики расчета, развитой ранее на основе метода нормальных волн. Проводились серии указанных расчетов для различных параметров ПИВ: азимута и скорости направления распространения, а также длины волны ПИВ. Тестирование показало, что разработанный алгоритм при условии качественных исходных данных позволяет восстанавливать параметры ПИВ с хорошей точностью.

Проведен предварительный анализ экспериментальных данных радара SuperDARN Хоккайдо, полученных в отдельные дни сентября 2008 и 2009 гг., с целью поиска в них возможных проявлений тропических циклонов (тайфунов), действовавших в северо-западной акватории Тихого океана. Анализ показал, что, несмотря на спокойную геомагнитную обстановку, в выбранные дни в данных радара присутствуют признаки ПИВ различных масштабов. Были проведены оценки преимущественных азимута и скорости распространения выбранных крупномасштабных и среднемасштабных возмущений, которые показали, что, помимо обычного для средних широт направления распространения ПИВ с севера на юг, наблюдалось также распространение ПИВ на север и северо-восток. Сопоставление полученных оценок с ожидаемыми параметрами ВГВ от действовавших в тот момент времени тайфунов в некоторых случаях показало удовлетворительное согласие между ними. В рамках проекта была проведена серия встреч и обсуждений с участием японских коллег. Результаты, полученные в рамках проекта, докладывались на трех международных конференциях.

РФФИ 12-05-91159-ГФЕН_а «Связанные процессы суббурь в магнитосфере и ионосфере Земли»; координаторы – гл.н.с. д.ф.-м.н. Мишин В.М., профессор Цзуйнь Пу (Школа наук о Земле и космосе Пекинского университета, КНР). Сроки: 2012–2013 гг.

Производилась обработка данных сети наземных магнитометров в северной полярной области на основе техники инверсии магнитограмм (ТИМ). В соответствии с планом 2012 г. набор выходных данных ТИМ получен с шагом 1–5 мин для пяти выбранных временных интервалов магнитосферных суббурь и бурь. На основе полученных результатов подтвержден ожидаемый результат проекта, описано новое явление – бэта-эффекты, создающие в ходе возмущений дополнительный вклад в поток электромагнитной энергии (поток Пойнтинга), переносимой из солнечного ветра в магнитосферу Земли магнитным потоком «старых» долей хвоста, наблюдаемым в спокойное время. В существующей концепции этот магнитный поток рассматривается как пассивный, его вклад в поток Пойнтинга не учитывается. В отличие от существующей концепции, оценки экстремальных значений потока Пойнтинга, полученные с учетом старых долей, оказались в разы выше известных из литературы.

По данным двух событий получены также временные ряды значений интенсивности токового клина суббури. На основе этих данных и графиков изменений магнитного потока долей хвоста описано другое новое явление – двойное начало активной фазы суббурь, состоящее из двух последовательных импульсов магнитного пересоединения – сначала в замкнутом хвосте магнитосферы, затем в открытом хвосте (в долях хвоста).

РФФИ 12-02-92691_ИНД-а «Модели солнечного и звездного динамо»; координаторы –

гл. н.с. д.ф.-м.н. Кичатинов Л.Л., профессор Арнаб Раи Чоудхури (Кафедра физики Индийского института науки, Бангалор-560012, Индия). Сроки: 2012–2013 гг.

В 2012 г. российскими участниками проекта выполнена оценка важнейшего для динамо альфа-эффекта по данным о солнечных пятнах. Ранее такая оценка для трех солнечных циклов была проведена по данным Каталога солнечной деятельности Пулковской астрономической обсерватории, что свидетельствовало в пользу того, что особая разновидность альфа-эффекта, известная как механизм Бэбкока–Лейтона, действительно присутствует на Солнце. Оценка вклада механизма Бэбкока–Лейтона в генерацию полоидального поля Солнца была продолжена с использованием более протяженного ряда данных о солнечных пятнах обсерватории Кодайканал (Индия). Также выполнен поиск удобного для использования в моделях динамо аналитического приближения для результатов численных расчетов дифференциального вращения и меридиональной циркуляции. По результатам расчетов эволюционной последовательности состояний дифференциального вращения и меридиональной циркуляции на Солнце подготовлена совместная публикация в Астрономическом журнале и представлено два доклада на симпозиуме IAU № 294.

Проект СО РАН–МАН «Координированные солнечные, магнитные и сейсмоэлектромагнитные исследования в интересах мониторинга геофизической среды и космического пространства»; координаторы – гл.н.с. д.ф.-м.н. Потапов А.С. (ИСЗФ СО РАН), директор ИЦАГ МАН д-р. У. Сухбаатар (Исследовательский центр астрономии и геофизики Монгольской АН, Улан-Батор, Монголия). Сроки: 2011–2013 гг.

На основе измерений, выполненных в течение 23-го цикла солнечной активности (1996–2006 гг.), исследованы корреляционные связи между вариациями потоков релятивистских электронов во внешнем радиационном поясе, изменениями параметров солнечного ветра и интенсивностью наземных и межпланетных ультракоротковолновых (УНЧ) колебаний. Показано, что максимум кросскорреляционной функции достигается при запаздывании вариаций скорости солнечного ветра на одни сутки по отношению к вариациям интенсивности УНЧ-колебаний. На основе координированных солнечных наблюдений, проведенных в Байкальской астрофизической обсерватории ИСЗФ СО РАН и обсерватории Хурэл Тогоот в Улан-Баторе, определены комплексы активности в 24-м цикле солнечной активности, исследованы их характеристики. Проведен статистический анализ зависимости регистрации пульсаций Pi1B на среднеширотной станции Монды Саянской солнечной обсерватории от времени и местоположения начала авроральных суббурь, определенных по данным спутника IMAGE. Показано, что возможность использования среднеширотных пульсаций Pi1B для индикации появления популяции суббуровых электронов в магнитосфере зависит от ряда факторов. Описаны концептуальная модель системы магнитосферных генераторов продольных токов и токов в возмущенной ионосфере двух полушарий и схема электрической цепи глобального динамо.

PIRES-GA-2011 (7-я Европейская рамочная программа международного обмена сотрудников научных учреждений). Цель – проведение совместных исследований физических параметров волновых процессов в солнечной атмосфере с привлечением наблюдательных возможностей обсерваторий ИСЗФ СО РАН. Координатор от ИСЗФ СО РАН – в.н.с. к.ф.-м.н. Сыч Р.А., начало программы – июнь 2012 г., длительность – четыре года.

В рамочной программе обмена научных сотрудников участвуют как европейские организации (Университет г. Уорик, Великобритания; Университет г. Глазго, Великобритания; Университет им. Марии Складовской-Кюри, г. Люблин, Польша; Ондржейовская обсерватория, г. Ондржеев, Чешская Республика), так и научно-исследовательские организации Китая (НАОК, Пекин) и России (ИСЗФ СО РАН, Пулковская обсерватория). С 14 июня по 19 июля проходил визит сотрудника ИСЗФ СО РАН в.н.с. к.ф.-м.н. Сыча Р.А. в Университет им. Марии Складовской-Кюри. С европейской стороны состоялись визиты проф. Кшиштофа Муравски (с 3 по 8 сентября) и аспиранта Петра Хмелевского (с 21 августа по 14 сентября) из Университета им. Марии Складовской-Кюри, которые также приняли уча-

стие в XI Российско-Китайской конференции по космической погоде в Иркутске. По итогам состоявшихся визитов подготовлено несколько статей для публикации в журналах *Solar Physics* и *Astronomy and Astrophysics*. С 17 ноября по 15 декабря проходил визит китайского гражданина Юань Динг (Yuan Ding), аспиранта Уорик, Англия.

Проекты в рамках межакадемических Соглашений о научном сотрудничестве между РАН и АН Болгарии в области фундаментальных космических исследований

«Исследование оптических проявлений в средней и верхней атмосфере Земли магнитосферно-атмосферных явлений при гелиоаэрофизических возмущениях на основе наземных и спутниковых наблюдений» (АТМОС). Координаторы – зав. лаб. д.ф.-м.н. Михалев А.В. (ИСЗФ СО РАН), д-р Пенка Влайкова Стоева (Институт космических и солнечно-земных исследований, БАН, София-1000, Стара Загора, Болгария). Сроки исполнения: 2011–2012 гг.

В рамках проекта в 2012 г. исследованы вариации среднеширотных атмосферных эмиссий атомарного кислорода 557.7 и 630 нм в периоды начальных фаз магнитных бурь. Использованы данные наблюдений, полученные в Геофизической обсерватории в 1997–2010 гг. Выделены магнитные бури, в начальную фазу которых достаточно надежно определяются возмущения в эмиссии 630 нм. В двух событиях 6 апреля 2000 и 21 октября 2001 г. хорошо выделяемое увеличение интенсивности эмиссии 630 нм наступает непосредственно после SSC с минимальной задержкой в несколько минут. Эти события соответствуют наиболее сильным геомагнитным бурям. В остальных рассматриваемых случаях наблюдавшиеся возмущения эмиссии 630 нм в пределах начальных фаз геомагнитных бурь отмечаются с существенной задержкой (≥ 1 ч) относительно SSC.

В начальные фазы отдельных геомагнитных бурь возмущения эмиссии 630 нм коррелируют с возмущениями эмиссии 557.7 нм и вариациями геомагнитного поля H . Рассмотрение характерных амплитуд возмущений интенсивностей эмиссии 630 нм и изменений величин D_{st} в пределах начальных фаз магнитных бурь позволило установить зависимость ΔI_{630} от ΔD_{st} , подобную зависимости I_{630} от D_{st} в главные фазы геомагнитных бурь. Сделан вывод, что наличие связи ΔI_{630} с вариациями D_{st} и H в начальную фазу магнитной бури может являться косвенным указанием на токовые магнитосферно-ионосферные системы как на возможное место расположения источника возбуждения рассматриваемых эмиссий.

«Атмосферно-ионосферное взаимодействие во время внезапных стратосферных потеплений», координаторы – зам. директора по науке д.ф.-м.н. Куркин В.И., проф. д.ф.н. Дора Панчева (Национальный институт геофизики, геодезии, географии Болгарской академии наук, София), сроки исполнения: 2012–2014 гг.

В рамках проекта в 2012 г. исследовалась взаимосвязь динамических процессов в средней атмосфере и ионосфере Сибирского региона во время внезапного стратосферного потепления (ВСП) в январе 2009 г. Для анализа глобальной динамики средней атмосферы использованы данные Британского метеоцентра UKMO, для анализа параметров ионосферы – данные спутниковой программы COSMIC и сибирской сети ионозондов в Новосибирске, Иркутске, Норильске, Якутске и Жиганске. Стратосферное потепление 2009 г. явилось одним из самых мощных в период затянувшегося минимума солнечной активности 2005–2010 гг. По данным UKMO особенностью ВСП в январе 2009 г. было резкое усиление амплитуды 12-часовой планетарной волны при относительно слабой 24-часовой гармонике. Это привело к расщеплению зимнего циркулярного вихря на две пары вихрей циклонического и антициклонического типа и к созданию на границе одной из пар области ВСП. Данные сети сибирских ионозондов показали, что динамические эффекты, связанные с ВСП, также проявляются на высотах ионосферы, причем эти эффекты зависят от положения точки наблюдения относительно зоны циркуляции. Наибольший ионосферный эффект в виде повышения высоты максимума $h_m F2$ на ~50 км в течение шести дней наблюдался в Якутске. По данным ионозондов в Новосибирске и Иркутске, которые наход-

дились в центре циклонического вихря, наблюдалась обратная динамика $h_m F_2$. В качестве механизма, обуславливающего эти вариации параметров ионосферы, рассматривается поднятие и опускание циркуляцией молекулярных ионов на высотах нижней термосферы. Результаты работы доложены на трех конференциях.

Проект в рамках межакадемических Соглашений о научном сотрудничестве между РАН и АН ЧР

«УНЧ-волны и неустойчивости плазмы солнечной системы»; координаторы – с.н.с. к.ф.-м.н. Климушкин Д.Ю., д-р Петр Хеллингер (Астрономический институт АН ЧР, Ондржеев, Чешская Республика). Сроки: 2012–2014 гг.

Первый год выполнения проекта был посвящен исследованию зеркальных мод в неоднородной плазме при учете конечной электронной температуры. Зеркальными модами называются компрессионные моды в плазме с анизотропией температуры, если отношение плазменного давления к магнитному имеет порядок единицы. Предполагается, что эти моды наблюдаются в переходном слое, а также внутри магнитосферы Земли.

В однородной плазме зеркальные моды имеют только мнимую часть частоты. Неустойчивость появляется при условии, что поперечная температура значительно превосходит продольную. При учете неоднородности появляется также действительная часть частоты. Обычно исследование зеркальных мод происходит в пренебрежении давлением электронов. Это приближение оправдано для магнитосферной плазмы, но плохо работает для переходного слоя. Задача проекта – изучить влияние давления электронов на условие протекания зеркальной неустойчивости, а также произвести корректный учет сцепления зеркальных мод с альфвеновскими.

В ходе выполнения проекта написана и решена система кинетических уравнений, связывающих компрессионную, электростатическую (отражающую вклад холодных электронов) и альфвеновскую моды, и найдены условия неустойчивости, инкременты и реальная часть частоты.

Продолжается научное сотрудничество в рамках следующих соглашений с международными организациями

Двустороннее межведомственное соглашение о технической и научной кооперации по солнечной радиоастрономии между Национальной обсерваторией Японии Нобеяма и отделом радиоастрофизики ИСЗФ СО РАН; координаторы – зам. директора по науке д.ф.-м.н. Алтынцев А.Т., ИСЗФ СО РАН; д-р К. Шибасаки, радиообсерватория Нобеяма, Нагано, Япония. Дата подписания: 02.12.1999 г., бессрочный.

Данные наблюдений в обсерватории Нобеяма использовались в ряде исследований сотрудников Радиоастрофизической обсерватории ИСЗФ СО РАН. По результатам совместных исследований природы 3-минутных колебаний опубликованы две статьи в ведущих зарубежных журналах.

Двустороннее межведомственное соглашение о научном сотрудничестве в области радиоастрономии и солнечной физики между Национальными астрономическими обсерваториями Китая и Институтом солнечно-земной физики СО РАН; координаторы – зам. директора по науке д.ф.-м.н. Алтынцев А.Т., ИСЗФ СО РАН; д-р Ихуа Янь, НАОК, Пекин, Китай. Подписано 28.09.1999 г. Возобновляется каждые два года.

В рамках данного соглашения выполнялись проекты РФФИ 12-02-91161-ГФЕН_a «Исследование нетепловых процессов, связанных с солнечными вспышками на основе радионаблюдений»; 7-я Европейская рамочная программа международного обмена сотрудников научных учреждений (PIRES-GA-2011), поддержанная Европейской комиссией по международному сотрудничеству.

Договор о научно-техническом сотрудничестве ИСЗФ СО РАН и ИЦАГ МАН; координаторы – советник РАН акад. Г.А. Жеребцов (ИСЗФ СО РАН) и директор ИЦАГ МАН

д-р У. Сухбатаар (Исследовательский центр астрономии и геофизики Монгольской АН, 210351, Улан-Батор, Монголия). Вшел в силу в 2009 г.

В рамках этого договора выполнялись проекты: Интеграционный проект СО РАН – МАН «Координированные солнечные, магнитные и сейсмоэлектромагнитные исследования в интересах мониторинга геофизической среды и космического пространства»; РФФИ 11-02-92202-Монг_а «Изучение комплексов активности и их проявлений в хромосфере и короне Солнца». Подписано Научное соглашение о планах совместных астрофизических и геофизических исследований между ИСЗФ СО РАН и ИЦАГ АН Монголии.

Соглашение о научном сотрудничестве между Школой наук о Земле и космосе Пекинского университета и ИСЗФ СО РАН; координаторы – советник РАН акад. Жеребцов Г.А. (ИСЗФ СО РАН) и директор Школы наук о Земле и космосе проф. Пань Мао (Pan Mao), Пекин, Китай. Вшло в силу в 2009 г.

В рамках этого соглашения проводились работы по проекту РФФИ 12-05-91159-ГФЕН_а «Связанные процессы суббуль в магнитосфере и ионосфере Земли».

Соглашение о научном сотрудничестве между Лабораторией солнечно-земной среды (STEL), университет Нагояи, Япония, и ИСЗФ СО РАН. Координаторы – советник РАН акад. Жеребцов Г.А., зав. лаб. STEL проф. Риочи Фуджии. Вшло в силу в 2008 г.

В рамках этого соглашения проводились работы по проекту РФФИ 12-05-92103-ЯФ_а «Разработка новых методов исследования динамики ионосферы с использованием данных SuperDARN и ЛЧМ-зондирования».

Объединенный Российско-Китайский научный центр по космической погоде

Объединенный Российско-Китайский научный центр по космической погоде (ОНЦ-КП) был создан Институтом солнечно-земной физики СО РАН и Центром космической науки и прикладных исследований КАН (с 2010 г. – Национальный центр космических исследований КАН). В рамках работы Центра во время визита в НЦКИ КАН советника РАН акад. Жеребцова Г.А. рассмотрена возможность будущего сотрудничества в рамках программы ISWMCP (Международная программа «Меридиональный круг для космической погоды»). Во время визита в НЦКИ КАН директора ИСЗФ СО РАН чл.-к. РАН Потехина А.П. и гл.н.с. д.ф.-м.н. Потапова А.С. был подписан обновленный устав Центра и двустороннее соглашение о совместных исследованиях в области солнечно-земной физики между ИСЗФ СО РАН и НЦКИ КАН, в которых определены условия научного сотрудничества на последующие пять лет.

В соответствии с уставом в сентябре 2012 г. в ИСЗФ СО РАН проведена XI Российско-Китайская конференция по космической погоде. В конференции приняли участие 15 китайских специалистов из четырех научных организаций Китая (Национальный центр космических исследований КАН, Национальные астрономические обсерватории КАН, Институт геологии и геофизики КАН, Уханьский институт физики и математики КАН), 2 специалиста из Университета им. Марии Склодовской-Кюри, Люблин, Польша, а также 13 сотрудников из научных организаций России: ИЗМИРАН, ААНИИ, ИКИ РАН, ИКФИА СО РАН, ИКИР ДВО РАН, МГУ, ПГИ КНЦ РАН, Уссурийская астрофизическая обсерватория ДВО РАН.

Работа конференции была организована в рамках трех научных сессий: «Геоэффективные процессы на Солнце и в межпланетной среде», «Влияние солнечных процессов на магнитосферные явления», «Процессы в ионосфере и верхней атмосфере, стимулированные солнечными и магнитными возмущениями». Участники конференции представили 40 устных и 25 стеновых докладов, из них членами китайской делегации было представлено 18 докладов. В последний день конференции были заслушаны доклады российских и китайских специалистов о работе международных сетей наблюдательных станций, данные которых используются для оценки состояния и прогноза космической погоды.

Во время выездной сессии обсуждались планы совместных исследований в рамках

действующих совместных проектов РФФИ-ГФЕН, планы проведения дальнейших совместных исследований в рамках работы Объединенного научного центра, а также в рамках проекта «Меридиан-120» и Международной программы «Меридиональный круг для космической погоды» (ISWMCP).

Во время конференции было организовано совещание ведущих специалистов китайской делегации с руководителями ИСЗФ СО РАН. На этом совещании определены ориентировочные даты и место проведения следующей конференции по космической погоде (последняя декада августа 2014 г., провинция Внутренняя Монголия, Китай), определены даты и место проведения в Иркутске международной конференции по программе ILWS в 2013 г.

Визиты зарубежных ученых в ИСЗФ СО РАН

С 18 июня по 19 июля Институт посетил профессор астрофизики Университета г. Янина (Греция), Константинос Алисандракис (Konstantinos Alisandrakis). Профессором К. Алисандракисом и коллективом отдела радиоастрофизики ИСЗФ СО РАН были выполнены совместные научные исследования, охватывающие широкий круг проблем физики Солнца и солнечно-земных связей (крупномасштабные магнитные поля, вспышки, корональные выбросы масс и др.). На двух семинарах, состоявшихся в ИСЗФ СО РАН, проведено совместное обсуждение основных научных результатов визита, определены наиболее перспективные направления дальнейших исследований и пути возможного сотрудничества. За время пребывания в ИСЗФ СО РАН проф. Алисандракис совершил ознакомительные поездки в Радиоастрофизическую обсерваторию ИСЗФ СО РАН (ур. Бадары, Бурятия) и в Байкальскую астрофизическую обсерваторию (п. Листвянка).

С 1 по 7 июля для участия в XVIII Международном симпозиуме «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы» Институт посетили проф. Воронцов М.А. (Университет г. Дейтон, США), Чайковский А.П. (Институт физики НАН Беларусь, г. Минск). Иностранные специалисты выступили с устными докладами и представили стеновые доклады.

С 21 августа по 14 сентября Институт посетил аспирант Института физики при Университете им. Марии Складовской-Кюри (Люблин, Польша) Петр Хмелевский (Piotr Chmelevskiy). Цель визита: совместная научно-исследовательская работа в рамках 7-й Европейской рамочной программы международного обмена сотрудников научных учреждений PIRSES-GA-2011. За время пребывания в ИСЗФ СО РАН Хмелевский П. под руководством зав. лаб. Лесового С.В. ознакомился с работой Радиоастрофизической обсерватории ИСЗФ СО РАН. Совместно с коллективом отдела радиоастрофизики ИСЗФ СО РАН Хмелевский П. выполнил научные исследования, охватывающие широкий круг проблем физики Солнца и солнечно-земных связей, и выступил с устным докладом на XI Российско-Китайской конференции по космической погоде.

С 3 по 10 сентября Институт посетил профессор Института физики при Университете им. Марии Складовской-Кюри (Люблин, Польша) Муравски Кшиштоф (Murawski Krzysztof) с сопровождающими: женой Эвой Бэатой Муравска (Eva Beata Murawska) и сыном Камилем Муравски (Kamil Murawski). Профессор Муравски К. выступил на XI Российской-Китайской конференции по космической погоде с пленарным докладом, а также был сопредседателем секции «Геоэффективные процессы на Солнце и в межпланетной среде», 5–6 сентября польская делегация посетила Радиоастрофизическую обсерваторию ИСЗФ СО РАН (урочище Бадары, Бурятия) для проведения совместных исследований физических параметров волновых процессов в солнечной атмосфере.

С 3 по 8 сентября Институт посетила делегация китайских специалистов для участия в XI Российской-Китайской конференции по космической погоде. В составе делегации 15 специалистов из 4 научных организаций Китая:

1. Национальный центр космических исследований КАН (National Space Science Center CAS), Пекин – зам. директора профессор Ван Чи (Wang Chi), зав. отделом профессор Ши Цзянкуй (Shi Jiankui), зав. отделом профессор Сюй Цзяо (Xu Jiyeao), старший научный сотрудник кандидат наук Ван Сяо (Wang Xiao), профессор Ван Цзихун (Wang Jihong), начальник отдела по международным связям Чжоу И (Zhou Yi).

2. Национальные астрономические обсерватории КАН (National Astronomical Observatories CAS), Пекин, – профессор Янь Ихуа (Yan Yihua), доцент Чэн Цзе (Chen Jie), старший инженер Чэн Чжицзюнь (Chen Zhijun), младший инженер Ли Ша (Li Sha), старший инженер Лю Фэй (Liu Fei).

3. Институт геологии и геофизики КАН (The Institute of Geology and Geophysics CAS), Пекин, – научный сотрудник Жун Чжаоцзинь (Rong Zhaojin), доцент Жэн Чжипэн (Ren Zhipeng), научный сотрудник Хэ Хунцинь (He Hongqing).

4. Уханьский институт физики и математики КАН (Wuhan Institute of Physics and Mathematics, CAS), Ухань, – научный сотрудник Ян Юн (Yang Yong).

Специалисты из НАОК 5–6 сентября посетили Радиоастрофизическую обсерваторию ИСЗФ СО РАН для совместной работы в рамках проекта РФФИ 12-02-91161-ГФЕН_а.

С 11 по 14 сентября Институт посетила делегация японских специалистов: профессор Нодзуму Ниситани (Nozomu Nishitani), научный сотрудник Марико Терамото (Mariko Teramoto) и аспирант Даики Ватанабэ (Daiki Watanabe) из Университета г. Нагоя; научный сотрудник Тадахико Огава (Tadahiko Ogawa) из Национального института информационных и коммуникационных технологий, г. Токио. Цель визита – совместная работа в рамках гранта РФФИ № 12-05-92103 (05-651)–«ЯФ_а». Члены делегации ознакомились с имеющимися в Институте инструментами (цифровой ионозонд DPS-4 и макет радара SuperDARN). Проведен открытый семинар отдела 1.00, на котором выступили члены японской делегации с последними результатами, полученными с использованием данных радара SuperDARN Хоккайдо. По результатам первого года исследований намечены основные направления подготовки публикаций в рецензируемые международные журналы. Обсуждены основные направления дальнейшего сотрудничества.

С 17 ноября по 15 декабря Институт посетил китайский гражданин Юань Динг (Yuan Ding), аспирант Университета Уорик, Англия. Цель визита – проведение совместных научно-исследовательских работ в рамках 7-й Европейской рамочной программы международного обмена сотрудников научных учреждений PIRSES-GA-2011. Во время визита запланировано проведение совместных исследований физических параметров волновых процессов в солнечной атмосфере с привлечением наблюдательных возможностей обсерваторий ИСЗФ СО РАН.

С 1 апреля 2012 г. по 31 марта 2013 г. в ИСЗФ СО РАН на основании Разрешения на привлечение и использование иностранных работников № 38000704 от 19 января 2012 г. работает научный сотрудник из Исследовательского центра астрономии и геофизики АН Монголии, Улан-Батор, Цэгмэд Баттуулай (Tsegmed Battuulai).

Участие сотрудников ИСЗФ СО РАН в работе международных организаций

Название международной организации	Фамилия
Американское физическое общество (American Physical Society – APS)	Г.А. Жеребцов
Американское астрономическое общество (American Astronomical Society – AAS)	В.М. Григорьев
Международная рабочая группа по радарным исследованиям (International Work-Group for Radar Research)	Г.А. Жеребцов
Международный астрономический союз (International Astronomical Union – IAU)	В.М. Григорьев, А.Т. Алтынцев, В.В. Гречнев, Р.Б. Теплицкая, Г.Я. Смольков, Л.Л. Кичатинов
Международный научный радиосоюз International Union of Radio Science (Union Radio Scientifique Internationale – URSI)	В.И. Куркин, О.И. Бернгардт
Европейский союз наук о Земле (European Geoscience Union – EGU)	А.С. Потапов, Д.Ю. Климушкин, В.И. Куркин
Представитель России в Рабочем комитете международной сети магнитных обсерваторий ИНТЕРМАГНЕТ (International Real-time Magnetic Observatory Network INTERMAGNET)	А.С. Потапов

(European Astronomical Society – EAS)	Р.Б. Теплицкая, Г.Я. Смольков, Л.К. Кашапова, В.И. Скоморовский, М.Л. Демидов, Н.И. Кобанов, Н.М. Фирстова, А.В. Мордвинов, А.А. Головко, Л.В. Ермакова
Комитет европейских радиоастрономов (Community of European Solar Radio Astronomers – CESRA)	Г.Я. Смольков
Американский геофизический союз (American Geophysical Union – AGU)	А.С. Потапов, В.И. Куркин, В.М. Мишин, Г.А. Жеребцов, Д.Ю. Климушкин
Международное общество оптических инженеров (International Society for Optical Engineering -SPIE- Society of Photographic Instrumentation Engineers)	В.М. Григорьев, В.И. Скоморовский
Комитет по космическим исследованиям (Committee on Space Research – COSPAR)	Г.А. Жеребцов, А.П. Потехин, В.И. Куркин, А.В. Тащилин, А.С. Потапов, Р.А. Рахматулин
Национальный представитель Международного совета по солнечно-земной физике (Scientific Committee On Solar-Terrestrial Physics – SCOSTEP)	Г.А. Жеребцов
Международный геодезический и геофизический союз (International Union for Geodesy and Geophysics – IUGG)	А.С. Потапов, Р.А. Рахматулин
Национальный представитель в Объединенной организации солнечных наблюдений (Joint Organization for Solar Observations – JOSO)	Г.Я. Смольков, В.И. Скоморовский
Объединенная организация солнечных наблюдений (Joint Organization for Solar Observations – JOSO)	Р.А. Сыч, А.Т. Алтынцев, С.В. Лесовой, М.Л. Демидов, В.М. Григорьев, А.В. Мордвинов
Международная общественная организация «Оптическое общество имени Дмитрия Сергеевича Рождественского»	В.И. Скоморовский
Национальный координатор программы «Международная инициатива по космической погоде» (International Space Weather Initiative, ISWI)	Г.А. Жеребцов
Международная инициатива по космической погоде (International Space Weather Initiative – ISWI).	А.С. Потапов
Национальный представитель проекта COST Action ES0803 “Developing Space Weather Products and Services in Europe”	А.С. Потапов

Международные награды

За выдающийся вклад в содействие созданию партнерских отношений между иностранными научными учреждениями, за более чем 10-летний вклад в работу Объединенного Российско-Китайского научного центра по космической погоде Китайская академия наук наградила советника РАН академика Жеребцова Гелия Александровича медалью Китайской академии наук за международное сотрудничество в области науки и техники.

Издательская деятельность

В 2012 г. Институтом согласно плану выпуска самостоятельных изданий под грифом Издательства СО РАН были изданы:

1. Сборник «Солнечно-земная физика», вып. 20.
2. Сборник «Солнечно-земная физика», вып. 21.
3. Всероссийская конференция «Солнечная активность и природа глобальных и региональных климатических изменений». Тезисы докладов.
4. The XIth Russian-Chinese Conference on Space Weather. Abstracts.
5. Авторефераты девяти диссертаций на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук и двух диссертаций на соискание ученой степени доктора физико-математических наук.
6. Телефонный справочник ИСЗФ СО РАН.

Подготовлен к печати сборник «Современная геодинамика и опасные природные процессы в Центральной Азии». Труды IX Российско-Монгольской конференции «Солнечно-земная физика и сейсмогеодинамика Байкало-Монгольского региона». Сборник отпечатан в Институте земной коры СО РАН.

Подготовлен к печати сборник «Солнечно-земная физика», вып. 22.

Работа библиотеки

В 2012 г. библиотечный фонд отечественных и иностранных книг, журналов, диссертаций и авторефератов пополнился на 866 экземпляров.

В рамках гранта РФФИ на получение доступа к научным информационным ресурсам зарубежных издательств библиотека получила доступ к электронным научным информационным ресурсам зарубежных издательств Elsevier, Springer, Institute of Physics, American Physical Society.

В рамках трехстороннего контракта с НЭИКОН и Министерством образования и науки РФ был получен доступ к ресурсам SPIE (International Society of Optical Engineering) и American Institute of Physics.

В электронном каталоге «Публикации сотрудников Института» и базе данных «Электронные книги» собрано более 14000 публикаций.

В помощь читателям для сокращения поиска нужной статьи в номерах журналов в электронный каталог отечественной периодики полностью внесено содержание журнала «Геомагнетизм и аэрономия» и продолжает вноситься содержание «Астрономического журнала» (внесено до 1985 г.)

Отсканированы очередные сборники трудов сотрудников Института «Исследования по геомагнетизму, аэрономии и физике Солнца». В данное время читатели могут воспользоваться полными текстами статей из сборников № 12–113.

Восстановлены отсутствовавшие номера журнала JASTP за 2006–1995 гг. за счет получения электронных версий статей.

За отчетный год по запросам сотрудников скачано 1396 статей, отсканировано 184 статьи и 1 книга, а также выполнено 143 заказа по МБА из удаленных источников (библиотеки других городов) для наших сотрудников и сотрудников из других институтов.

Наполняемость архивной базы pdf-файлов статей из зарубежных и отечественных журналов достигло 68.3 Гб (73428 статей).

На базе библиотеки ИНЦ создан единый электронный каталог UNIT, включающий электронные каталоги фондов всех институтов научного центра. Библиотека ИСЗФ один раз в квартал подает сведения о всех изменениях и обновлениях своего электронного каталога. Создание такой базы данных позволяет сотрудникам всех институтов Академгородка быстро найти необходимую литературу со своих рабочих мест. Также регулярно библиотека подает сведения в отдел защиты информации для пополнения разделов сайта института «Публикации» и «Персоналии».

Продолжается работа по инвентаризации книжного фонда библиотеки и его сверка с электронным каталогом.

Работа с вузами

Институт сотрудничает с ИГУ (ФГБОУ ВПО Иркутский государственный университет), ИрГТУ (ФГБОУ ВПО Иркутский государственный технический университет), Байкальским экономическим университетом, Иркутским институтом железнодорожного транспорта, Иркутским педагогическим университетом, Иркутским филиалом Института гражданской авиации, Поволжским государственным технологическим университетом, Московским физико-техническим институтом МГУ и др.

В рамках соглашения о научно-техническом и образовательном сотрудничестве между Институтом солнечно-земной физики СО РАН и Бурятским государственным университетом (БГУ) на физическом факультете БГУ организована кафедра физики космоса,

зав. кафедрой – акад. Г.А. Жеребцов. Ведущие ученые Института вахтовым методом читают на кафедре лекции, руководят дипломными и курсовыми работами, проводят лабораторные работы со студентами.

Созданы три совместные структуры с вузами Иркутска:

- Базовая кафедра радиоэлектроники и телекоммуникационных систем (ИСЗФ СО РАН и ФГБОУ ВПО Иркутский государственный технический университет, соглашение о сотрудничестве от 20 июля 2010 г., договор о сотрудничестве от 22 ноября 2011 г.);
- Совместная научно-исследовательская лаборатория «Плазменная радиофизика» (ИСЗФ СО РАН и ФГБОУ ВПО Иркутский государственный технический университет, соглашение о сотрудничестве от 20 июля 2010 г., договор о сотрудничестве от 30 ноября 2011 г.);
- Базовая кафедра ИСЗФ СО РАН – кафедра общей и космической физики ФГБОУ ВПО Иркутский государственный университет (Приказ по ФГБОУ ВПО ИГУ № 88 от 02.05.2012 г., протокол Ученого совета ФГБОУ ВПО ИГУ № 10 от 27.04.2012 г.).

Институт активно сотрудничает с ИГУ в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 гг.». Совместно с коллективом преподавателей и студентов физического факультета университета проводится научно-исследовательская работы по следующим проектам:

- «Мониторинг и комплексный анализ динамических процессов в солнечной атмосфере на основе комплекса обсерваторий Института солнечно-земной физики СО РАН и Иркутского государственного университета, подготовка научно-педагогических кадров в рамках НОЦ» (2012–2013 гг.); научный руководитель – чл.-к. РАН В.М. Григорьев.
- «Развитие новых методов диагностики околоземного космического пространства и создание кластера учебно-методических стендов на базе комплекса уникальных инструментов ИСЗФ СО РАН и ИГУ» (2012–2013 гг.); научный руководитель – чл.-к. РАН А.П. Потехин.
- «Исследование ионосферных возмущений на основе данных наземных приемников GPS и ГЛОНАСС» (2012–2013 гг.), научный руководитель – к.ф.-м.н. Ю.В. Ярюкович.

Активно используется инструментальная база Института. В обсерваториях Института ежегодно проходят практику студенты ИГУ, ИрГТУ, БГУ. В Саянской солнечной обсерватории и Байкальской астрофизической обсерватории проведено 15 экскурсий для школьников и населения Бурятии и Иркутской области.

Ученые Института совмещают свою научную деятельность с преподавательской работой в вузах. Преподавание ведут 25 сотрудников.

В 2012 г. 9 студентов вузов выполнили в Институте курсовые работы, 10 – дипломные работы, 5 прошли производственную практику и выполнили дипломные работы.

Работа Научно-образовательного центра ИСЗФ СО РАН

Научно-образовательный центр (НОЦ) ИСЗФ СО РАН создан в 2008 г. Основной задачей НОЦ является организация преподавательской и научно-популяризаторской деятельности сотрудников Института с целью привлечения в Институт молодых перспективных научных кадров. Организационная структура НОЦ включает заведующего, секретаря, научных сотрудников Института, привлекаемых к работе НОЦ. Научные сотрудники привлекаются к работе в НОЦ для ведения учебных курсов, чтения научных и научно-популярных лекций, руководства учебной и производственной практикой студентов, руководства научной работой школьников, проведения экскурсий.

В 2012 г. в НОЦ для школьников была прочитана лекция «Солнце и космическая погода» в Иркутском педагогическом колледже, для школьников и учителей проведено две экскурсии в Радиоастрофизическую обсерваторию на Сибирский солнечный телескоп и одна экскурсия в Саянскую солнечную обсерваторию.

Большое место в работе НОЦ занимает научная работа со школьниками. В 2012 г.

12 научных сотрудников и специалистов занимались индивидуальной научно-исследовательской работой с 18 школьниками Шелеховского лицея и СОШ № 11.

24 февраля 2012 г. в рамках НОЦ при активной поддержке ИГУ и Министерства образования Иркутской области была проведена конференция школьников «Человек и космос».

Конференция школьников «Человек и космос» проводится с целью развития у школьников интереса к астрономии и исследованиям космического пространства, формирования стремления заниматься исследовательской работой, ознакомления учащихся и педагогов с новейшими результатами исследований в данных областях науки. В конференции приняли участие 112 школьников из 47 школ Иркутской области и школьники из Улан-Удэ. Конференция вызвала большой интерес у школьников, учителей, всей научно-педагогической общественности и стала проводиться ежегодно.

Неотъемлемой частью деятельности НОЦ является работа со студентами: сотрудничество с кафедрой общей и космической физики, чтение дополнительных спецкурсов, руководство курсовыми и дипломными работами. В 2012 г. ведущие ученые Института прочитали пять курсов лекций по космической физике для студентов ИГУ по физике Солнца, плазмы, ионосферы и магнитосферы и распространению радиоволн.

Важную роль в работе НОЦ играет чтение лекций по тематике основных направлений исследований Института, что способствует поднятию уровня подготовки аспирантов и молодых специалистов Института. В 2012 г. ведущими лекторами НОЦ было прочитано восемь лекций по курсу «Солнечно-земная физика»:

- «Солнечно-земная физика и космическая погода»;
- «Солнце – звезда»;
- «Солнечная атмосфера»;
- «Солнечный ветер»;
- «Космические лучи»;
- «Нейтральная атмосфера, ионосфера и плазмосфера»;
- «Магнитосфера».

Работа музея ИСЗФ СО РАН

Музей ИСЗФ СО РАН образовался в 2010 г. в год 50-летнего юбилея Института.

Целью создания музея является сохранение исторических архивов Института, проведение научно-просветительской и учебно-образовательной деятельности.

К настоящему времени создана большая экспозиция музея, включающая более трехсот пятидесяти единиц хранения.

Важную часть музея составляют альбомы о ветеранах Института, где собраны фотографии, отражающие интересные и значимые документальные сведения о трудовой деятельности ветеранов. В 2012 г. музеем была начата работа по поиску фотоматериалов и созданию постеров о ветеранах Института, проработавших в ИСЗФ более 50 лет. Эта работа ведется совместно с Советом молодых ученых и профкомом Института.

В музее установлена современная аппаратура для демонстрации фильмов, проводится оснащение Центра отображения информации для демонстрации информации о данных наблюдений в обсерваториях ИСЗФ СО РАН.

В 2012 г. в музее проводилось пополнение экспозиций, связанных с историей Института. Новые экспонаты представляют собой приборы, которые на протяжении многих лет являлись важными инструментами для проведения наблюдений и впоследствии были заменены современными средствами.

Музей сотрудничает с астрокружком Станции юных техников Иркутска. Участники кружка подарили музею макет астероида, схему падения Сихотэ-Алинского метеоритного дождя (1947 г.) и альбом-летопись «От астрокружка до космоцентра».

В 2012 г. в музее была организована выставка «Стенгазеты прошлых лет», на которой были представлены стенгазеты Института за 1981–1989 гг. Выставка привлекла вни-

мание сотрудников ИСЗФ и позволила вспомнить многие интересные эпизоды из трудовой и общественной жизни Института в трудные, но интересные годы его становления.

В 2012 г. в музее было проведено 11 экскурсий для студентов иркутских вузов, школьников, сотрудников Иркутского научного центра, а также гостей Института и участников научных конференций, проведенных в Институте. Большой интерес вызвали экспозиции музея у зарубежных коллег из Греции, Японии, США, участников Российско-Китайской конференции по космической погоде, XVIII Международного симпозиума «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы», Всероссийской конференции «Солнечная активность и природа глобальных и региональных климатических изменений».

Кроме того, было проведено несколько коллективных просмотров документальных фильмов об Институте, рассказывающих о разных этапах его становления и собравших уникальные кадры из жизни коллектива.

Работа Совета научной молодежи Института

Совет научной молодежи ИСЗФ СО РАН в 2012 г. принимал активное участие в научной и научно-организационной деятельности Института.

По инициативе молодых ученых был организован внутриинститутский конкурс на поддержку командировок молодых специалистов ИСЗФ СО РАН, участвующих во всероссийских и международных конференциях и семинарах.

Самое деятельное участие совет принимал в организации проводившихся в ИСЗФ конференций: Всероссийской конференции «Солнечная активность и природа глобальных и региональных климатических изменений» (с 19 по 22 июня 2012 г.), XVIII Международного симпозиума «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы» (совместно с Институтом оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, с 2 по 6 июля 2012 г.), 11-й Российской-Китайской конференции по космической погоде (с 3 по 8 сентября 2012 г.).

Совет научной молодежи систематически и оперативно информирует молодых специалистов Института о проводимых конкурсах, грантах, конференциях и т. д., что способствует значительному росту числа грантодержателей среди молодых сотрудников.

При совместной организационной и финансовой поддержке Совета научной молодежи и профсоюзного комитета ИСЗФ СО РАН регулярно проводились турниры по теннису, футболу и шахматам.

Проведение научных мероприятий

В 2012 г. Институтом были проведены несколько научных мероприятий, входящих в перечень Сибирского отделения РАН международных, всероссийских и региональных научных и научно-технических совещаний, конференций, симпозиумов, съездов, семинаров и школ в области естественных и общественных наук на 2012 г.

С 19 по 22 июня была проведена Всероссийская конференция «Солнечная активность и природа глобальных и региональных климатических изменений».

Конференция была посвящена актуальной проблеме изменений климата и роли различных факторов, влияющих на эти изменения. Были рассмотрены возможные механизмы влияния солнечной переменности (изменчивость солнечного излучения, геомагнитные возмущения, галактические космические лучи, солнечный ветер и др.) на атмосферу и климат и их проявления на различных временных масштабах – от кратковременных возмущений до вековых трендов. Отдельное внимание было уделено влиянию гелиогеофизических возмущений полярной тропосферы на климатическую систему.

Тематика конференции включала три направления исследований климатических изменений: динамика крупномасштабных процессов в системе океан–атмосфера–суша и колебания климата; физические механизмы изменений в климатической системе под влиянием солнечной активности; математическое моделирование современного климата. Были представлены работы, посвященные исследованию изменений пространственной и вре-

менной структуры параметров верхней, средней и нижней атмосферы и их связи с солнечной активностью. Важную часть программы конференции составили доклады, посвященные процессам энерго- и массообмена между подстилающей поверхностью и атмосферой на разных широтах, роли атмосферной и океанической циркуляции в изменчивости глобального и регионального климата, а также климата высоких широт. В рамках конференции обсуждались «узкие» места глобального моделирования климата в свете возможного влияния неучтенных внешних воздействий и качества параметризаций радиационных процессов. В этом контексте особое внимание было уделено моделированию изменений климата в высоких широтах.

В работе конференции приняли участие 53 участника: из них 34 иногородних.

В рамках конференции Институт принял представителей ряда вузов, научных и отраслевых учреждений из Москвы, Санкт-Петербурга, Нижнего Новгорода, Новосибирска, Томска, Красноярска, Иркутска и Якутска: ИЗМИРАН, ИФА РАН, ИГ РАН, ГАО РАН, ФТИ им. Иоффе РАН, ИПФ РАН, ААНИИ, ЛИН СО РАН, ИГ СО РАН, ИВМ СО РАН, Институт биофизики СО РАН, ГС СО РАН, ИОА СО РАН, ИМКЭС СО РАН, ИКФИА СО РАН, ЦАО Росгидромета, МГУ, ННГУ, ИГУ.

С 2 по 6 июля в ИСЗФ СО РАН прошел XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы». Симпозиум был организован совместно с ИОА СО РАН (Томск).

В рамках симпозиума работали четыре конференции:

А. «Молекулярная спектроскопия и атмосферные радиационные процессы».

Тематика конференции: молекулярная спектроскопия атмосферных газов; поглощение радиации в атмосфере и океане; радиационные процессы и проблемы климата; модели и базы данных для задач оптики и физики атмосферы.

Б. «Распространение излучения в атмосфере и океане».

Тематика конференции: распространение волн в случайно-неоднородных средах; адаптивная оптика; нелинейные эффекты при распространении волн в атмосфере и водных средах; многократное рассеяние в оптическом зондировании; перенос и обработка изображений; прикладные вопросы применения лазеров.

С. «Исследование атмосферы и океана оптическими методами».

Тематика конференции: оптические и микрофизические свойства атмосферного аэрозоля и взвесей в водных средах; перенос и трансформация аэрозольных и газовых компонент в атмосфере; лазерное и акустическое зондирование атмосферы и океана; диагностика состояния и функционирования растительных биосистем и биологических объектов.

Д. «Физика атмосферы».

Тематика конференции: структура и динамика приземной и средней атмосферы; динамика атмосферы и климат Азиатского региона; физические процессы и явления в термосфере и ионосфере Земли; радиофизические и оптические методы диагностики атмосферы Земли и подстилающей поверхности.

В работе конференции участвовали около 300 чел.

С 3 по 8 сентября в Институте прошла XI Российско-Китайская конференция по космической погоде.

Конференция посвящена фундаментальной проблеме солнечно-земного взаимодействия и его роли в формировании неблагополучных факторов космической погоды. На ней представлены доклады по результатам фундаментальных исследований всей цепочки солнечно-земных связей: от возмущений на Солнце и выноса энергии из солнечной атмосферы в межпланетную среду до непосредственного воздействия магнитосферных бурь, вызванных солнечными эruptивными процессами, на ионосферу и атмосферу Земли. Круг обсуждаемых вопросов включал в себя формирование факторов космической погоды, неблагоприятно влияющих на технологические системы, в первую очередь на спутниковую аппаратуру. Основное внимание было уделено обсуждению результатов совместных российско-китайских исследований, выполненных в рамках двустороннего сотрудничества, в том числе по проектам, поддержанным грантами РФФИ-ГФЕН.

Работа конференции была организована в рамках трех научных сессий: «Геоэффективные процессы на Солнце и в межпланетной среде», «Влияние солнечных процессов на магнитосферные явления», «Процессы в ионосфере и верхней атмосфере, стимулированные солнечными и магнитными возмущениями». Участники конференции представили 40 устных и 25 стеновых докладов. В последний день конференции были заслушаны доклады российских и китайских специалистов о работе международных сетей наблюдательных станций, данные которых используются для оценки состояния и прогноза космической погоды.

В конференции приняли участие 15 китайских специалистов из четырех научных организаций Китая (Национальный центр космических исследований КАН, Национальные астрономические обсерватории КАН, Институт геологии и геофизики КАН, Уханьский институт физики и математики КАН), 2 специалиста из Университета им. Марии Складовской-Кюри, Люблин, Польша, а также 13 сотрудников из научных организаций России (ИЗМИРАН, ААНИИ, ИКИ РАН, ИКФИА СО РАН, ИКИР ДВО РАН, МГУ, ПГИ КНЦ РАН, Уссурийская астрофизическая обсерватория ДВО РАН).

Участие в выставках

На постоянно действующей выставке разработок Сибирского отделения в Новосибирске демонстрируется прикладная разработка ИСЗФ СО РАН «Региональный мониторинг состояния окружающей среды с помощью дистанционного спутникового зондирования».

Участие в научных мероприятиях

В 2012 г. сотрудники ИСЗФ СО РАН участвовали в многочисленных научных мероприятиях как российских, так и международных, в том числе зарубежных.

Российские:

1. Российская конференция «Физика плазмы Солнечной системы», Москва, 2–7 февраля 2012 г.
2. II Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы военной геофизики и контроля состояния природной среды», Санкт-Петербург, Военно-космическая академия им. Можайского, 23–28 апреля 2012 г.
3. Вторая научная конференция «Базы данных, инструменты и информационные основы полярных геофизических исследований» (ПОЛАР-2012), Москва, ИЗМИРАН, 22–26 мая 2012 г.
4. Российская конференция по магнитной гидродинамике, Пермь, 18–22 июня 2012 г.
5. Всероссийская конференция «Солнечная активность и природа глобальных и региональных климатических изменений», Иркутск, 19–22 июня 2012 г.
6. Всероссийская конференция «Космические лучи и гелиосфера», Якутск, ИКФИА СО РАН, 16–21 сентября.
7. Всероссийская конференция «Солнечная и солнечно-земная физика–2012», Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.
8. VII Всероссийская конференция по атмосферному электричеству, Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.
9. VII Всероссийская конференция по атмосферному электричеству, Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.
10. Всероссийская открытая конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса (физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных явлений и объектов)», ИКИ РАН, Москва, 12–16 ноября 2012 г.

Международные зарубежные

1. 5th Isradynamics Conference: Dynamical Processes in Space and Astrophysical Plasmas, Jerusalem, April 29 – May 7, 2012.
2. SuperDARN Workshop 2012, Shanghai, China, May 27–June 1, 2012.

3. First European School on Fundamental Processes in Space Weather, a Challenge in Numerical Modeling, Spineto, Italy, June 4–9, 2012.
4. XVth IAGA Workshop on Geomagnetic Observatory Instruments Data Acquisition and Processing, San Fernando, Cadiz, Spain, June 4–14, 2012.
5. European Week of Astronomy and Space Science, Rome, Italy, July 1–6, 2012.
6. SPIE Telescopes and Instrumentation Conferences, Amsterdam, Netherlands, July 1–6, 2012.
7. BUKS 2012 “MHD Waves and Seismology of the Solar Atmosphere”, Fodele Beach, Crete, Greece, July 4–7, 2012.
8. 39th COSPAR Scientific Assembly, Mysore, India, July 14–22, 2012.
9. 39th Annual European Meeting on Atmospheric Studies by Optical Methods, Sopot, Poland, August 20–24, 2012.
10. 14th International Conference on Mathematical Methods in Electromagnetic Theory, Kharkov, Ukraine, August 28–30, 2012.
11. IAU Symposium 294 “Solar and Astrophysical Dynamos and Magnetic Activity”, Beijing, China, August 27–31, 2012.
12. XII Hvar Astrophysical Colloquium “The Sun and the Heliosphere”, Hvar, Croatia, September 1–12, 2012.
13. Electromagnetic Methods of Environmental Studies – EMES-2012, Kharkov, Ukraine, September 25–27, 2012.
14. Украинско-Российский семинар «Внешние и внутренние источники УНЧ-волн в магнитосфере Земли», Киев, Украина, 17–18 сентября, 2012 г.
15. Рабочее совещание по международному спутниковому проекту «Резонанс», Киев, Украина, 19–21 сентября 2012 г.
16. Международная конференция «Физика Солнца и 24-й цикл», п. Научный, Украина, 2–8 сентября 2012 г.
17. 11th International Conference on Substorms, Lüneburg, Germany, September 2–7, 2012.
18. XII Ukrainian Conference on Space Research, Evpatoria, Ukraine, September 3–7, 2012.
19. 63rd International Astronautical Congress, Naples, Italy, October 1–5, 2012.
20. Ninth European Space Weather Week, Brussels, Belgium, November 5–9, 2012.
21. Symposium “Solar Physics with Radio Observations – Twenty Years of Nobeyama Radioheliograph and Beyond”, Nagoya, Japan, November 20–23, 2012.
22. Meeting “NMDB: Real-Time Database for High Resolution Neutron Monitor Measurements”, Athens, Greece, November 25–26, 2012.
23. AGU Fall Meeting, San Francisco, California, USA, December 3–7, 2012.

Международные российские

1. Международная конференция «Hydrodynamic Instability and Turbulence», Звенигород, 5–11 февраля 2012 г.
2. Международная конференция «Нелинейные задачи теории гидродинамической устойчивости», Звенигород, НИИ механики МГУ, 5–13 февраля 2012 г.
3. Научно-практическая конференция «Сотрудничество СО РАН с Академией наук Монголии в рамках реализации совместных проектов: итоги и перспективы (этап 2011 г.)», ИНЦ СО РАН, Иркутск, 14–16 февраля 2012 г.
4. XVIII Международная научно-техническая конференция «Радиолокация, навигация, связь», Воронеж, Воронежский государственный университет (ВГУ), НПФ «САКВОЕ», 16–20 апреля 2012 г.
5. Международная конференция по измерениям, моделированию и информационным системам для изучения окружающей среды: ENVIROMIS-2012, Иркутск, 24 июня – 2 июля 2012 г.
6. III Международная конференция «Атмосфера, ионосфера, безопасность», Калининград, Балтийский федеральный университет им. И. Канта, 22 июня – 1 июля 2012 г.
7. XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмо-

сферы», Иркутск, 2–6 июля 2012 г.

8. Progress in Electromagnetics Research Symposium. Москва, МРГТУ МИРЭА, ИГД РАН, МГУ им. М.В. Ломоносова, 19–27 августа 2012 г.

9. XIth Russian-Chinese Conference on Space Weather, Irkutsk, September 3–8, 2012.

10. 9-я Международная конференция «Проблемы геокосмоса» («Geocosmos-2012»), Санкт-Петербург, 7–14 октября 2012 г.

11. 2-я Международная научно-техническая конференция, посвященная 30-летию запуска на орбиту первого навигационного космического аппарата «ГЛОНАСС», Железногорск, 10–14 октября 2012 г.

ПУБЛИКАЦИИ

Статьи в отечественных журналах

1. Алтынцев А.Т., Лесовой С.В., Мешалкина Н.С., Сыч Р.А., Yan Y. Особенности зебра-структур в микроволновом диапазоне // Солнечно-земная физика. Новосибирск, 2011. Вып. 19. С. 31–39.

2. Антошкин Л.В., Ботыгина Н.Н., Емалеев О.Н., Ковадло П.Г., Коняев П.А., Копылов Е.А., Лукин В.П., Трифонов В.Д. Эффективность использования управляемого зеркала DM2-100-31 в адаптивной оптической системе Большого солнечного вакуумного телескопа // Оптика атмосферы и океана. 2012. Т. 25, № 12. С. 1096–1098.

3. Бережных Т.В., Марченко О.Ю., Абасов Н.В., Мордвинов В.И. Изменение циркуляции атмосферы над Восточной Азией и формирование длительных маловодных периодов в бассейне реки Селенги // География и природные ресурсы. 2012. № 3. С. 61–68.

4. Больбасова Л.А., Ковадло П.Г., Лукин В.П., Носов В.В., Торгаев А.В. Особенности дрожания изображения оптического источника в случайной среде с конечным внешним масштабом // Оптика атмосферы и океана. 2012. Т. 25, № 10. С. 845–851.

5. Васильев Р.В., Кушнарёв Д.С., Лебедев В.П., Медведев А.В., Невидимов Н.И., Ратовский К.Г. Наблюдение дискретных космических радиоисточников на Иркутском радаре НР // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 21. С. 92–97.

6. Выборов В.И., Лившиц М.А., Кашапова Л.К., Митрофанов И.Г., Головин Д., Козырев А.С., Литvak М.Л., Санин А.Б., Третьяков В.И., Бойnton B., Шинохара K., Хамара Д. Наблюдения мощной вспышки 27 октября 2002 г., произошедшей на обратной стороне Солнца // Астрон. журн. 2012. Т. 89, № 10. С. 888–896.

7. Гаврилов Б.Г., Зецер Ю.И., Куркин В.И., Маркович И.Э., Поклад Ю.В., Парро М., Ряховский И.А., Яким В.В. Вариации электромагнитных полей и параметров ионосферы в Байкальской рифтовой зоне // Физика Земли. 2012. № 4. С. 72–80.

8. Головко А.А., Салахутдинова И.И. Фрактальные свойства активных областей // Астрон. журн. 2012. Т. 89, № 6. С. 458–464.

9. Головко А.А., Файнштейн В.Г., Попова Т.Е. Сравнение двух методов обнаружения нового магнитного потока в активной области // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 9–14.

10. Губин А. В., Лесовой С.В. Цифровой широкополосный коррелятор ССРТ // Вестник ИрГТУ. 2012. № 1. С. 132–137.

11. Григорьев В.М., Ермакова Л.В., Хлыстова А.И. Динамика трубок магнитного поля в процессе формирования большого солнечного пятна // Астрон. журнал. 2012. Т. 89, № 11. С. 967–975.

12. Грозов В.П., Куркин В.И., Пономарчук С.Н. Методы обработки и интерпретации данных зондирования ионосферы непрерывным ЛЧМ-сигналом // Физические основы приборостроения. 2012. № 3. С. 33–41.

13. Гульельми А., Потапов А.С. Влияние тяжелых ионов на спектр колебаний магнитосферы // Космич. исслед. 2012. Т. 50, № 4. С. 283–291.

14. Гульельми А.В., Довбня Б.В., Потапов А.С., Хаякава М. Эффект часовых меток в

активности электромагнитных колебаний Рс1 как свидетельство антропогенного воздействия на ионосферу и магнитосферу // Солнечно-земная физика. Новосибирск, 2011. Вып. 19. С. 88–92.

15. Дворников В.М., Кравцова М.В., Сдобнов В.Е. Особенности модуляция космических лучей в минимуме 24-го солнечного цикла // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 36–39.

16. Дегтярев В.И., Чудненко С.Э. Эволюция потоков релятивистских электронов на геостационарной орбите в 22- и 23-м циклах солнечной активности. Сезонные вариации // Солнечно-земная физика. Новосибирск, 2011. Вып. 19. С. 96–103.

17. Деминов М.Г., Деминова Г.Ф., Жеребцов Г.А., Пирог О.М., Полех Н.М. Очень сильные увеличения электронной концентрации в максимуме F2-слоя зимней ночной ионосферы над Иркутском // Солнечно-земная физика. Новосибирск, 2011. Вып. 19. С. 116–119.

18. Дмитриенко И.С. Альфвеновские волны при начальном возмущении в БМЗ-волноводе // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 50–62.

19. Жеребцов Г.А., Коваленко В.А. Влияние солнечной активности на погодно-климатические характеристики тропосферы // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 21. С. 98–106.

20. Золотухина Н.А., Магер О.В. Эволюция плазмосферных структур на геостационарной орбите по данным LALN MPA 1994-084 за 16–24 февраля 2001 г. // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 76–84.

21. Золотухина Н.А., Полех Н.М., Челпанов М.А. О связи характеристик субавроральной ионосферы с возмущениями плазмы на геостационарной орбите: обсерватория Якутск (62.02° N, 129.72° E), май–июнь 2003 г. // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 21. С. 67–72.

22. Караваев Ю.А., Мишин В.М., Пу З. События 17.08.01. I. Развитие цикла накопление–разгрузка на фоне бури // Солнечно-земная физика. Новосибирск, 2011. Вып. 19. С. 55–61.

23. Караваев Ю.А., Мишин В.М., Мишин В.В., Шаповалова А.А. Три режима развития малой суббури 20 ноября 2003 г. // Солнечно-земная физика. Новосибирск, 2011. Вып. 19. С. 62–71.

24. Кириченко К.Е., Коваленко В.А. Влияние солнечной активности на изменение термодинамических характеристик мирового океана // Вестник Иркутского университета. Вып. 15. 2012. С. 66–67.

25. Кичигин Г.Н. Серфинг в нелинейных волнах и космические лучи // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 40–44.

26. Кичигин Г.Н., Мирошниченко Л.И., Сидоров В.И., Язев С.А. Гамма-вспышки на Солнце: динамика ускоренных ионов в эруптивных и постэруптивных корональных арках // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 21. С. 79–91.

27. Клунко Е.В., Есевевич М.В. Распределенная система управления астрономическими ПЗС-камерами // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 139–145.

28. Кобанов Н.И., Сотникова Р.Т., Склляр А.А. Электронный атлас солнечного спектра в учебно-образовательном процессе // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 15–18.

29. Козлов Д.А., Леонович А.С., Едемский И.К. Генерация медленных магнитозвуковых колебаний в плазмосфере Земли солнечным терминатором // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 63–71.

30. Крамынин А.П., Мордвинов А.В. О модуляции амплитуды вековых циклов солнечной активности // Солнечная активность и ее влияние на Землю: Сб. статей. Владивосток: Дальнаука, 2012. Вып. 15. С. 74.

31. Кузьменко И.В., Гречнев В.В. Исследование двух эруптивных событий с разными сценариями развития // Солнечная активность и ее влияние на Землю: Сб. статей. Владивосток: Дальнаука. 2012. Вып. 15.

32. Куркин В.И., Кутелев К.А., Ойнац А.В., Nishitani N. Перспективы применения радаров SuperDARN для мониторинга динамики ионосферы России // Физические основы

приборостроения. 2012. № 3. С. 3–18.

33. Кушнаренко Г.П., Кузнецова Г.М., Ратовский К.Г., Колпакова О.Е. Отклик некоторых параметров ионосферы на геомагнитные возмущения на высотах ниже максимума слоя F2 в сентябре и апреле 2005 г. // Геомагнетизм и аэрономия. 2012. Т.52, № 3. С. 378–385.

34. Кушнаренко Г.П., Кузнецова Г.М., Колпакова О.Е. Оценки отношений основных газовых составляющих во время сильных и умеренных геомагнитных возмущений в период спада и минимума солнечной активности // Солнечно-земная физика. Новосибирск, 2011. Вып. 19. С. 134–139.

35. Ларюнин О.А., Куркин В.И. Восстановление параметров ионосферных возмущений по динамике серпообразных особенностей на ионограммах // Солнечно-земная физика. Новосибирск, 2011. Вып. 19. С. 107–115.

36. Ларюнин О.А., Куркин В.И. Использование необыкновенной компоненты радиосигнала в задаче восстановления высотных профилей электронной концентрации по высотно-частотным характеристикам вертикального зондирования // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 92–96.

37. Лебедев В.П., Хахинов В.В., Медведев А.В. Результаты наблюдений космического мусора на Иркутском радаре некогерентного рассеяния в 2007–2010 гг. // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 97–102.

38. Леонович Л.А., Михалев А.В., Леонович В.А. Проявление геомагнитных возмущений в свечении среднеширотной верхней атмосферы // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 109–115.

39. Марченко О.Ю., Бережных Т.В., Мордвинов В.И. Экстремальная водность реки Селенги и особенности летней циркуляции атмосферы // Метеорология и гидрология. 2012. № 10. С. 81–93.

40. Марченко О.Ю., Мордвинов В.И., Антохин П.Н. Исследование долговременной изменчивости и условий формирования атмосферных осадков в бассейне р. Селенги // Оптика атмосферы и океана. 2012. Т. 25, № 12. С. 1084–1090.

41. Машнич Г.П., Башкирцев В.С., Хлыстова А.И. Малоамплитудные колебания в солнечных волокнах // Астрон. журн. 2012. Т. 89, № 3. С. 273–282.

42. Медведев А.В., Ратовский К.Г., Толстиков М.В., Щербаков А.А., Алсаткин С.С. Статистическое исследование характеристик распространения перемещающихся ионосферных возмущений по данным радиофизического комплекса ИСЗФ СО РАН // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 85–91.

43. Михайлова О.С. О возможности локализации волн Pc1 вблизи ионосферы с учетом наличия тяжелых ионов в магнитосфере // Солнечно-земная физика. Новосибирск, 2011. Вып. 19. С. 83–87.

44. Михалев А.В. Излучение верхней атмосферы Земли и колебания климатической системы атмосфера–оcean // Оптика атмосферы и океана. 2012. Т. 25, № 1. С. 66–69.

45. Михалев А.В., Леонович Л.А., Костылева Н.В., Леонович В.А., Мишин В.В., Стoева П.В. Отклик среднеширотного излучения верхней атмосферы на начальную fazu магнитных бурь // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 116–120.

46. Михалев А.В. Особенности многолетних вариаций излучения верхней атмосферы Земли в связи с колебаниями климатической системы атмосфера–оcean // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 21. С. 62–66.

47. Мишин В.М., Караваев Ю.А., Сапронова Л.А., Соловьев С.И. Активизация долей хвоста в ходе магнитосферной бури 20 сентября 2003 г. // Космич. исслед. 2012. Т. 50, № 4. С. 292–302.

48. Мишин В.М., Караваев Ю.А., Сапронова Л.А., Соловьев С.И. Экранирование электрического поля полярной шапки по данным магнитосферной супербури 20.11.2003 г. // Солнечно-земная физика. Новосибирск, 2011. Вып. 19. С. 46–54.

49. Мордвинов В.И., Девятова Е.В., Томозов В.М. Гидродинамические неустойчивости в тахоклине, обусловленные вариациями толщины слоя // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 3–8.

50. Носов В.В., Ковадло П.Г., Лукин В.П., Торгаев А.В. Атмосферная когерентная турбулентность // Оптика атмосферы и океана. 2012. Т. 25, № 9. С. 753–759.
51. Ожогина О.А. Спектральные наблюдения полного солнечного затмения 11 июля 2010 г. // Солнечно-земная физика. Новосибирск, 2011. Вып. 19. С. 27–30.
52. Орлов И.И., Ойнац А.В. Методика описания вертикального зондирования ионосферы // Солнечно-земная физика. Новосибирск, 2011. Вып. 19. С. 104–106.
53. Перевалова Н.П. Оценка характеристик наземной сети приемников GPS/ГЛОНАСС, предназначенный для мониторинга ионосферных возмущений естественного и техногенного происхождения // Солнечно-земная физика. Новосибирск, 2011. Вып. 19. С. 124–133.
54. Поляченко В.Л., Поляченко Е.В., Шухман И.Г. О пороговой анизотропии для неустойчивых сферических звездных систем // ЖЭТФ. 2012. Т. 141, № 4. С. 683–697.
55. Потапов А.С., Цэгмэд Б., Рыжакова Л.В. Связь потоков релятивистских электронов на геостационарной орбите с уровнем УНЧ-активности на поверхности Земли и в солнечном ветре в 23-м цикле // Космич. исслед. 2012. Т. 50, № 2. С. 130–146.
56. Потапов А.С., Полюшкина Т.Н., Пуляев В.А. Наблюдения УНЧ-волн на Солнце и в солнечном ветре на орбите Земли // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 45–49.
57. Рубцова О.А., Коваленко В.А., Молодых С.И. Особенности изменения атмосферных осадков и их связь с геомагнитной активностью // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 21. С. 107–109.
58. Семенов А.И., Шефов Н.Н., Медведева И.В., Белецкий А.Б. Особенности долготных вариаций температуры атмосферы на высотах излучающего слоя эмиссии атомарного кислорода 557.7 нм // Геомагнетизм и астрономия. 2012. Т. 52, № 2. С. 265–270.
59. Смольков Г.Я., Базаржапов А.Д., Петрухин В.Ф. Исходные природные причины экологических рисков, нарушающих экологическую безопасность // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 131–138.
60. Сорокин А.Г., Уралов А.М. Об акустической эффективности сейсмических вибраторов (обзор) // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 121–130.
61. Томозов В.М. FIP-эффект как индикатор динамических процессов в солнечной атмосфере и межпланетной среде // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 19–35.
62. Фирстова Н.М., Поляков В.И., Фирстова А.В. Обнаружение ударной поляризации линии Нα во вспышке, наблюдавшейся на Большом солнечном вакуумном телескопе 23 июля 2002 г. // Солнечно-земная физика. Новосибирск, 2011. Вып. 19. С. 18–26.
63. Чистякова Л.В., Корсунова Л.П., Подлесный А.В., Хегай В.В. Изменения в ионосфере над Иркутском перед сильными землетрясениями в Туве // Солнечно-земная физика. 2012. Вып. 20. С. 103–108.
64. Язев С.А., Коротких А.В., Тарлюк И.Г. Комплексы активности в циклах Швабе–Вольфа // Солнечно-земная физика. Новосибирск, 2011. Вып. 19. С. 3–9.

ПРИМЕЧАНИЕ: в список включены статьи из «Солнечно-земной физики», выпуск 19 за 2011 г., которые не вошли в отчет 2011 г.

Статьи в зарубежных журналах (включая переводные)

- Altyntsev A.T., Fleishman G.D., Lesovoi S.V., Meshalkina N.S. Thermal to nonthermal energy position at the early rise phase of solar flares // *Astrophys. J.* 2012. V. 758 P. A138.
- Afanasiev A.N., Uralov A.M. Modelling the propagation of a weak fast-mode mhd shock wave near a 2D magnetic null point // *Solar phys.* 2012. V. 280, N 2. P. 561–574.
- Akhtemov Z.S., Fainshtein V.G., Stepanian N.N., Rudenko G.V. Spatial distribution of solar flares in 23rd solar cycle // *Bull. Crimean Astrophysical Observatory*. 2012. V. 108. P. 4–12.
- Antoshkin L.V., Botygina N.N., Emaleev O.N., Kovadlo P.G., Konyaev P.A., Kopylov E.A., Lukin V.P., Trifonov V.D. DM2-100-31 controllable mirror efficiency in adaptive optics system at Big Solar Vacuum Telescope // *Atm. Oceanic Optics*. 2012. V. 25, N 12. P. 1096–1098.
- Aynutdinov V., Avrorin A., Belolaptikov I., Bogorodsky D., Budnev N., Danilchenko I., Kochanov A. Acoustic search for high-energy neutrinos in the Lake Baikal: results and plans // Nu-

clear Instruments and Methods in Physics Research. Section A. 2012. V. A662. P. S210–S215.

6. Balthasar H., Demidov M.L. Spectral inversion of multiline full-disk observations of quiet Sun magnetic fields // *Solar phys.* 2012. V. 280, N 2. P. 355–364.
7. Bessarab F.S., Korenkov Y.N., Klimenko M., Klimenko V., Karpov I.V., Ratovsky K.G., Chernigovskaya M.A. Modeling the effect of sudden stratospheric warming within the thermosphere–ionosphere system // *J. Atmos. Sol.-Terr. Phys.* 2012. V. 90/91. P. 77–85.
8. Bol'basova L.A., Kovadlo P.G., Lukin V.P., Torgaev A.V. Peculiarities of flutter of the optical source images in casual ambience with final outer scale // *Atmos. Oceanic Opt.* 2012. V. 25, N 10. P. 845–851.
9. Cao X., Pu Z., Du A.M., Mishin V.M., Wang X.G., Xiao C.J., Zhang T.L., Angelopoulos V., McFadden J., Glassmeier K.H. On the retreat of near-Earth neutral line during substorm expansion phase: a THEMIS case study during the 9 January 2008 substorm // *Annales Geophysicae*. 2012. V. 30, N 1. P. 143–151.
10. Cao X., Pu Z., Du A.M., Tian S., Wang X.G., Xiao C.J., Frey H., Kubyshkina M., Mishin V.M., Fu S.Y., Xie L., Zong Q.C. Auroral streamers implication for the substorm progression on September 14, 2004 // *Planet. Space Sci.* 2012. V. 71, N 1. P. 119–124.
11. Chelpanov M.A., Zolotukhina N.A. Similarities and differences between heliosphere–geosphere couplings associated with the short and long lived subauroral ionospheric storms: November 2004, F2 region, North East Asia // *Adv. Astron. Space Phys.* 2012. V. 2, N 1. P. 91–94.
12. Chernov G.P., Sych R.A., Meshalkina N.S., Yan Y., Tan C. Spectral and spatial observations of microwave spikes and zebra structure in the short radio burst of May 29, 2003 // *Astron. Astrophys.* 2012. V. 538. P. A53.
13. Demidov M.L., Balthasar H. On multi-line spectropolarimetric diagnostics of the quiet Sun's magnetic fields statistics, inversion results and effects on the SOHO/MDI magnetogram calibration // *Solar phys.* 2012. V. 276, N 1–2. P. 43–59.
14. Demyanov V.V., Yasyukevich Yu.V., Ishin A.B., Astafyeva E.I. Ionospheric superbubble effects on the GPS positioning relative to the orientation of signal path and geomagnetic field direction // *GPS Solutions*. 2012. V. 16, N 2. P. 181–189.
15. Demyanov V.V., Afraimovich E.L., Jin S.G. An evaluation of potential solar radio emission power threat on GPS and GLONASS performance // *Ibid.* N 4. P. 411–424.
16. Eselevich V., Eselevich M. Disturbed zone and piston shock ahead of coronal mass ejection // *Astrophys. J.* 2012. V. 760, N 1. doi:10.1088/0004-637X/761/1/68.
17. Gavrilov B.G., Zetzer Yu.I., Kurkin V.I., Markovich I.E., Poklad Yu.V., Parrot M., Ryakhovskii I.A., Yakim V.V. Variations of the electromagnetic fields and ionospheric parameters in the Baikal rift zone // *Izvestiya, Physics of the Solid Earth*. 2012. V. 48, N 4. P. 354.
18. Golovko A.A., Salakhutdinova I.I. Fractal properties of active regions // *Astron. Reports.* 2012. V. 56, N 6. P. 410–416.
19. Grigoryev V.M., Ermakova L.V., Khlystova A.I. Dynamics of magnetic tubes during the formation of a large sunspot // *Astron. Reports.* 2012. V. 56, N 11. P. 878–886.
20. Grozov V.P., Ilyin N.V., Kotovich G.V., Ponomarchuk S.N. Software system for automatic interpretation of ionosphere sounding data // *Pattern Recognition and Image Analysis* (Распознавание образов и анализ изображений. Успехи в области математической теории и приложений). 2012. V. 22, N 3. P. 458–463.
21. Guglielmi A., Potapov A.S. The effect of heavy ions on the spectrum of oscillations of the magnetosphere // *Cosmic Res.* 2012. V. 50, N 4. P. 263–271.
22. Fainshtein V.G., Popova T.E., Kashapova L.K. Magnetic field dynamics based on SOHO/MDI data in the region of flares related to halo coronal mass ejections // *Geomagnetism and Aeronomy*. 2012. V. 52. Iss. 8. P. 1075–1086.
23. Firstova N.M., Polyakov V.I., Firstova A.V. $\text{H}\alpha$ line impact linear polarization observed in the 23 July 2002 flare with the Large Solar Vacuum Telescope (LSVT) // *Solar phys.* 2012. V. 279, N 2. P. 453–464.
24. Kashapova L.K., Meshalkina N.S., Kisil M.S. Detection of acceleration processes dur-

- ing the initial phase of the 12 June 2010 flare // Solar phys. 2012. V. 280, N 2. P. 525–535.
25. Kitchatinov L.L., Olemskoy S.V. Solar dynamo model with diamagnetic pumping and nonlocal α -effect // Solar phys. 2012. V. 276, N 1–2. P. 3–17.
26. Kitchatinov L.L., Brandenburg A. Transport of angular momentum and chemical species by anisotropic mixing in stellar radiative interiors // Astron. Nachr. 2012. V. 333, N 3. P. 230–236.
27. Kitchatinov L.L., Olemskoy S.V. Differential rotation of main sequence dwarfs: predicting the dependence in surface temperature and rotation rate // Monthly Notices Roy. Astron. Soc. 2012. V. 423, N 4. P. 3344–3351.
28. Klimenko M., Klimenko V., Ratovsky K.G., Goncharenko L.P. Numerical modeling of the global ionospheric effects of storm sequence on September 9–14, 2005 – comparison with IRI model // Earth, Planets and Space. 2012. V. 64, N 6. P. 433–440.
29. Klimushkin D., Mager P., Pilipenko V.A. On the ballooning instability of the coupled Alfvén and drift compressional modes // Earth, Planets and Space. 2012. V. 64, N 9. P. 777–781.
30. Klimushkin D., Mager P. Coupled Alfvén and drift-mirror modes in non-uniform space plasmas: a gyrokinetic treatment // Plasma Phys. and Controlled Fusion. 2012. V. 54, N 7. P. 015006.
31. Klimushkin D., Mager P., Glassmeier K.H. Spatio-temporal structure of Alfvén waves excited by a sudden impulse localized on a L-shell // Annales Geophysicae. 2012. V. 30, N 7. P. 1099–1106.
32. Klimushkin D., Kostarev D.V. Two kinds of mirror models in a nonzero electron- temperature plasma // Plasma Phys. and Controlled Fusion. 2012. V. 54, N 9. P. 092001.
33. Korenkov Y.N., Klimenko V., Klimenko M., Bessarab F.S., Korenkova N.A., Ratovsky K.G., Chernigovskaya M.A., Shcherbakov A.A., Sahai Y., Fagundes P.R., De Jesus R., De Abreu A.J., Condor P. The global thermospheric and ionospheric response to the 2008 minor sudden stratospheric warming event // J. Geophys. Res. 2012. V. 117. P. A10309.
34. Kravtsova M.V., Sdobnov V.E. Effects in cosmic rays in March 1991 // Geomagnetism and Aeronomy. 2011. V. 51, N 7. P. 958–962.
35. Kushnarenko G.P., Kuznetsova G.M., Ratovsky K.G., Kolpakova O. Response of some ionospheric parameters to geomagnetic disturbances at heights below the F2 layer maximum in September and April 2005 // Geomagnetism and Aeronomy. 2012. V. 52, N 3. P. 356–363.
36. Kuznetsov A.A., Vlasov V.G. Kinetic simulation of the electron-cyclotron maser instability: effect of a finite source size // Astron. Astrophys. 2012. V. 539. P. A141.
37. Kuznetsov A.A., Doyle J.G., Yu S., Hallinan G., Antonova A., Golden A. Comparative analysis of two formation scenarios of bursty radio emission from ultracool dwarfs // Astrophys. J. 2012. V. 746. P. 99.
38. Leonovich A.S. Wave mechanism of the magnetospheric convection // Planet. Space Sci. 2012. V. 65, N 1. P. 67–75.
39. Leonovich A.S., Kozlov D.A. Slow magnetosonic waves generated in the plasmasphere by ionospheric terminator motion // Sun and Geosphere. 2012. V. 7, N 2. P. 109–115.
40. Leonovich L.A., Mikhalev A.V., Leonovich V.A. Covariations in atomic oxygen emissions and ionospheric total electron content during geomagnetic storms // J. Atm. Sol.-Terr. Phys. 2012. V. 80. P. 247–251.
41. Lesovoi S.V., Altynsev A.T., Ivanov E.F., Gubin A.V. The Multifrequency Siberian Radioheliograph // Solar phys. 2012. V. 280, N 2. P. 651–661.
42. Livshits M.A., Kashapova L.K. Relationship between nonthermal and gasdynamic processes in powerful solar flares // Geomagnetism and Aeronomy. 2012. V. 52, N 7. P. 892–901.
43. Malashchuk V.M., Fainshtein V.G., Stepanian N.N., Rudenko G.V., Egorov Ya.I. Magneto-isolated complexes of solar structures // Bull. Crimean Astrophysical Observatory. 2012. V. 108. P. 70–77.
44. Malashchuk V.M., Fainshtein V.G., Stepanyan N.N., Rudenko G.V. Connection of coronal holes with active regions // Bull. Crimean Astrophysical Observatory. 2012. V. 108. P. 64–69.

45. Marchenko O.Yu., Mordvinov V.I., Antokhin P.N. Investigation of long-term variability and conditions for formation of precipitation to the Selenga River basin // Atm. Oceanic Optics. 2012. V. 25. N 12. P. 1084–1090.
46. Mashnich G.P., Bashkirtsev V.S., Khlystova A.I. Small-amplitude oscillations in solar filaments // Astron. Reports. 2012. V. 56, N 3. P. 241–249.
47. Medvedeva I.V., Semenov A.I., Chernigovskaya M.A., Perminov V.I. Studying manifestations of 2008–2011 sudden stratospheric warmings in East Siberia and European Russia // Geophysica. 2012. V. 48, N 1/2. P. 91–103.
48. Meshalkina N.S., Altyntsev A.T., Zhdanov D.A., Lesovoi S.V., Kochanov A.A., Yan Y.H., Tan C. Study of flare energy release using events with numerous type iii-like bursts in microwaves // Solar phys. 2012. V. 280, N 2. P. 537–549.
49. Mikhailova O.S., Klimushkin D.Yu., Mager P.N. Pc1-pulsations: the parallel structure in the plasma with the admixture of the heavy ions // Adv. Astron. Space Phys. 2012. V. 2, N 1. P. 88–90.
50. Mikhalev A.V. Airglow and variations in the atmosphere–ocean climate system // Atmos. Oceanic Opt. 2012. V. 25, N 1. P. 66–69.
51. Mishin V.M., Karavaev Yu.A., Sapronova L.A., Solovyev S.I. Activation of the tail open part during magnetospheric storm // Cosmic Res. 2012. V. 50, N 4. P. 272–281.
52. Mordvinov A.V., Grigoryev V.M., Peshcherov V.S. Large-scale magnetic field of the Sun and evolution of sunspot activity // Solar phys. 2012. V. 280, N 2. P. 379–387.
53. Nosov V.V., Kovadlo P.G., Lukin V.P., Torgaev A.V. Atmospheric coherent turbulence // Atmos. Oceanic Opt. 2012. V. 25, N 9. P. 753–759.
54. Pipin V.V., Sokoloff D.D., Usoskin I.G. Variations of the solar cycle profile in a solar dynamo with fluctuating dynamo governing parameters // Astron. Astrophys. 2012. V. 542. A26. doi: 10.1051/0004-6361/201118733.
55. Polyachenko V.L., Polyachenko E.V., Shukhman I.G. On the threshold anisotropy for unstable spherical stellar systems // J. Exp. Theoret. Phys. 2012. V. 114, N 4. P. 596–608.
56. Potapov A.S., Tsegmed B., Ryzhakova L.V. Relationship between the fluxes of relativistic electrons at geosynchronous orbit and the level of ULF activity on the Earth's surface and in the solar wind during the 23rd solar activity cycle // Cosmic Res. 2012. V. 50, N 2. P. 124–140.
57. Reznikova V.E., Shibasaki K., Sych R.A., Nakariakov V.M. Three-minute oscillations above sunspot umbra observed with the Solar Dynamics Observatory / Atmospheric Imaging Assembly and Nobeyama Radioheliograph // Astrophys. J. 2012. V. 746. P. 119.
58. Rudiger G., Kitchatinov L.L., Schultz M. Suppression of the large-scale Lorentz force by turbulence // Astron. Nachr. 2012. V. 333, N 1. P. 84–91.
59. Rudiger G., Kitchatinov L.L., Elstner D. Helicity and dynamo action in magnetized stellar radiation zone // Monthly Notices Roy. Astron. Soc. 2012. V. 425, N 3. P. 2267–2276.
60. Ryabov M.I., Sukharev A.L., Volvach A.E., Volvach L.N., Sych R.A., Aller M. The wavelet analysis of the activity of the core-jet system of quasars and blazars in the centimeter waveband // Odessa Astronomical Publications. 2011. V. 24. P. 97.
61. Sedykh P. A., Ponomarev E.A. A structurally adequate model of the geomagnetosphere // Studia Geophysicae et Geodetica. 2012. V. 56, N 4. P. 1079–1093.
62. Semenov A.I., Shefov N.N., Medvedeva I.V., Beletsky A.B. Features of longitudinal variations in atmospheric temperature at heights of the radiating layer of 557.7 nm emission of atomic oxygen // Geomagnetism and Aeronomy. 2012. V. 52, N 2. P. 248–253.
63. Semenov A.I., Shefov N.N., Medvedeva I.V. Orographic disturbances in the upper atmosphere // J. Atm. Sol.-Terr. Phys. 2012. V. 90/91. P. 124–131.
64. Sidorov V.I., Kuz'minykh Yu.V., Yazev S.A. Causes of the divergence of magnetic tube photospheric bases in AR 10930 // Geomagnetism and Aeronomy. 2012. V. 52, N 8. P. 1070–1074.
65. Skomorovsky V.I., Trifonov V.D., Mashnich G.P., Zaginova Yu., Fainshtein V.G., Kushtal G.I., Chuprakov S.A. White-light observations and polarimetric analysis of the solar co-

- rona during the eclipse of 1 August 2008 // Solar phys. 2012. V. 277, N 2. P. 267–281.
66. Sych R.A., Zaqrashvili T.V., Nakariakov V.M., Anfinogentov S., Shibasaki K., Yan Y. Frequency drifts of 3-min oscillations in microwave and EUV emission above sunspots // Astron. Astrophys. 2012. V. 539. A23.
67. Tan B., Yan Y., Tan C., Sych R.A., Gao G. Microwave zebra pattern structures in the X2.2 solar flare on 2011 February 15 // Astrophys. J. 2012. V. 744. P. 166.
68. Tyasto M.I., Danilova O.A., Ptitsyna N.G., Sdobnov V.E. Evolution of the Earth's magnetospheric magnetic field models by means of cosmic ray data // J. Phys. Sci. & Appl. 2012. V. 2, N 6. P. 175–185.
69. Tyasto M.I., Danilova O.A., Sdobnov V.E. Cosmic ray geomagnetic cutoff rigidities in the magnetic field of two empirical models during a strong disturbance in November 2003: A comparison of models // Geomagnetism and Aeronomy. 2012. V. 52, N 8. P. 1–10.
70. Yeoman T.K., James M., Mager P., Klimushkin D. SuperDARN observations of high-m ULF waves with curved phase fronts and their interpretation in terms of transverse resonator theory // J. Geophys. Res. 2012. V. 117. P. A06231.
71. Yu S., Doyle J.G., Kuznetsov A.A., Hallinan G., Antonova A., McKinnon A.L., Golden A. Electron-beam-induced radio emission from ultracool dwarfs // Astrophys. J. 2012. V. 752, N 1. P. A60.
72. Vybornov V.I., Livshits M.A., Kashapova L.K., Mitrofanov I.G., Golovin D.V., Kozyrev A.S., Litvak M.A., Sanin A.B., Tret'yakov V.I., Boynton W., Shinahara K., Hamara D. Observation of the powerful solar flare of October 27, 2002 on the far side of the Sun // Astronomy Reports. 2012. V. 56, N 10. P. 805.
73. Zharkova V.V., Meshalkina N.S., Kashapova L.K., Altyntsev A.T., Kuznetsov A.A. Effect of a self-induced electric field on the electron beam kinetics and resulting hard X-ray and microwave emissions in flares // Geomagnetism and Aeronomy. 2011. V. 51, N 8. P. 1029–1040.
74. Zheng W., Shen R.F., Sakamoto T., Beardmore A.P., De Pasquale M., Wu X.F., Gorosable J., Urata Y., Sugita S., Zhang B., Pozanenko A., Nissinen M., Sahu D.K., Im M., Ukwatta T.N., Andreev M., Klunko E., Volnova A., Akerlof C.W., Anto P., Barthelmy S.P., Breeveld A., Carsenty U., Castillo-Carrión S., Castro-Tirado A.J., Chester M.M., Chuang C.J., Cunniffe R., De Ugarte Postigo A., Duffard R., Flewelling H., Gehrels N., Guver T., Guzly S., Hentunen V.P., Huang K.Y., Jelinek M., Koch T.S., Kubanek P., Kuin P., McKay T.A., Mottola S., Oates S.R., O'Brien P., Ohno M., Page M.J., Pandey S.B., Perez del Pulgar C., Rujopakarn W., Rykoff E., Salmi T., Sanchez-Ramirez R., Schaefer B.E., Sergeev A., Sonbas E., Sofa A., Tello J.C., Yamaoka K., Yost S.A., Yuan F. Panchromatic observations of the textbook GRB 110205A: Constraining physical mechanisms of prompt emission and afterglow // Astrophys. J. 2012. V. 751, N 2. P. A90.
75. Zolotukhina N.A., Polekh N.M., Kurkin V.I., Pirog O.M., Samsonov S.N., Moiseyev A. Magnetospheric disturbances associated with the 13 December 2006 solar flare and their ionospheric effects over North-East Asia // Adv. Space Res. 2012. V. 49, N 5. P. 883–897.
76. Ахтемов З.С., Файнштейн В.Г., Степанян Н.Н., Руденко Г.В. Пространственное распределение солнечных вспышек в первой половине 23 солнечного цикла // Известия КрАО. 2012. Т. 108, № 1. С. 13–25.
77. Довбня Б.В., Потапов А.С., Рахматулин Р.А. Воздействие землетрясений на режим ультразвуковых электромагнитных эмиссий // Геофизический журнал. 2012. Т. 34, № 5. С. 25–31.
78. Лобычева И.Ю., Сорокин А.Г. Моделирование дальнего распространения инфракрасного излучения от ядерных взрывов // Вестник НЯЦ РК. 2012. Вып. 1(49). С. 74–78.
79. Малащук В.М., Файнштейн В.Г., Степанян Н.Н., Руденко Г.В. Связь корональных дыр с активными областями // Там же. С. 97–104.
80. Малащук В.М., Файнштейн В.Г., Степанян Н.Н., Руденко Г.В., Егоров Я.И. Магнитоизолированные комплексы активных образований // Там же. С. 105–114.
81. Штерцер Н.И., Степанян Н.Н., Руденко Г.В., Файнштейн В.Г. Волокна и высотная стратификация магнитного поля // Там же. С. 278–285.

Доклады в сборниках российских конференций

1. Алешков В.М., Евстифеев С.Е., Молодых С.И., Нечаев С.А. Система регистрации параметров атмосферного электричества // VII Всеросс. конф. по атмосферному электричеству. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Труды. СПб., 2012. С. 17.
2. Боровик А.В., Мячин Д.Ю. Изофотометрия внепятенной вспышки 16 марта 1981 г. // XVI Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2012». 24–28 сентября 2012 г., Санкт-Петербург, Пулково: Сб. докладов. СПб., 2012. С. 183–186. <http://www.gao.spb.ru/russian/conf2012/content.doc>.
3. Вишнева А.В., Файнштейн В.Г., Егоров Яр.И. Исследование геометрических и кинематических характеристик корональных выбросов массы типа гало в трехмерном пространстве в зависимости от времени // XVI Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2012». 24–28 сентября 2012 г., Санкт-Петербург, Пулково: Сб. докладов. СПб., 2012. С. 187–190. <http://www.gao.spb.ru/russian/conf2012/content.doc>.
4. Головко А.А., Файнштейн В.Г., Попова Т.Е. Сравнение двух методов обнаружения нового магнитного потока в активной области // XVI Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2012». 24–28 сентября 2012 г., Санкт-Петербург, Пулково: Сб. докладов. СПб., 2012. С. 203–206. <http://www.gao.spb.ru/russian/conf2012/content.doc>.
5. Григорьева И.Ю., Просовецкий Д.В. Микроволновое излучение активных областей в прошедшем минимуме солнечного цикла // XVI Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2012». 24–28 сентября 2012 г., Санкт-Петербург, Пулково: Сб. докладов. СПб., 2012. С. 215–218. <http://www.gao.spb.ru/russian/conf2012/content.doc>.
6. Гроздов В.П., Ильин Н.В., Котович Г.В., Пономарчук С.Н. Программный комплекс обработки и интерпретации данных зондирования ионосферы ЛЧМ-сигналом // Труды II Всеросс. науч. конф. «Проблемы военно-прикладной геофизики и контроля состояния природной среды». Санкт-Петербург, 24–26 апреля 2012 г.: в 2-х тт. СПб., 2012. Т. 1. С. 348–355.
7. Демидов М.Л., Стенфло Я.О., Бианда М., Рамелли Р. Диагностика магнитных полей в спокойных областях Солнца. Сопоставление наблюдений в спектральных линиях FeI 524.70 нм и FeI 525.02 нм, FeI 630.15 нм и FeI 630.25 нм // XVI Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2012». 24–28 сентября 2012 г., Санкт-Петербург, Пулково: Сб. докладов. СПб., 2012. С. 43–46. <http://www.gao.spb.ru/russian/conf2012/content.doc>.
8. Загайнова Ю.С. Исследование параметров ИК-триплета Не I 10830 тени солнечных пятен // XVI Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2012». 24–28 сентября 2012 г., Санкт-Петербург, Пулково: Сб. докладов. СПб., 2012. С. 223–226. <http://www.gao.spb.ru/russian/conf2012/content.doc>.
9. Золотухина Н.А., Куркин В.И., Полех Н.М., Потапов А.С. Исследование эффектов магнитосферно-ионосферного взаимодействия по наземным и спутниковым данным // Межгеосферные взаимодействия. Москва, 26–27 сентября 2011 г.: Материалы семинара-совещания. М.: ГЕОС, 2011. С. 97–108.
10. Кашапова Л.К., Тохчукова С.Х., Жданов Д.А., Богод В.М., Руденко Г.В. Субсекундные колебания во вспышке 10 августа 2011 по наблюдениям на РАТАН-600 и Сибирском солнечном спектрополяриметре диапазона 4–8 ГГц // XVI Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2012». 24–28 сентября 2012 г., Санкт-Петербург, Пулково: Сб. докладов. СПб., 2012. С. 243–246. <http://www.gao.spb.ru/russian/conf2012/content.doc>.
11. Крамынин А.П., Мордвинов А.В. О вековых циклах солнечной активности // XVI Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2012». 24–28 сентября 2012 г., Санкт-Петербург, Пулково: Сб. докладов. СПб., 2012. С. 81–84. <http://www.gao.spb.ru/russian/conf2012/content.doc>.

12. Криссинель Б.Б., Анфиногентов С.А., Кочанов А.А., Просовецкий Д.В. Экспериментальное исследование экваториального распределения яркости спокойного Солнца по данным ССРТ // XVI Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2012». 24–28 сентября 2012 г., Санкт-Петербург, Пулково: Сб. докладов. СПб., 2012. С. 251–254. <http://www.gao.spb.ru/russian/conf2012/content.doc>.
13. Леви К.Г., Язев С.А., Задонина Н.В., Воронин В.И., Наурзбаев М.М., Хантемиров Р.М. Гелиодинамика. Природные аспекты глобальных минимумов солнечной активности // Современная геодинамика Центральной Азии и опасные природные процессы: результаты исследований на количественной основе. Материалы Всеросс. совещания и мол. школы. Иркутск, ИЗК СО РАН, 23–29.09.2012 г.: в 2-х тт. Иркутск, 2012. Т. 2. С. 152–156.
14. Лебедев В.П., Хахинов В.В., Кушнарев Д.С., Алсаткин С.С. Мониторинг состояния ионосферы во время пролетов КА ФОБОС-ГРУНТ через сектор обзора Иркутского радара НР // Труды II Всеросс. науч. конф. «Проблемы военно-прикладной геофизики и контроля состояния природной среды». Санкт-Петербург, 24–26 апреля 2012 г.: в 2-х тт. СПб., 2012. Т. 2. С. 23–27.
15. Лебедев В.П., Медведев А.В., Толстиков М.В. Использование интерференционного метода исследования НР-сигнала на Иркутском радаре некогерентного рассеяния: теория и практика // Труды II Всеросс. науч. конф. «Проблемы военно-прикладной геофизики и контроля состояния природной среды». Санкт-Петербург, 24–26 апреля 2012 г.: в 2-х тт. СПб., 2012. Т. 2. С. 28–35.
16. Лебедев В.П., Ратовский К.Г., Ясюкевич Ю.В. Проблема коррекции ионосферной ошибки определения радиолокационной дальности с использованием информации о полном электронном содержании // Труды II Всеросс. науч. конф. «Проблемы военно-прикладной геофизики и контроля состояния природной среды». Санкт-Петербург, 24–26 апреля 2012 г.: в 2-х тт. СПб., 2012. Т. 2. С. 231–236.
17. Молодых С.И., Рахматулин Р.А., Липко Ю.В., Пашинин А.Ю. Анализ периодов аномальных усилений вариаций электромагнитного поля в диапазоне частот 8–35 Гц // VII Всеросс. конф. по атмосферному электричеству. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Труды. СПб., 2012. С. 170–171.
18. Молодых С.И. О роли теплоемкости океана в отклике тропосферы на вариации солнечной и геомагнитной активности // XVI Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2012». 24–28 сентября 2012 г., Санкт-Петербург, Пулково: Сб. докладов. СПб., 2012. С. 539–542. <http://www.gao.spb.ru/russian/conf2012/content.doc>.
19. Носов В.В., Ковадло П.Г., Лукин В.П., Торгаев А.В. Когерентная турбулентность в горной долине // Труды II Всеросс. науч. конф. «Проблемы военно-прикладной геофизики и контроля состояния природной среды». Санкт-Петербург, 24–26 апреля 2012 г.: в 2-х тт. СПб., 2012. Т. 1 С. 203–210.
20. Носов В.В., Ковадло П.Г., Лукин В.П., Торгаев А.В. Уменьшение флуктуаций оптических волн в когерентной турбулентности // Труды II Всеросс. науч. конф. «Проблемы военно-прикладной геофизики и контроля состояния природной среды». Санкт-Петербург, 24–26 апреля 2012 г.: в 2-х тт. СПб., 2012. Т. 1. С. 211–217.
21. Ойнац А.В., Куркин В.И., Nishitani N., Черниговская М.А. Метеорологические эффекты в ионосфере по данным декаметрового радара SuperDARN Хоккайдо // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных явлений и объектов: Труды. М.: ИКИ РАН, 2012. Т. 9, № 3. С. 113–120.
22. Ожогина О.А., Теплицкая Р.Б. Колебания яркости в линиях Са II: изменение центр – край // XVI Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2012». 24–28 сентября 2012 г., Санкт-Петербург, Пулково: Сб. докладов. СПб., 2012. С. 409–412. <http://www.gao.spb.ru/russian/conf2012/content.doc>.

23. Перевалова Н.П., Ясюкевич Ю.В., Войков С.В., Ишин А.Б., Едемский И.К. Проект наземной сети приемников GPS/ГЛОНАСС на территории Сибири // Труды II Всеросс. науч. конф. «Проблемы военно-прикладной геофизики и контроля состояния природной среды». Санкт-Петербург, 24–26 апреля 2012 г.: в 2-х тт. СПб., 2012. Т. 2. С. 284–289.
24. Перевалова Н.П., Войков С.В. Исследование ионосферных возмущений, вызванных землетрясением в Японии 11 марта 2011 г., по данным сети GEONET // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных явлений и объектов: Труды. М.: ИКИ РАН, 2012. Т. 9, № 3. С. 172–180.
25. Перевалова Н.П., Войков С.В., Астафьева Э.И., Жупитяева А.С., Саньков В.А., Башкуев Ю.Б., Дембелев М.Г. Сравнительный анализ поведения ионосферы во время землетрясений близкой интенсивности в Байкальском регионе и Японии // Современная геодинамика Центральной Азии и опасные природные процессы: результаты исследований на количественной основе. Материалы Всеросс. совещания и мол. школы. Иркутск, ИЗК СО РАН, 23–29.09.2012 г.: в 2-х тт. Иркутск, 2012. Т. 2. С. 167–169.
26. Перевалова Н.П., Саньков В.А. Эффекты литосферно-ионосферных взаимодействий // Современная геодинамика Центральной Азии и опасные природные процессы: результаты исследований на количественной основе. Материалы Всеросс. совещания и мол. школы. Иркутск, ИЗК СО РАН, 23–29.09.2012 г.: в 2-х тт. Иркутск, 2012. Т. 2. С. 170–172.
27. Петерова Н.Г., Агалаков Б.В., Борисевич Т.П., Лубышев Б.И., Опейкина Л.В., Топчило Н.А. Динамика и структура активной области NOAA 7123 по наблюдениям на VLA, РАТАН-600, ССРТ и БПР // XVI Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2012». 24–28 сентября 2012 г., Санкт-Петербург, Пулково: Сб. докладов. СПб., 2012. С. 305–308. <http://www.gao.spb.ru/russian/conf2012/content.doc>.
28. Подгорный И.М., Подгорный А.И., Мешалкина Н.С. Динамика магнитного поля активной области в предвспышечном состоянии и во время вспышек // XVI Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2012». 24–28 сентября 2012 г., Санкт-Петербург, Пулково: Сб. докладов. СПб., 2012. С. 309–314. <http://www.gao.spb.ru/russian/conf2012/content.doc>.
29. Полех Н.М., Романова Е.Б., Золотухина Н.А., Щербаков А.А., Думбрава З.Ф., Ивельская М.К. Отклик ионосферы на магнитную бурю 15 декабря 2006 г. на средних широтах // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных явлений и объектов: Труды. М.: ИКИ РАН, 2012. Т. 9, № 3. С. 181–189.
30. Потапов А.С. УНЧ-волны на Солнце, в солнечном ветре и на поверхности Земли: поиск связей // Вторая науч. конф. «Базы данных, инструменты и информационные основы полярных геофизических исследований» (ПОЛАР-2012). 22–26 мая 2012 г., Троицк, ИЗМИРАН: Доклады. М.: ИЗМИРАН, 2012. <http://www.izmiran.ru/POLAR2012/?reports>
31. Просовецкий Д.В., Григорьева И.Ю., Кочанов А.А. Спектральные характеристики крупномасштабных областей радиоизлучения в корональных дырах // XVI Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2012». 24–28 сентября 2012 г., Санкт-Петербург, Пулково: Сб. докладов. СПб., 2012. С. 323–326. <http://www.gao.spb.ru/russian/conf2012/content.doc>.
32. Рахматулин Р.А., Михалев А.В. Перспективы развертывания магнитных, риометрических и оптических наблюдений на Норильском меридиане // Вторая науч. конф. «Базы данных, инструменты и информационные основы полярных геофизических исследований» (ПОЛАР-2012). 22–26 мая 2012 г., Троицк, ИЗМИРАН: Доклады. М.: ИЗМИРАН, 2012. <http://www.izmiran.ru/POLAR2012/?reports>.
33. Смольков Г.Я., Базаржапов А.Д., Петрухин В.Ф., Щепкина В.Л. Опасные природные события как проявление глубинных геодинамических процессов // Современная

геодинамика Центральной Азии и опасные природные процессы: результаты исследований на количественной основе. Материалы Всеросс. совещания и мол. школы. Иркутск, ИЗК СО РАН, 23–29.09.2012 г.: в 2-х тт. Иркутск, 2012. Т. 1. С. 63–66.

34. Степанян Н.Н., Ахтемов З.С., Файнштейн В.Г., Руденко Г.В. Высотная стратификация и переполюсовка солнечных магнитных полей в 21 – 23-м циклах // XVI Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2012». 24–28 сентября 2012 г., Санкт-Петербург, Пулково: Сб. докладов. СПб., 2012. С. 129–132. <http://www.gao.spb.ru/russian/conf2012/content.doc>.

35. Тягун Н.Ф. Асимметрия профилей линий FeX 6374 в активных областях. Наблюдательные факты // XVI Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2012». 24–28 сентября 2012 г., Санкт-Петербург, Пулково: Сб. докладов. СПб., 2012. С. 349–352. <http://www.gao.spb.ru/russian/conf2012/content.doc>.

36. Тясто М.И., Данилова О.А., Сдобнов В.Е. Связь изменений параметров солнечного ветра с жесткостью геомагнитного обрезания космических лучей в периоды геомагнитных возмущений // XVI Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2012». 24–28 сентября 2012 г., Санкт-Петербург, Пулково: Сб. докладов. СПб., 2012. С. 469–472. <http://www.gao.spb.ru/russian/conf2012/content.doc>.

37. Хахинов В.В., Потехин А.П., Лебедев В.П., Алсаткин С.С., Ратовский К.Г., Кушнарев Д.С., Твердохлебова Е.М., Куршаков М.Ю., Манжелей А.И., Тимофеева Н.И. Результаты дистанционного зондирования ионосферных возмущений в активных космических экспериментах «Радар–Прогресс» // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных явлений и объектов: Труды. М.: ИКИ РАН, 2012. Т. 9, № 3. С. 199–208.

38. Хахинов В.В., Потехин А.П., Лебедев В.П., Шпынев Б.Г., Алсаткин С.С., Твердохлебова Е.М., Куршаков М.Ю., Манжелей А.И., Тимофеева Н.И. Радиолокационное исследование ионосферных возмущений, генерируемых выхлопными струями бортовых двигателей космических аппаратов // Труды XXVII Всеросс. симп. «Радиолокационное исследование природных сред». СПб., 2012. Вып. 9, Т. 2. С. 473–480.

39. Шаповалова А.А. Дополненный метод проведения границ Ииджимы и Потермы // Вторая науч. конф. «Базы данных, инструменты и информационные основы полярных геофизических исследований» (ПОЛАР-2012). 22–26 мая 2012 г., Троицк, ИЗМИРАН: Доклады. М.: ИЗМИРАН, 2012. <http://www.izmiran.ru/POLAR2012/?reports>.

40. Язев С.А. Сибирские суперболиды XXI века // Современная геодинамика Центральной Азии и опасные природные процессы: результаты исследований на количественной основе. Материалы Всеросс. совещания и мол. школы. Иркутск, ИЗК СО РАН, 23–29.09.2012 г.: в 2-х тт. Иркутск, 2012. Т. 2. С. 201–203.

41. Ярюкевич Ю.В., Перевалова Н.П., Воейков С.В., Ишин А.Б., Воейкова Е.С., Саньков В.А. Землетрясение в Японии 11 марта 2011 г. как источник ионосферных возмущений // Современная геодинамика Центральной Азии и опасные природные процессы: результаты исследований на количественной основе. Материалы Всеросс. совещания и мол. школы. Иркутск, ИЗК СО РАН, 23–29.09.2012 г.: в 2-х тт. Иркутск, 2012. Т. 2. С. 204–208.

Доклады в сборниках международных конференций

1. Alania M.V., Wawrzynczak A., Sdobnov V.E., Kravtsova M. Rigidity spectra of Forbush decreases based on neutron monitors data non corrected and corrected for geomagnetic disturbances by global survey method // 23rd European Cosmic Ray Symposium (and 32nd Russian Cosmic Ray Conference). Moscow, Russia, July 3–7, 2012: Proc. M., 2012. sh_559. CD-ROM.

2. Chertok I.M., Abunin A.A., Belov A.V., Grechnev V.V. Dependence of Forbush decrease characteristics on parameters of solar eruptions // Ibid. sh_290. CD-ROM.

3. Chuprakov S.A. Optical design for amateur reflecting telescopes based on tilted axial-

symmetrical planoidal mirror // Ground-based Airborne Telescopes. Proc. SPIE. 2012. V. 8444. P. 84446I-1–84446I-14.

4. Cohen J., Karp M., Shukhman I.A Mechanism for generating packets of hairpins in shear flows // 50th AIAA Aerospace Sciences Meeting including the New Horizons Forum and Aerospace Exposition: Proc. of a meeting held 9–12 January 2012, Nashville, Tennessee, USA. 2012. V. 2. P. 1335–1340. <http://www.proceedings.com/15061.html>

5. Grigoryeva I.Yu., Borovik V.N., Makarenko N.G., Knyazeva I.S., Myagkova I.N., Bogomolov A.V., Prosovetsky D.V., Karimova L.M. Variations of microwave emission and MDI topology in the active region NOAA 10030 before and during the power flare series // The Sun: New Challenges: Proc. of Symposium 3 of JENAM 2011 / Ed. V. Obridko et al. Springer-Verlag; Berlin; Heidelberg, 2012. P. 165–178 (Astrophysics and Space Science Proceedings. V. 30).

6. Ilyin N.V., Penzin M.S. The Doppler effect at the propagation of the signal through the multipath radio channel in HF wave band // PIERS 2012. Progress in Electromagnetic Research Symposium. Moscow, Russia, 19–23 August 2012: Proc. M., 2012. P.1171–1176.

7. Karp M., Cohen S., Shukhman I.G. The evolution of localized Gaussian vortices in planar homogenous shear flow // 52nd Annual Conference on Aerospace Sciences 2012. Tel-Aviv – Haifa, 29 February – 1 March 2012 : Proc. Tel-Aviv, 2012. V. 2. P. 776–784.

8. Khakhinov V.V., Shpynev B.G., Lebedev V.P., Kushnarev D.S., Alsatkin S.S., Khabituev D.S. Radiosounding of ionospheric disturbances generated by exhaust streams of the transport spacecraft Progress engines // PIERS 2012. Progress in Electromagnetic Research Symposium. Moscow, Russia, 19–23 August 2012: Proc. M., 2012. P.1162–1166.

9. Kichigin G.N. About generation of ultra-high-energy cosmic rays in gamma-rays bursts // 23rd European Cosmic Ray Symposium (and 32nd Russian Cosmic Ray Conference). Moscow, Russia, July 3–7, 2012: Proc. M., 2012. per2_195. CD-ROM.

10. Kotrc P., Kashapova L.K., Kupryakov Y.A. On detection of Balmer series line response to accelerated particles in solar flares // Hinode-3: The 3rd Hinode Science Meeting: Proc. of the conf. held 1–4 December 2009 at Hitotsubashi Memorial Hall, Tokyo, Japan. San Francisco: Astron. Soc. of the Pacific, 2012. P. 337–340 (Astron. Soc. of the Pacific Conf. Ser. V. 454).

11. Kravtsova M., Sdobnov V.E. Cosmic ray rigidity spectrum and anisotropy during GLE on 14 July 2000 // 23rd European Cosmic Ray Symposium (and 32nd Russian Cosmic Ray Conference). Moscow, Russia, July 3–7, 2012: Proc. M., 2012. sh_179. CD-ROM.

12. Kravtsova M., Sdobnov V.E. July 2000 Forbush effect from world network of cosmic ray stations // Ibid. sh_186. CD-ROM.

13. Kravtsova M., Sdobnov V.E. Rigidity spectrum of cosmic ray variations over the periods of large Forbush decreases during solar cycles 22 and 23 // Ibid. sh_187. CD-ROM.

14. Kurt V.G., Yushkov B., Belov A.V., Chertok I.M., Grechnev V.V. Determination of acceleration time of protons responsible for the GLE onset // Ibid. sh_292. CD-ROM.

15. Lukin V.P., Grigor'ev V.M., Antoshkin L.V., Botugina N.N., Kovadlo P.G., Konyaev P.A., Kopulov E.A., Skomorovsky V.I., Trifonov V.D., Chuprakov S.A. Development of adaptive optics elements for solar telescope // Adaptive Optics III. Proc. SPIE. 2012. V. 8447. P. 84476E1–84476E-8.

16. Lukovnikova A.A., Aleshkov V.M., Sdobnov V.E. Modernization of cosmic ray stations of the Institute of Solar-Terrestrial Physics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science in order to do work in the real-time mode // 23rd European Cosmic Ray Symposium (and 32nd Russian Cosmic Ray Conference). Moscow, Russia, July 3–7, 2012: Proc. M., 2012. P. sh_332. CD-ROM.

17. Nosov V.V., Kovadlo P.G., Lukin V.P., Torgaev A.V. Atmospheric coherent turbulence // Adaptive Optics III. Proc. SPIE. 2012. V. 8447. P. 844756-1–844756-7.

18. Pancheva D., Mukhtarov P., Kurkin V.I., Shpynev B.G., Ratovsky K.G., Belinskaya A.Yu., Stepanov A.E. Effects of coupling from the lower troposphere to the ionosphere during the January 2009 major stratospheric warming // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D1–D6.

19. Papushev P.G., Chuprakov S.A. Development and produce of ground-based reflecting coronograph for solar applications // Ground-based and Airborne Instrumentation for Astronomy. Proc. SPIE. 2012. V. 8446. P.8446U1–8446U-13.
20. Ponomarchuk S.N., Grozov V.P., Penzin M.S., Kotovich G.V. The real-time forecast of HF radio channel on the base of ionospheric sounding data // PIERS 2012. Progress in Electromagnetic Research Symposium. Moscow, Russia, 19–23 August 2012: Proc. M., 2012. P. 1177–1181.
21. Potapov A., Tsegmed B. Solar cycle variation of “killer” electrons at geosynchronous orbit and electron flux correlation with the solar wind parameters and ULF waves intensity IAC-12-D5.3.4 // Proc. of 63rd International Astronautical Congress. 1–5 October 2012, Naples, Italy. 2012. ISSN 1995-6258.
22. Shi J.K., Wang G.J., Wang X., Shang S.P., Zherebtsov G.A., Potekhin A.P., Romanova E.B., Ratovsky K.G. Strong range spread-F observed with digisonde measurement at low latitude ionosphere // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D96.
23. Shpynev B.G., Khabituev D.S. Possibility of O+/H+ transition level determination from Irkutsk Incoherent Scatter data and GPS total electron content // PIERS 2012. Progress in Electromagnetic Research Symposium. Moscow, Russia, 19–23 August 2012: Proc. M., 2012. P. 1158–1161.
24. Skomorovsky V.I., Kushtal G.I., Sadokhin V.P. Wide-field Solc-type birefringent filter // Ground-based and Airborne Instrumentation for Astronomy. Proc. SPIE. 2012. V. 8446. P. 8446V1–8446V-12.
25. Tyasto M.I., Danilova O.A., Sdobnov V.E. A comparison cosmic ray cutoff rigidities as calculated with two empirical magnetospheric models for extreme event in November 2003 // 23rd European Cosmic Ray Symposium (and 32nd Russian Cosmic Ray Conference). Moscow, Russia, July 3–7, 2012: Proc. M., 2012. geo_442. CD-ROM.
26. Zaitsev V.V., Kislyakova K.G., Altynsev A.T., Meshalkina N.S. Dynamics of the electrical currents in coronal magnetic loops // The Sun: New Challenges. Proc. of Symposium 3 of JENAM 2011 / Ed. V. Obridko et al. Springer-Verlag; Berlin; Heidelberg, 2012. P. 47–60. (Astrophysics and Space Science Proceedings. V. 30).
27. Агалаков Б.В., Лубышев Б.И., Обухов А.Г. Распознавание образов при обработке радиоизображений Солнца на Сибирском солнечном радиотелескопе // XVIII Междунар. науч.-техн. конф. «Радиолокация, навигация, связь». 17–19 апреля 2012 г., Воронеж, Россия: Труды. Воронеж: НПФ «Саквоее» ООО, 2012. Т. 1. С. 183–189. CD-ROM.
28. Алсаткин С.С., Медведев А.В. Моделирование влияния эффекта Фарадея на качество извлекаемых параметров ионосферы из сигналов некогерентного рассеяния // Международная Байкальская молодежная научная школа по фундаментальной физике. XII Конференция молодых ученых «Взаимодействие полей и излучения с веществом». Иркутск, 19–24 сентября 2011 г.: Труды. Иркутск, 2011. С. 126–131.
29. Антошкин Л.В., Ботыгина Н.Н., Емалеев О.Н., Ковадло П.Г., Коняев П.А., Копылов Е.А., Лукин В.П., Трифонов В.Д. Эффективность использования управляемого зеркала DM2-100-31 в адаптивной оптической системе Большого солнечного вакуумного телескопа // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. B102–B105.
30. Анфиногентоа С.А., Сыч Р.А. Автоматическое детектирование колебаний в атмосфере Солнца с помощью метода поточечной вейвлет-фильтрации // Международная Байкальская молодежная научная школа по фундаментальной физике. XII Конференция молодых ученых «Взаимодействие полей и излучения с веществом». Иркутск, 19–24 сентября 2011 г.: Труды. Иркутск, 2011. С. 48–49.
31. Анфиногентов С.А., Сыч Р.А. Исследование частотной стабильности трехминутных колебаний в атмосфере солнечных пятен // Там же. С. 50–52.

32. Афанасьев А.Н. Особенности распространения быстрой магнитозвуковой волны вблизи магнитной нулевой точки // Там же. С. 53–55.
33. Белоусова Е.П., Молодых С.И. Долговременные изменения потока скрытого тепла и атмосферная циркуляция в Северном полушарии // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D349–D352.
34. Бубнова Т.В., Грозов В.П. Методика поиска периодичностей и восстановление пропусков ионосферных данных // Там же. С. D253–D256.
35. Бубнова Т.В., Грозов В.П. Восстановление пропущенных данных временных рядов в задачах анализа ионосферных параметров // XVIII Международная научно-техническая конференция «Радиолокация, навигация, связь». 17–19 апреля 2012 г., Воронеж, Россия: Труды. Воронеж: НПФ «Саквоее» ООО, 2012. Т. 2. С. 733–740. CD-ROM.
36. Васильев Р.В., Кушнарев Д.С., Лебедев В.П., Медведев А.В., Невидимов Н.И. Перспективы использования пассивного режима наблюдений на Иркутском радаре некогерентного рассеяния // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D117.
37. Веснин А.М., Ратовский К.Г., Клименко М.В., Клименко В.В. Обработка цифровых ионограмм вертикального зондирования на основе изменения базового профиля электронной концентрации // Международная Байкальская молодежная научная школа по фундаментальной физике. XII Конференция молодых ученых «Взаимодействие полей и излучения с веществом». Иркутск, 19–24 сентября 2011 г.: Труды. Иркутск, 2011. С. 283–285.
38. Воейков С.В., Едемский И.К., Ишин А.Б., Перевалова Н.П., Ратовский К.Г., Рахматулин Р.А., Ясюкевич Ю.В. Предложения по развертыванию сетей приемников GPS–ГЛОНАСС и низкоорбитальных спутниковых систем для диагностики состояния ионосферы в Сибирском регионе // Там же. С. 173–175.
39. Воейкова Е.С., Воейков С.В., Перевалова Н.П., Живетьев И.В. Возмущения полного электронного содержания, сопровождавшие мощное землетрясение 11 марта 2011 г. в Японии // Там же. С. 205–207.
40. Григорьев В.М., Ермакова Л.В., Хлыстова А.И. Динамика трубок магнитного поля в процессе формирования большого солнечного пятна // Современная геодинамика и опасные природные процессы в Центральной Азии. Вып. 7: Труды IX Российско-Монгольской конференции «Солнечно-земная физика и сейсмогеодинамика Байкало-Монгольского региона». Иркутск, 10–12 октября 2011 г. Иркутск, 2012. С. 5–9.
41. Гркович К.В., Бернгардт О.И. Учет тонкой структуры сигнала для улучшения методов обработки сигналов когерентного эха // Международная Байкальская молодежная научная школа по фундаментальной физике. XII Конференция молодых ученых «Взаимодействие полей и излучения с веществом». Иркутск, 19–24 сентября 2011 г.: труды. Иркутск, 2011. С. 288–289.
42. Девятова Е.В., Угрюмов А.И., Мордвинов В.И., Ульянец Е.К., Васильева Л.А. Циркуляция тропосфера летом в связи с вариациями весеннего режима циркуляции в стратосфере Северного полушария // Там же. С. 320–323.
43. Девятова Е.В., Мордвинов В.И., Марченко О.Ю., Ознобихина О.А.. Динамика тропосферных низкочастотных возмущений над Евразией в летний период // Избранные труды Международной конференции по измерениям, моделированию и информационным системам для изучения окружающей среды: ENVIROMIS-2012. 24 июня – 2 июля 2012 г., Иркутск. Томск: Изд-во Томского ЦНТИ, 2012. С. 16–19.
44. Егоров Я.И., Файнштейн В.Г. Исследование корональных выбросов массы с использованием данных с высоким времененным разрешением нового космического аппарата PROBA2 // Международная Байкальская молодежная научная школа по фундаментальной физике. XII Конференция молодых ученых «Взаимодействие полей и излучения с веществом». Иркутск, 19–24 сентября 2011 г.: Труды. Иркутск, 2011. С. 60–63.

45. Едемский И.К., Воейков С.В., Ясюкевич Ю.В. Волновые возмущения МГД-природы, генерируемые солнечным терминатором. Сезонные и широтные вариации их параметров // Там же. С. 168–170.
46. Еселевич В.Г., Еселевич М.В., Кучеров Н.В., Романов В.А., Романов Д.В., Романов К.В., Семенов И.В. Генерация волнового потока на фотосферном уровне в эпоху минимума активности цикла // Там же. С. 103–105.
47. Еселевич В.Г., Еселевич М.В., Кучеров Н.В., Романов В.А., Романов Д.В., Романов К.В., Семенов И.В. Генерация сильных ударных волн из подфотосферного уровня и выброс магнитных полей в солнечную атмосферу в эпоху максимума активности цикла // Там же. С. 106–108.
48. Жданов Д.А., Занданов В.Г. Результаты наблюдений спектрополяриметра 4–8 гГц // Там же. С. 64–65.
49. Загайнова Ю.С., Файнштейн В.Г. Исследование начальной стадии движения корональных выбросов массы типа гало // Там же. С. 66–69.
50. Иванов Д.В., Куркин В.И., Иванова В.А., Думбрава З.Ф., Поддельский И.Н. Влияние всплесков рентгеновского излучения на вариации наименших наблюдаемых частот на трассах КВ-радиозондирования 7–8 февраля 2010 г. // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D263–D266.
51. Иванова В.А., Полех Н.М., Куркин В.И., Чистякова Л.В., Пежемская М.Д., Иванов Д.В., Брынько И.Г., Думбрава З.Ф., Поддельский И.Н. Исследование крупномасштабных перемещающихся ионосферных возмущений во время магнитных бурь 29.09.2007 и 15.02.2010 // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D267–D270.
52. Ильин Н.В., Пензин М.С. Об использовании неквадратичной регуляции для разрешения сигналов при зондировании ионосферы // XVIII Международная научно-техническая конференция «Радиолокация, навигация, связь». 17–19 апреля 2012 г., Воронеж, Россия: Труды. Воронеж: НПФ «Саквоее» ООО, 2012. Т. 1. С. 115–119. CD-ROM.
53. Кабанов Д.М., Берсенев С.А., Горда С.Ю., Корниенко Г.И., Николашкин С.В., Сакерин С.М., Ташилин М.А. Сравнительный анализ дневной изменчивости аэрозольной оптической толщины атмосферы в разных регионах // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. C256–C259.
54. Калашников С.С. Измерения кинематики эруптивных структур // Международная Байкальская молодежная научная школа по фундаментальной физике. XII Конференция молодых ученых «Взаимодействие полей и излучения с веществом». Иркутск, 19–24 сентября 2011 г.: Труды. Иркутск, 2011. С. 72–73.
55. Ким А.Г., Котович Г.В., Ратовский К.Г. Методика оперативного восстановления параметров среды из данных наклонного зондирования ионосферы // Там же. С. 176–178.
56. Ким А.Г. Опыт эксплуатации автоматизированной базовой радиоприемной станции наклонного зондирования ионосферы с линейно частотно-модулированным сигналом БРПС-Й1 // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D361–D365.
57. Кириченко К.Е., Молодых С.И., Коваленко В.А. Особенности пространственно-временных изменений температуры поверхности океана в период глобального потепления // Международная Байкальская молодежная научная школа по фундаментальной физике. XII Конференция молодых ученых «Взаимодействие полей и излучения с веществом». Иркутск, 19–24 сентября 2011 г.: Труды. Иркутск, 2011. С. 327–329.
58. Клибанова Ю.Ю., Мишин В.В., Цэгмед Б. Свойства дневных длиннопериодных пульсаций, возбуждаемых импульсами давления солнечного ветра // Там же. С. 179–181.

59. Клименко М.В., Клименко В.В., Карпов А.Т., Ратовский К.Г., Веснин А.М. F3-слой в экваториальной ионосфере – морфология и механизм формирования // Там же. 2011. С. 182–184.
60. Клименко М.В., Клименко В.В., Кореньков Ю.Н., Бессараб Ф.С., Лиу Г.-Л., Розанов Е.В., Ратовский К.Г., Карпов И.В., Робль Р.Дж., Черниговская М.А. Влияние нижней атмосферы на параметры глобальной системы термосфера–ионосфера во время внезапного стратосферного потепления // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D87–D91.
61. Ковадло П.Г., Шиховцев А.Ю., Кочеткова О.С. Исследование крупномасштабных и структурных характеристик атмосферной турбулентности // Международная Байкальская молодежная научная школа по фундаментальной физике. XII Конференция молодых ученых «Взаимодействие полей и излучения с веществом». Иркутск, 19–24 сентября 2011 г.: Труды. Иркутск, 2011. С. 357–358.
62. Ковадло П.Г., Шиховцев А.Ю., Кочеткова О.С. Исследование формы спектра атмосферных неоднородностей в широком динамическом диапазоне // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. B127–B130.
63. Ковадло П.Г., Язев С.А. К вопросу о механизмах стабилизации климата Земли // Региональный отклик окружающей среды на глобальные изменения в Северо-Восточной и Центральной Азии: Материалы Международной научной конференции Иркутск, 17–21 сентября 2012 г. Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В.Б. Сочавы, 2012. С. 24–26.
64. Козлов Д.А., Леонович А.С. Трансформация МГД-колебаний в магнитосфере Земли // Международная Байкальская молодежная научная школа по фундаментальной физике. XII Конференция молодых ученых «Взаимодействие полей и излучения с веществом». Иркутск, 19–24 сентября 2011 г.: Труды. Иркутск, 2011. С. 185–187.
65. Колпакова О.Е., Полех Н.М., Кушнаренко Г.П., Кузнецова Г.М., Ратовский К.Г. Анализ появления условий G по данным Иркутского дигизонда // Там же. С. 188–190.
66. Костарев Д.В., Климушкин Д.Ю., Магер П.Н. Продольная структура и собственные частоты дрейфово-компрессионных волн в магнитосфере // Там же. С. 196–198.
67. Кочеткова О.С., Марченко О.Ю., Шиховцев А.Ю. Оценка климатических условий для астрономических наблюдений // Там же. С. 330–332.
68. Кравцова М.В., Сдобнов В.Е. Солнечное протонное событие 15 июня 1991 г. // Там же. С. 77–80.
69. Куркин В.И., Черниговская М.А., Маричев В.Н., Николашкин С.В., Бычков В.В. Исследование проявлений зимних стратосферных потеплений над Азиатским регионом России по данным лидарных и спутниковых измерений температуры в период 2008–2012 гг. // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D56–D61.
70. Кушнаренко Г.П., Кузнецова Г.М., Полех Н.М., Ратовский К.Г. Эффекты геомагнитных бурь на высотах ионосферного слоя F1 в регионе Иркутска в период спада и минимума солнечной активности // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D311–D314.
71. Ларюнин О.А., Куркин В.И. О возможности применения метода Смита для определения высоты максимума H_mF2 ионосферного слоя по данным вертикального зондирования // Международная Байкальская молодежная научная школа по фундаментальной физике. XII Конференция молодых ученых «Взаимодействие полей и излучения с веществом». Иркутск, 19–24 сентября 2011 г.: Труды. Иркутск, 2011. С. 208–209.
72. Лебедев В.П., Манжелей А.И., Хахинов В.В., Кушнарев Д.С. Радиолокация космических аппаратов ФОБОС-ГРУНТ и ЧИБИС-М // XVIII Международная научно-техническая конференция «Радиолокация, навигация, связь». 17–19 апреля 2012 г., Воронеж, Россия: Труды. Воронеж: НПФ «Саквое» ООО, 2012. Т. 3. С. 1479–1485. CD-ROM.

73. Леонович Л.А., Ташилин А.В., Михалев А.В., Рахматулин Р.А., Леонович В.А., Пашенин А.Ю. Отклик параметров среднеширотной верхней атмосферы во время геомагнитной бури 21 января 2005 г. по данным оптических, магнитных и радиофизических измерений // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы». Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D83–D86.
74. Лобычева И.Ю., Ким А.Г. Исследование инфразвука в ионосфере (обзор) // Международная Байкальская молодежная научная школа по фундаментальной физике. XII Конференция молодых ученых «Взаимодействие полей и излучения с веществом». Иркутск, 19–24 сентября 2011 г.: Труды. Иркутск, 2011. С. 210–211.
75. Лобычева И.Ю., Лазарева Е.С. Исследование условий для образования туманов в Иркутске // Там же. С. 333–334.
76. Лобычева И.Ю., Седых П.А. Магнитосферные возмущения и тропический циклогенез // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы». Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D303–D306.
77. Лхагважав Ч., Батмунх Д., Нямсурэн Б., Тувшинжаргал Б., Мордвинов А.В., Язев С.А. Определение электронной концентрации солнечной короны по наблюдениям полного солнечного затмения 2008 г. // Современная геодинамика и опасные природные процессы в Центральной Азии. Вып. 7: Труды IX Российско-Монгольской конференции «Солнечно-земная физика и сейсмогеодинамика Байкало-Монгольского региона». Иркутск, 10–12 октября 2011 г. Иркутск, 2012. С. 16–20.
78. Магер О.В., Золотухина Н.А. Проявление и эволюция плазмосферных структур по данным LANL MPA // Современная геодинамика и опасные природные процессы в Центральной Азии. Вып. 7: Труды IX Российской-Монгольской конференции «Солнечно-земная физика и сейсмогеодинамика Байкало-Монгольского региона». Иркутск, 10–12 октября 2011 г. Иркутск, 2012. С. 21–25.
79. Мазур В.А., Чуйко Д.А. Возбуждение магнитосферного МГД-резонатора неустойчивостью Кельвина–Гельмгольца на магнитопаузе // Международная Байкальская молодежная научная школа по фундаментальной физике. XII Конференция молодых ученых «Взаимодействие полей и излучения с веществом». Иркутск, 19–24 сентября 2011 г.: Труды. Иркутск, 2011. С. 269–274.
80. Марков В.П., Афанасьев Н.Т., Афанасьев А.Н., Ларюнин О.А. Фазовые флуктуации радиоволн при полном отражении от слоя плазмы со случайными неоднородностями // Там же. С. 219–221.
81. Марченко О.Ю., Мордвинов В.И., Бережных Т.В., Абасов Н.В. Долговременные изменения общей циркуляции атмосферы на Восточной Азии и колебания увлажненности в бассейне р. Селенги // Избранные труды Международной конференции по измерениям, моделированию и информационным системам для изучения окружающей среды: ENVIROMIS-2012. 24 июня – 2 июля 2012 г., Иркутск. Томск: Изд-во Томского ЦНТИ, 2012. С. 23–26.
82. Марченко О.Ю., Бережных Т.В., Абасов Н.В., Мордвинов В.И. Условия формирования и долговременная изменчивость атмосферных осадков летнего периода в бассейне реки Селенги в XX–XXI столетии // Региональный отклик окружающей среды на глобальные изменения в Северо-Восточной и Центральной Азии: Материалы Международной научной конференции. Иркутск, 17–21 сентября 2012 г. Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В.Б. Сочавы, 2012. С. 220–223.
83. Медведев А.В., Ратовский К.Г., Толстиков М.В., Алсаткин С.С. Исследование волновых возмущений в ионосфере на основе данных Иркутского радара НР и дигизонда // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы». Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D30–D35.
84. Медведева И.В., Перминов В.И., Семенов А.И. Изменчивость температуры мезопаузы по наблюдениям гидроксильного излучения в Восточной Сибири и Европейской части России // Там же. С. D109–D112.

85. Медведев А.П., Воейков С.В. Метод обнаружения плоских квазимохроматических волновых структур по данным полного электронного содержания на плотных сетях GPS // Международная Байкальская молодежная научная школа по фундаментальной физике. XII Конференция молодых ученых «Взаимодействие полей и излучения с веществом». Иркутск, 19–24 сентября 2011 г.: Труды. Иркутск, 2011. С. 228–229.
86. Михайлова О.С., Климушкин Д.Ю., Магер П.Н. Область локализации резонатора для УНЧ-волн при наличии в плазме тяжелых ионов как функция поперечного волнового вектора // Там же. С. 233–235.
87. Михалев А.В., Леонович Л.А., Костылева Н.В., Леонович В.А., Стоева Р. Отклик среденширотного излучения верхней атмосферы на начальную fazу магнитных бурь // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D237–D240.
88. Михалев А.В., Белецкий А.Б., Татарников А.В., Тащилин М.А., Костылева Н.В., Семенов С.М., Яковleva И.П. Мультиспектральные измерения излучения верхней атмосферы Земли в периоды стратосферных потеплений в декабре 2011 – январе 2012 г. // Там же. С. D241–D244..
89. Мишин В.В., Базаржапов А.Д., Сухбатаар У., Шаповалова А.А. Принципиальная схема глобальной электрической цепи системы магнитосфера – ионосфера Земли // Современная геодинамика и опасные природные процессы в Центральной Азии. Вып. 7: Труды IX Российско-Монгольской конференции «Солнечно-земная физика и сейсмогеодинамика Байкало-Монгольского региона». Иркутск, 10–12 октября 2011 г. Иркутск, 2012. С. 54–59.
90. Мордвинов А.В., Язев С.А., Лхагважав Ч., Батмунх Д. Комплексы активности и структура крупномасштабного магнитного поля Солнца в цикле 24 // Там же. С. 10–15.
91. Мордвинов В.И., Девятова Е.В., Томозов В.М. Распространение волн Россби на Солнце // Международная Байкальская молодежная научная школа по фундаментальной физике. XII Конференция молодых ученых «Взаимодействие полей и излучения с веществом». Иркутск, 19–24 сентября 2011 г.: Труды. Иркутск, 2011. С. 56–59.
92. Мордвинов В.И., Девятова Е.В., Ознобихина О.А. Эмпирическое исследование и математическое моделирование распространения низкочастотных атмосферных возмущений в зимний период // Там же. С. 338–342.
93. Носов В.В., Григорьев В.М., Ковадло П.Г., Лукин В.П., Носов Е.В., Торгаев А.В. Результаты экспериментальных исследований ослабления фазовых флуктуаций света в когерентной турбулентности // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. B37–B40.
94. Носов В.В., Григорьев В.М., Ковадло П.Г., Лукин В.П., Носов Е.В., Торгаев А.В. Когерентные составляющие спектров атмосферной турбулентности // Там же. С. B53–B56.
95. Ознобихина О.А., Мордвинов В.И., Девятова Е.В. Долговременные изменения структуры стационарных атмосферных волн над Восточной Азией в летний период // Избранные труды Международной конференции по измерениям, моделированию и информационным системам для изучения окружающей среды: ENVIROMIS-2012. 24 июня – 2 июля 2012 г., Иркутск. Томск: Изд-во Томского ЦНТИ, 2012. С. 40–42.
96. Ойнац А.В., Куркин В.И., Nishitani N, Черниговская М.А. Влияние тропических циклонов на динамику ионосферы по данным радара SuperDARN Хоккайдо // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D105–D108.
97. Перевалова Н.П., Жупитяева А.С., Воейков С.В., Астафьева Э.И., Саньков В.А. Отклик ионосферы на Тувинские землетрясения 27 декабря 2011 г. и 28 февраля 2012 г. // Там же. С. D307–D310.
98. Петрухин В.Ф., Базаржапов А.Д., Ковадло П.Г., Смольков Г.Я. Электромагнитные геофизические эффекты при нарушении когерентности между вариациями солнечной активности и скорости суточного вращения Земли // Современная геодинамика и опасные

природные процессы в Центральной Азии. Вып. 7: Труды IX Российско-Монгольской конференции «Солнечно-земная физика и сейсмогеодинамика Байкало-Монгольского региона». Иркутск, 10–12 октября 2011 г. Иркутск, 2012. С. 34–39.

99. Полех н.м., Золотухина Н.А., Черниговская М.А. Исследование связи между повышениемочной зимней ионизации в среднеширотном F2-слое и стратосферными потеплениями // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D26–D29.

100. Полякова А.С., Перевалова Н.П. Исследование возмущений полного электронного содержания над зонами действия тропических циклонов в северо-западной части Тихого океана // Международная Байкальская молодежная научная школа по фундаментальной физике. XII Конференция молодых ученых «Взаимодействие полей и излучения с веществом». Иркутск, 19–24 сентября 2011 г.: Труды. Иркутск, 2011. С. 248–251.

101. Полякова А.С., Перевалова Н.П. Вариации ионосферных и метеорологических параметров во время действия циклонов DAMREY, SOALA, LONGWANG // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D44–D47.

102. Пономарчук С.Н., Грозов В.П., Котович Г.В., Михайлов С.Я. Обработка и интерпретация ионограмм вертикального зондирования для диагностики ионосферы на базе ЛЧМ-иозонда // Там же. С. D36–D39.

103. Попова Т.Е., Файнштейн В.Г., Кашапова Л.К. Исследование динамики магнитного поля по данным SOHO/MDI в области вспышек, связанных с корональными выбросами массы типа гало // Международная Байкальская молодежная научная школа по фундаментальной физике. XII Конференция молодых ученых «Взаимодействие полей и излучения с веществом». Иркутск, 19–24 сентября 2011 г.: Труды. Иркутск, 2011. С. 97–99.

104. Пуляев В.А., Кобанов Н.И., Чупин С.А., Кустов А.С. Исследование распространяющихся колебаний в солнечных факелах в линии Нα 6563 // Там же. С. 100–102.

105. Романова Е.Б., Жеребцов Г.А., Ратовский К.Г., Полех Н.М., Ши Д., Ван С. Сравнение отклика F2-области ионосферы на геомагнитные бури на средних и низких широтах // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D7–D13.

106. Романова Е.Б., Ташилин А.В. Моделирование структурных особенностей распределения концентрации электронов в плазмосфере // Там же. С. D315–D319.

107. Седых П.А., Лобычева И.Ю. К вопросу о влиянии сильных магнитосферных бурь на метеорологические процессы в нижней атмосфере // Там же. С. D299–D302.

108. Сизых Т.С., Кашапова Л.К. Исследование тепловых процессов в солнечных вспышках // Международная Байкальская молодежная научная школа по фундаментальной физике. XII Конференция молодых ученых «Взаимодействие полей и излучения с веществом». Иркутск, 19–24 сентября 2011 г.: Труды. Иркутск, 2011. С. 109–110.

109. Сорокин А.Г., Лобычева И.Ю. О предварительных результатах, полученных на цифровой инфразвуковой станции «Торы» // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D382–D385.

110. Татаринов П.В., Ясюкевич Ю.В., Воейков С.В. Определение вариаций полного электронного содержания по данным ГЛОНАСС // Международная Байкальская молодежная научная школа по фундаментальной физике. XII Конференция молодых ученых «Взаимодействие полей и излучения с веществом». Иркутск, 19–24 сентября 2011 г.: труды. Иркутск, 2011. С. 255–257.

111. Толстиков М.В., Медведев А.В., Ратовский К.Г., Медведева И.В., Черниговская М.А. Изучение температурных возмущений нижней и средней атмосферы во время стратосферного потепления 2008 года // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D22–D25.

112. Томин В.Е., Колобов Д.Ю. SABRE – среда для получения просмотра и обработки спектров // Международная Байкальская молодежная научная школа по фундаментальной физике. XII Конференция молодых ученых «Взаимодействие полей и излучения с веществом». Иркутск, 19–24 сентября 2011 г.: Труды. Иркутск, 2011. С. 111–113.
113. Хабитуев Д.С., Шпынев Б.Г. Оценка параметров внешней ионосферы по данным некогерентного рассеяния и ПЭС GPS // Там же. С. 261–262.
114. Харченко И.П., Дегтярев В.И., Цэгмэд Б., Чудненко С.Э. Статистическое исследование возможности индикации суббуровых потоков электронов по среднеширотным геомагнитным пульсациям типа Pi1B // Современная геодинамика и опасные природные процессы в Центральной Азии. Вып. 7: Труды IX Российско-Монгольской конференции «Солнечно-земная физика и сейсмогеодинамика Байкало-Монгольского региона». Иркутск, 10–12 октября 2011 г. Иркутск, 2012. С. 26–28.
115. Хахинов В.В., Папушев П.Г., Клунко Е.В., Тергоев В.И. Результаты диагностики процессов в ионосфере, генерируемых бортовыми двигателями космических аппаратов: оптические средства // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. C108–C111.
116. Хахинов В.В., Потехин А.П., Лебедев В.П., Кушнарев Д.С., Шпынев Б.Г., Ратовский К.Г., Алсаткин С.С. Результаты диагностики процессов в ионосфере, генерируемых бортовыми двигателями космических аппаратов: радиофизические методы // Там же. С. D48–D51.
117. Хлыстова А.И. Закономерности, связанные с появлением активных областей на уровне фотосферы Солнца // Международная Байкальская молодежная научная школа по фундаментальной физике. XII Конференция молодых ученых «Взаимодействие полей и излучения с веществом». Иркутск, 19–24 сентября 2011 г.: Труды. Иркутск, 2011. С. 117–119.
118. Хлыстова А.И. Горизонтальная составляющая течений фотосферной плазмы при выходе активных областей на Солнце // Там же. С. 114–116.
119. Чистякова Л.В., Подлесный А.В., Корсунова Л.П., Хегай В.В. Ионосферные эффекты в период подготовки сильных землетрясений в Туве 27.12.2011 и 26.02.2012 по наблюдениям в г. Иркутске // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D373–D376.
120. Цэгмэд Б., Харченко И.П. О возможной связи среднеширотных УНЧ-эмиссий с магнитосферными вариациями электрического поля и потоков плазмы: событие 23 апреля 2002 г. // Современная геодинамика и опасные природные процессы в Центральной Азии. Вып. 7: Труды IX Российской-Монгольской конференции «Солнечно-земная физика и сейсмогеодинамика Байкало-Монгольского региона». Иркутск, 10–12 октября 2011 г. Иркутск, 2012. С. 29–33.
121. Цэгмэд Б., Потапов А.С., Полюшкина Т.Н., Рыжакова Л.В. УНЧ-колебания в межпланетном и геомагнитном поле и релятивистские электроны в магнитосфере: вариации взаимосвязей в 23-м цикле // Там же. С. 40–53.
122. Чупин С.А., Кобанов Н.И., Пуляев В.А., Кустов А.С. Проблема фазовых связей колебаний лучевой скорости в солнечных факелах при наблюдениях в линиях Si 10827 и He 10830 // Международная Байкальская молодежная научная школа по фундаментальной физике. XII Конференция молодых ученых «Взаимодействие полей и излучения с веществом». Иркутск, 19–24 сентября 2011 г.: Труды. Иркутск, 2011. С. 120–122.
123. Шаповалова А.А. (Шейфлер), Толочко М.В., Караваев Ю.А. Динамика магнитного потока долей хвоста магнитосферы Земли в ходе супербури 29.10.03 // Там же. С. 275–277.
124. Шпынев Б.Г., Ойнац А.В., Лебедев В.П., Черниговская М.А., Белинская А.Ю. Вариации параметров верхней и средней атмосферы с периодами 3–30 дней и их основные источники // XVIII Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D92–D95.

125. Щербаков А.А., Медведев А.В., Кушнарев Д.С. Вариации нейтрального ветра в средних широтах на высотах F2-слоя ионосферы в период низкой солнечной активности // Международная Байкальская молодежная научная школа по фундаментальной физике. XII Конференция молодых ученых «Взаимодействие полей и излучения с веществом». Иркутск, 19–24 сентября 2011 г.: Труды. Иркутск, 2011. С. 280–282.

126. Ярюкевич Ю.В., Докучаев А.А., Косогоров Е.А. Особенности сбоев сигнала GPS в спокойных условиях // Там же. С. 252–254.

ПРИМЕЧАНИЕ: в список включены Труды БШФФ-2011, не вошедшие в отчет 2011 г.

Тезисы докладов на российских конференциях

1. Абуин А.А., Черток И.М., Белов А.В., Гречнев В.В. Зависимость характеристик нерекуррентных возмущений космической погоды от параметров солнечных эрупций // Фундаментальные и прикладные космический исследования. IX Конф. молодых ученых, посв. Дню космонавтики. Москва, ИКИ РАН, 12–13 апреля 2012 : Тез. докл. М., 2012. С. 19.

2. Алешков В.М., Евстифеев С.Е., Молодых С.И., Нечаев С.А. Система регистрации параметров атмосферного электричества // VII Всеросс. конф. по атмосферному электричеству. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Программа. СПб., 2012. http://voeikovmgo.ru/download/Atm_Elec_conf/program.pdf.

3. Алешков В.М., Молодых С.И. О сезонном изменении суточной вариации параметров атмосферного электричества на высокогорных станциях // VII Всеросс. конф. по атмосферному электричеству. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Программа. СПб., 2012. http://voeikovmgo.ru/download/Atm_Elec_conf/program.pdf.

4. Алтынцев А.Т. Земля в атмосфере Солнца: Обзорный доклад // Всеросс. науч. конф. студентов-физиков. Красноярск 5–15 апреля 2012: Программа. Красноярск, 2012. <http://asf.ural.ru/VNKSF/Program/plenum.html>.

5. Афанасьев А.Н., Уралов А.М., Гречнев В.В. Нелинейные эффекты распространения быстрых магнитозвуковых волн в солнечной короне // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 3.

6. Афанасьев А.Н., Уралов А.М. Моделирование распространения быстрых магнитозвуковых волн в активной области // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 25.

7. Афанасьев Н.Т., Афанасьев А.Н. Смещение групповой задержки разнесенных по частоте сигналов радиопросвечивания как индикатор плотности фронта СМЕ // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 139.

8. Балыбина А., Карабанян А.А. Учет солнечной активности в регрессионной модели прироста хвойных Восточной Сибири // Солнечная и солнечно-земная физика – 2012. Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Тез. докл. СПб., 2012. С. 16.

9. Башкирцев В.С., Машнич Г.П. Солнце определяет климат Земли // Всеросс. конф. «Солнечная активность и природа глобальных и региональных климатических изменений». Иркутск, 19–22 июня 2012 г.: Тез. докл. Иркутск, 2012. С. 31.

10. Белецкий А.Б., Грач С.М., Клименко В.В., Насыров И.А., Сергеев Е.Н., Татарников А.В., Шиндин А.В., Щеглова Е.С. Предварительные результаты регистрации оптического излучения ионосферы, стимулированного мощным радиоизлучением стенда «Сура» // Десятая Всеросс. открытая ежегодная конф. «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, природных и антропогенных объектов. Москва, ИКИ РАН, 12–16 ноября 2012 г.: Тез. докл. М., 2012. http://smiswww.iki.rssi.ru/d33_conf/thesisshow.aspx?page=27.

11. Белоусова Е.П., Молодых С.И. Об энергообмене океана и атмосферы // Всеросс. конф. «Солнечная активность и природа глобальных и региональных климатических изменений». Иркутск, 19–22 июня 2012 г.: Тез. докл. Иркутск, 2012. С. 17–18.

12. Богомолов А.В., Кашапова Л.К., Мягкова И.Н. Динамика жесткого рентгеновского, гамма- и микроволнового излучения солнечных вспышек, произошедших в активной области 0069 в августе 2002 г. // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 28.
13. Боровик А.В., Мячин Д.Ю. Изофотометрия внепятянной вспышки 16 марта 1981 г. // Солнечная и солнечно-земная физика – 2012. Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Тез. докл. СПб., 2012. С. 29.
14. Вишнева А.В., Файнштейн В.Г., Егоров Я.И. Исследование в трехмерном пространстве геометрических и кинематических характеристик корональных выбросов массы типа гало в зависимости от времени // Солнечная и солнечно-земная физика – 2012. Все-расс. ежегодная конф. по физике Солнца. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Тез. докл. СПб., 2012. С. 33–34.
15. Выборов В.И., Кашапова Л.К., Лившиц М.А. Наблюдательные проявления мощных вспышек на обратной стороне Солнца // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 4.
16. Головко А.А., Трифонов В.Д., Язев С.А., Батмунх Д. Наблюдения комплекса активности в августе–сентябре 2011 г. // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 30.
17. Головко А.А. Изучение процесса выхода нового магнитного потока с применением фрактального анализа // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 30.
18. Головко А.А., Файнштейн В.Г., Попова Т.Е. Сравнение двух методов обнаружения нового магнитного потока в активной области // Солнечная и солнечно-земная физика – 2012. Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Тез. докл. СПб., 2012. С. 42.
19. Горбаренко Е.В., Кабанов Д.М., Сакерин С.М., Ташилин М.А. Изменчивость аэрозольной оптической толщины в различных регионах России и связь с характеристиками циркуляции атмосферы // Всеросс. конф. «Солнечная активность и природа глобальных и региональных климатических изменений». Иркутск, 19–22 июня 2012 г.: Тез. докл. Иркутск, 2012. С. 32.
20. Григорьев В.М., Демидов М.Л., Денисенко С.А. Проект Солнечного синоптического телескопа (СОЛСИТ) – нового российского инструмента для полновекторного мониторинга магнитных полей по всему диску Солнца // Солнечная и солнечно-земная физика – 2012. Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Тез. докл. СПб., 2012. С. 46.
21. Григорьева И.Ю., Просовецкий Д.В. Микроволновое излучение активных областей в прошедшем минимуме солнечной активности // Солнечная и солнечно-земная физика – 2012. Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Тез. докл. СПб., 2012. С. 47.
22. Грозов В.П., Ильин Н.В., Котович Г.В., Пономарчук С.Н. Программный комплекс обработки и интерпретации данных зондирования ионосферы ЛЧМ-сигналом // II Все-расс. науч. конф. «Проблемы военно-прикладной геофизики и контроля состояния природной среды». Санкт-Петербург, 24–26 апреля 2012 г.: Программа конф. СПб., 2012. С. 12.
23. Демидов М.Л., Стенфло Я.О., Бианда М., Рамелли Р. Диагностика магнитных полей Солнца посредством сопоставления наблюдений в линиях вблизи 525.0 нм и 630.02 нм // Солнечная и солнечно-земная физика – 2012. Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Тез. докл. СПб., 2012. С. 48.
24. Едемский И.К., Войков С.В., Малькова П.Л., Ясюкевич Ю.В. Особенности широтных вариаций параметров возмущений ПЭС, генерируемых солнечным терминатором, в различных регионах Северного полушария // Десятая Всеросс. открытая ежегодная конф. «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, природных и ан-

тропогенных объектов. Москва, ИКИ РАН, 12–16 ноября 2012 г.: Тез. докл. М., 2012. http://smiswww.iki.rssi.ru/d33_conf/thesisshow.aspx?page=27.

25. Еленин Л., Вольнова А., Молотов И., Клунко Е.В., Румянцев В., Позаненко А. Ранние оптические наблюдения гамма-всплесков GRB 120308 Å // Фундаментальные и прикладные космический исследования: IX Конф. молодых ученых, посв. Дню космонавтики. Москва, ИКИ РАН, 12–13 апреля 2012: Тез. докл. М., 2012.

26. Есевич В.Г. О существовании двух различных механизмов формирования корональных выбросов массы по данным SDO // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 34.

27. Есевич М.В. Возмущенная зона и поршневая ударная волна впереди СМЕ в нижней короне по данным SDO // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 6.

28. Жеребцов Г.А., Коваленко В.А. Механизм влияния солнечной активности на погодно-климатические изменения // Всеросс. конф. «Солнечная активность и природа глобальных и региональных климатических изменений». Иркутск, 19–22 июня 2012 г.: Тез. докл. Иркутск, 2012. С. 37–38.

29. Загайнова Ю.С., Файнштейн В.Г. Изучение свойств быстрых корональных выбросов массы типа «гало» на ранней стадии их движения // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 34.

30. Загайнова Ю.С. Исследование параметров ИК-триплета HeI 10830 тени солнечных пятен // Солнечная и солнечно-земная физика – 2012. Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Тез. докл. СПб., 2012. С. 53–54.

31. Золотухина Н.А., Полех Н.М., Романова Е.Б., Полякова А.С. Сезонная изменчивость суточных и полусуточных вариаций F2-слоя над Иркутском по данным ионосферного радиозондирования // Десятая Всеросс. открытая ежегодная конф. «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, природных и антропогенных объектов. Москва, ИКИ РАН, 12–16 ноября 2012 г.: Тез. докл. М., 2012. http://smiswww.iki.rssi.ru/d33_conf/thesisshow.aspx?page=27

32. Золотухина Н.А., Куркин В.И., Полех Н.М., Челпанов М.А., Моисеев А.В., Степанов А.В. О связи характеристик субавроральной ионосферы с возмущениями плазмы на геостационарной орбите // Космические лучи и гелиосфера: Всеросс. конф., посв. 50-летию ИКФИА СО РАН. Якутск, 17–18 сентября 2012 г.: Науч. программа и тез. докл. Якутск: Сфера, 2012. С. 36–37.

33. Иванова В.А., Куркин В.И., Чистякова Л.В., Пежемская М.Д., Брынько И.Г., Иванов Д.В., Думбрава З.Ф., Поддельский И.Н. Перемещающиеся ионосферные возмущения средних масштабов, наблюдавшиеся над северо-востоком России по данным наклонного радиозондирования // Десятая Всеросс. открытая ежегодная конф. «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, природных и антропогенных объектов. Москва, ИКИ РАН, 12–16 ноября 2012 г.: Тез. докл. М., 2012. http://smiswww.iki.rssi.ru/d33_conf/thesisshow.aspx?page=27

34. Иванова В.А., Полех Н.М., Куркин В.И., Чистякова Л.В., Брынько И.Г., Иванов Д.В., Думбрава З.Ф., Поддельский И.Н. Крупномасштабные перемещающиеся ионосферные возмущения, зарегистрированные во время магнитных бурь на трассах наклонного зондирования в 2005–2011 гг. // Десятая Всеросс. открытая ежегодная конф. «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, природных и антропогенных объектов. Москва, ИКИ РАН, 12–16 ноября 2012 г.: Тез. докл. М., 2012. http://smiswww.iki.rssi.ru/d33_conf/thesisshow.aspx?page=27

35. Илларионов Е.А., Соколов Д.Д., Арльт Р., Хлыстова А.И. Алгоритмическое выделение ветвей баттерфляй-диаграмм солнечной активности // Солнечная и солнечно-

земная физика – 2012. Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Тез. докл. СПб., 2012. С. 57–58.

36. Ипатов Е.Б., Палкин Е.А., Лукин Д.С., Корсун А.Г., Твердохлебова Е.М., Куршаков М.Ю., Хахинов В.В. Моделирование распространения коротковолнового радиосигнала в ионосфере Земли при наличии искусственных плазменных образований // Десятая Всеросс. открытая ежегодная конф. «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, природных и антропогенных объектов. Москва, ИКИ РАН, 12–16 ноября 2012 г.: Тез. докл. М., 2012. http://smiswww.iki.rssi.ru/d33_conf/thesisshow.aspx?page=27.

37. Карабанян А.А., Молодых С.И. Проявление секторной структуры ММП в характеристиках тропосферы // Всеросс. конф. «Солнечная активность и природа глобальных и региональных климатических изменений». Иркутск, 19–22 июня 2012 г.: Тез. докл. Иркутск, 2012. С. 13.

38. Карабанян А.А., Молодых С.И. Структура поля давления при прохождении Землей секторов межпланетного магнитного поля // Десятая Всеросс. открытая ежегодная конф. «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, природных и антропогенных объектов. Москва, ИКИ РАН, 12–16 ноября 2012 г.: Тез. докл. М., 2012. http://smiswww.iki.rssi.ru/d33_conf/thesisshow.aspx?page=27.

39. Кашапова Л.К., Тохчукова С.Х., Жданов Д.А., Богод В.М. Субсекундные колебания во вспышке 10 августа 2011 года по наблюдениям на РАТАН-600 и Сибирском солнечном спектрометре диапазона 4–8 ГГц // Солнечная и солнечно-земная физика – 2012. Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Тез. докл. СПб., 2012. С. 66.

40. Кашапова Л.К., Мешалкина Н.С. Процессы ускорения на начальной фазе солнечной вспышке 12 июня 2010 г. // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 8.

41. Кашапова Л.К., Руденко Г.В., Муратов А.А., Богод В.М., Тохчукова С.Х. О возможных механизмах энерговыделения в слабых вспышках // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 35.

42. Кичатинов Л.Л. Солнечное динамо: наблюдаемые проявления основных эффектов и численные модели // Солнечная и солнечно-земная физика – 2012. Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Тез. докл. СПб., 2012. С. 67.

43. Кичигин Г.Н., Мирошниченко Л.И., Сидоров В.И., Язев С.А. Роль магнитной топологии при ускорении частиц и генерации гамма-излучения в солнечных вспышках // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 36.

44. Кичигин Г.Н., Мирошниченко Л.И., Сидоров В.И., Язев С.А. Магнитная топология солнечных гамма-вспышек и динамика ускоренных ионов // Научная сессия НИЯУ МИФИ-2012. Москва, январь 2012 г.: Тезисы докладов. М.: НИЯУ МИФИ, 2012. Т. 2. С. 120.

45. Клименко В.В., Клименко М.В., Ратовский К.Г., Коренькова Н.А., Степанов А.Е. Моделирование ионосферных эффектов геомагнитных бурь в мае 2010 г. // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 69.

46. Клименко М.В., Клименко В.В., Бессараб Ф., Кореньков Ю.Н., Карпов И.В., Ратовский К.Г., Коренькова Н.А., Степанов А.Е., Черниговская М.А. Ионосферные эффекты внезапного стратосферного потепления 2009 г. // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 70.

47. Клименко М.В., Клименко В.В., Карпачев А.Т., Ратовский К.Г., Веснин А.М. F3-слой в экваториальной ионосфере – влияние различных возмущающих факторов // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 81.

48. Ковадло П.Г., Кочеткова О.С., Язев С.А. Возможные условия формирования цикличности климата // Всеросс. конф. «Солнечная активность и природа глобальных и региональных климатических изменений». Иркутск, 19–22 июня 2012 г.: Тез. докл. Иркутск, 2012. С. 9–10.
49. Козлов Д.А., Леонович А.С., Пилипенко В.А. Магнитосферные ММЗ-колебания, генерируемые солнечным терминатором // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 108.
50. Комарова Е.С., Михалев А.В. Проявление метеорной активности потока Леониды в излучении верхней атмосферы Земли // Десятая Всеросс. открытая ежегодная конф. «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, природных и антропогенных объектов. Москва, ИКИ РАН, 12–16 ноября 2012 г.: Тез. докл. М., 2012. http://smiswww.iki.rssi.ru/d33_conf/thesisshow.aspx?page=27.
51. Кравцова М.В., Сдобнов В.Е. Анализ эффектов в космических лучах в апреле–мае 1978 г. по данным мировой сети станций // Космические лучи и гелиосфера: Всеросс. конф., посв. 50-летию ИКФИА СО РАН. Якутск, 17–18 сентября 2012 г.: Науч. программа и тез. докл. Якутск: Сфера, 2012. С. 13–14.
52. Крамынин А.П., Мордвинов А.В. Вековые циклы солнечной активности // Солнечная и солнечно-земная физика – 2012. Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Тез. докл. СПб., 2012. С. 68.
53. Криссинель Б.Б. Вероятностные характеристики основных компонент короны спокойного Солнца и расчет экваториального распределения яркости в диапазоне волн 1–100 см // Солнечная и солнечно-земная физика – 2012. Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Тез. докл. СПб., 2012. С. 70–71.
54. Криссинель Б.Б., Анфиногентов С.А., Кочанов А.А., Просовецкий Д.В. Экспериментальное исследование экваториального распределения яркости спокойного Солнца по данным ССРТ // Солнечная и солнечно-земная физика – 2012. Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Тез. докл. СПб., 2012. С. 71.
55. Куркин В.И., Панчева Д., Шпынев Б.Г., Мухтаров П., Ратовский К.Г., Черниговская М.А. Отклик ионосферы над регионом Восточной Сибири во время стратосферного потепления 2009 г. по данным наземного и спутникового радиозондирования // Десятая Всеросс. открытая ежегодная конф. «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, природных и антропогенных объектов. Москва, ИКИ РАН, 12–16 ноября 2012 г.: Тез. докл. М., 2012. http://smiswww.iki.rssi.ru/d33_conf/thesisshow.aspx?page=27.
56. Куркин В.И., Черниговская М.А., Маричев В.Н., Николашкин С.В., Бычков В.В. Лидарные и спутниковые измерения температуры средней атмосферы над регионами Сибири и Дальнего Востока России в периоды зимних внезапных стратосферных потеплений 2008–2012 гг. // Космические лучи и гелиосфера: Всеросс. конф., посв. 50-летию ИКФИА СО РАН. Якутск, 17–18 сентября 2012 г.: Науч. программа и тез. докл. Якутск: Сфера, 2012. С. 48–49.
57. Курт В.Г., Юшков Б.Ю., Гречнев В.В. Определение момента ускорения протонов высоких энергий во время солнечной вспышки // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 11.
58. Курт В.Г., Юшков Б.Ю., Белов А.В., Гречнев В.В., Черток И.М. Определение момента ускорения протонов, ответственных за начало наземных возрастаний солнечных космических лучей // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 39.
59. Латышева И.В., Белоусова Е.П., Олемской С.В. Динамика струйных течений и изменение климата в современную циркуляционную эпоху // Всеросс. конф. «Солнечная активность и природа глобальных и региональных климатических изменений». Иркутск, 19–22 июня 2012 г.: Тез. докл. Иркутск, 2012. С. 18.

60. Лебедев В.П., Медведев А.В., Толстиков М.В. Использование интерференционного метода исследования НР-сигнала на Иркутском радаре некогерентного рассеяния: теория и практика // II Всеросс. науч. конф. «Проблемы военно-прикладной геофизики и контроля состояния природной среды». Санкт-Петербург, 24–26 апреля 2012 г.: Программа конф. СПб., 2012. С. 12.

61. Лебедев В.П., Хахинов В.В., Кушнарев Д.С., Алсаткин С.С. Мониторинг состояния ионосферы во время пролетов КА «ФОБОС-ГРУНТ» через сектор обзора Иркутского радара НР // II Всеросс. науч. конф. «Проблемы военно-прикладной геофизики и контроля состояния природной среды». Санкт-Петербург, 24–26 апреля 2012 г.: Программа конф. СПб., 2012. С. 13.

62. Лебедев В.П., Ратовский К.Г., Ясюкевич Ю.В. Проблема коррекции ионосферной ошибки определения радиолокационной дальности с использованием информации о полном электронном содержании // II Всеросс. науч. конф. «Проблемы военно-прикладной геофизики и контроля состояния природной среды». Санкт-Петербург, 24–26 апреля 2012 г.: Программа конф. СПб., 2012. С. 15.

63. Лебедев В.П., Ратовский К.Г., Хахинов В.В., Медведев А.В., Алсаткин С.С., Кушнарев Д.С. Результаты интерференционных измерений ионосферных возмущений, генерируемых бортовыми двигателями ТГК «Прогресс», на Иркутском радаре НР // Десятая Всеросс. открытая ежегодная конф. «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, природных и антропогенных объектов. Москва, ИКИ РАН, 12–16 ноября 2012 г.: Тез. докл. М., 2012. http://smiswww.iki.rssi.ru/d33_conf/thesisshow.aspx?page=27.

64. Лебедева М.А., Саньков В.А., Захаров А.И., Захарова Л.Н. Опыт применения данных ALOS/PALSAR и ENVISAT для изучения деформаций в зонах активных разломов Байкальской рифтовой системы с помощью метода РСА-интерферометрии // Десятая Всеросс. открытая ежегодная конф. «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, природных и антропогенных объектов. Москва, ИКИ РАН, 12–16 ноября 2012 г.: Тез. докл. М., 2012. http://smiswww.iki.rssi.ru/d33_conf/thesisshow.aspx?page=27.

65. Лившиц М.А., Кашапова Л.К., Выборов В.И. Эффекты от мощных вспышек на обратной стороне Солнца // Солнечная и солнечно-земная физика – 2012. Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Тез. докл. СПб., 2012. С. 76.

66. Лобычева И.Ю., Ким А.Г. Исследование особенностей изменения пространственной и временной структуры параметров атмосферы на юге Иркутской области 16 июля 2004 г. // Всеросс. конф. «Солнечная активность и природа глобальных и региональных климатических изменений». Иркутск, 19–22 июня 2012 г.: Тез. докл. Иркутск, 2012. С. 6.

67. Мазур В.А., Чуйко Д.А. МГД-волновод в лобовой и фланговых областях магнитосферы и механизмы его возбуждения // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН : Сб. тез. докл. 2012. С. 93.

68. Мазур Н.Г., Федоров Е.Н., Пилипенко В.А., Козлов Д.А. Продольная структура баллонных МГД-мод в околосолнечной плазме // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 110.

69. Машнич Г.П., Башкирцев В.С., Хлыстова А.И. Колебательные явления в солнечных волокнах // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 41.

70. Медведева И.В., Перминов В.И., Семенов А.И. Долготный эффект проявления волновой активности в мезопаузе по наблюдениям излучения гидроксила на средних широтах // Десятая Всеросс. открытая ежегодная конф. «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, природных и антропогенных объектов. Москва, ИКИ РАН, 12–16 ноября 2012 г.: Тез. докл. М., 2012. http://smiswww.iki.rssi.ru/d33_conf/thesisshow.aspx?page=27

71. Мирошниченко Л.И., Сидоров В.И. К 100-летию открытия космических лучей: история высокогорных исследований в институте «Урусвати» по архивам центра-музея им. Н.К. Рериха (Москва) // Солнечная и солнечно-земная физика – 2012. Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Тез. докл. СПб., 2012. С. 110–111.
72. Михалев А.В. Особенности многолетних вариаций излучения верхней атмосферы Земли в связи с колебаниями климатической системы атмосфера–океан // Всеросс. конф. «Солнечная активность и природа глобальных и региональных климатических изменений». Иркутск, 19–22 июня 2012 г.: Тез. докл. Иркутск, 2012. С. 8.
73. Михалев А.В., Жеребцов Г.А., Белецкий А.Б., Костылева Н.В., Мордвинов В.И., Татарников А.В., Ташилин М.А. Излучение верхней атмосферы Земли, динамика нижележащей атмосферы и сейсмическая активность в Байкальской рифтовой зоне в зимне-осенний период 2011–2012 гг. // Десятая Всеросс. открытая ежегодная конф. «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, природных и антропогенных объектов. Москва, ИКИ РАН, 12–16 ноября 2012 г.: Тез. докл. М., 2012. http://smiswww.iki.rssi.ru/d33_conf/thesisshow.aspx?page=27.
74. Молодых С.И. О зависимости отклика тропосферы на вариации геомагнитной активности от временного масштаба // Всеросс. конф. «Солнечная активность и природа глобальных и региональных климатических изменений». Иркутск, 19–22 июня 2012 г.: Тез. докл. Иркутск, 2012. С. 34–35.
75. Молодых С.И. О роли теплоемкости океана в отклике тропосферы на вариации солнечной и геомагнитной активности // Солнечная и солнечно-земная физика – 2012. Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Тез. докл. СПб., 2012. С. 87–88.
76. Молодых С.И., Рахматулин Р.А., Липко Ю.В. Анализ периодов аномальных усилений вариаций электромагнитного поля в диапазоне частот 8–35 Гц // VII Всеросс. конф. по атмосферному электричеству. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Программа. СПб., 2012. http://voeikovmgo.ru/download/Atm_Elec_conf/program.pdf.
77. Мордвинов А.В., Крамынин А.П. Долговременные изменения активности Солнца и великие минимумы // Всеросс. конф. «Солнечная активность и природа глобальных и региональных климатических изменений». Иркутск, 19–22 июня 2012 г.: Тез. докл. Иркутск, 2012. С. 39.
78. Носов В.В., Ковадло П.Г., Лукин В.П., Торгаев А.В. Когерентная турбулентность в горной долине // II Всеросс. науч. конф. «Проблемы военно-прикладной геофизики и контроля состояния природной среды». Санкт-Петербург, 24–26 апреля 2012 г.: Программа конф. СПб., 2012. С. 8.
79. Носов В.В., Ковадло П.Г., Лукин В.П., Торгаев А.В. Уменьшение флюктуаций оптических волн в когерентной турбулентности // II Всеросс. науч. конф. «Проблемы военно-прикладной геофизики и контроля состояния природной среды». Санкт-Петербург, 24–26 апреля 2012 г.: Программа конф. СПб., 2012. С. 8.
80. Ожогина О.А., Теплицкая Р.Б. Колебания яркости в линиях СaII: изменение центр – край // Солнечная и солнечно-земная физика – 2012. Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Тез. докл. СПб., 2012. С. 97–98.
81. Ознобихина О.А., Мордвинов В.И. Долговременные изменения стационарных волн в атмосфере // Всеросс. конф. «Солнечная активность и природа глобальных и региональных климатических изменений». Иркутск, 19–22 июня 2012 г.: Тез. докл. Иркутск, 2012. С. 10–11.
82. Пархомов В.А., Цэгмед Б., Харченко И.П. Особенности дрейфа источников всплесков геомагнитных пульсаций в диапазоне Pc1 по одновременным наземным и геосинхронным наблюдениям // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 114.

83. Перевалова Н.П., Ясюкевич Ю.В., Воейков С.В., Ишин А.Б., Едемский И.К. Проект наземной сети приемников GPS/ГЛОНАСС на территории Сибири // II Всеросс. науч. конф. «Проблемы военно-прикладной геофизики и контроля состояния природной среды». Санкт-Петербург, 24–26 апреля 2012 г.: Программа конф. СПб., 2012. С. 15.

84. Перевалова Н.П., Михалев А.В., Саньков В.А. Анализ вариаций параметров верхней атмосферы и ионосферы в период Тувинского землетрясения в феврале 2012 г. // Десятая Всеросс. открытая ежегодная конф. «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, природных и антропогенных объектов. Москва, ИКИ РАН, 12–16 ноября 2012 г.: Тез. докл. М., 2012. http://smiswww.iki.rssi.ru/d33_conf/thesisshow.aspx?page=27.

85. Перевалова Н.П., Саньков В.А., Астафьев А.И., Полякова А.С., Жупитяева А.С. Влияние магнитуды землетрясения на возмущения полного электронного содержания в ионосфере // Десятая Всеросс. открытая ежегодная конф. «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, природных и антропогенных объектов. Москва, ИКИ РАН, 12–16 ноября 2012 г.: Тез. докл. М., 2012. http://smiswww.iki.rssi.ru/d33_conf/thesisshow.aspx?page=27.

86. Перевалова Н.П., Черниговская М.А., Полякова А.С., Воейков С.В. Ионосферные эффекты над Азиатским регионом России в период стратосферного потепления зимы 2008–2009 г. // Десятая Всеросс. открытая ежегодная конф. «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, природных и антропогенных объектов. Москва, ИКИ РАН, 12–16 ноября 2012 г.: Тез. докл. М., 2012. http://smiswww.iki.rssi.ru/d33_conf/thesisshow.aspx?page=27.

87. Петерова Н.Г., Агалаков Б.В., Борисевич Т.П., Лубышев Б.И., Опейкина Л.В., Топчилов Н.А. Динамика и структура активной области ОАА 7123 по наблюдениям на VLA, РАТАН-600, ССРТ и БПР // Солнечная и солнечно-земная физика – 2012. Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Тез. докл. СПб., 2012. С. 98–99.

88. Петрухин В.Ф., Базаржапов А.Д., Смольков Г.Я. Электромагнитные и метеорологические эффекты, возникающие при изменении скорости вращения Земли // Всеросс. конф. «Солнечная активность и природа глобальных и региональных климатических изменений». Иркутск, 19–22 июня 2012 г.: Тез. докл. Иркутск, 2012. С. 35.

89. Пипин В.В., Соколов Д.Д. Статистика пятнообразования: наблюдения и модели // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 15.

90. Пипин В.В. Турбулентный перенос крупномасштабных магнитных полей в конвективной зоне Солнца, индуцированный спиральностью и дифференциальным вращением // Росс. конф. по магнитной гидродинамике. Пермь, 18–22 июня 2012 г.: Тез. докл. Пермь, 2012. С. 80. <http://mhd.icmm.ru/RMHD-2012-ThesisBook.pdf>.

91. Потапов А.С. УНЧ-волны на Солнце, в солнечном ветре и на поверхности Земли: поиск связей // Вторая науч. конф. «Базы данных, инструменты и информационные основы полярных геофизических исследований» (ПОЛАР-2012). 22–26 мая 2012 г., Троицк, ИЗМИРАН: Программа. М., 2012. <http://www.izmiran.ru/POLAR2012/?program>.

92. Просовецкий Д.В., Кочанов А.А., Анфиногентов С.А., Руденко Г.В. Структура атмосферы Солнца на границах корональных дыр // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 16.

93. Подгорный И.М., Подгорный А.И., Мешалкина Н.С. Условия появления большой вспышки и поведение фотосферного поля во время вспышки // Солнечная и солнечно-земная физика – 2012. Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Тез. докл. СПб., 2012. С. 100.

94. Просовецкий Д.В., Григорьева И.Ю., Кочанов А.А. Спектральные характеристики крупномасштабных областей радиоизлучения в корональных дырах // Солнечная и солнечно-земная физика – 2012. Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца. Санкт-

Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Тез. докл. СПб., 2012. С. 102–103.

95. Просовецкий Д.В., Мягкова И.Н. Связь магнитного поля корональных дыр и геомагнитных возмущений // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 134.

96. Рахматулин Р.А., Михалев А.В. Перспективы развертывания магнитных, риометрических и оптических наблюдений на Норильском меридиане // Вторая науч. конф. «Базы данных, инструменты и информационные основы полярных геофизических исследований» (ПОЛАР-2012). 22–26 мая 2012 г., Троицк, ИЗМИРАН: Программа. М., 2012. <http://www.izmiran.ru/POLAR2012/?program>

97. Ретивых В.В., Обухов А.Г., Лубышев Б.И. Оконтурирование слабоконтрастных образований // Солнечная и солнечно-земная физика – 2012. Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Тез. докл. СПб., 2012. С. 106.

98. Рубцова О.А., Коваленко В.А., Молодых С.И. Особенности изменения атмосферных осадков и их связь с геомагнитной активностью // Всеросс. конф. «Солнечная активность и природа глобальных и региональных климатических изменений». Иркутск, 19–22 июня 2012 г.: Тез. докл. Иркутск, 2012. С. 16–17.

99. Русских И.В., Колобов Д.Ю. Программное обеспечение для систем управления солнечными телескопами // XII Прибайкальская школа-семинар «Моделирование, оптимизация и информационные технологии». Иркутск, 19–24 марта 2012 г.: Тез. докл. Иркутск, 2012. С. 44.

100. Томин В.Е., Колобов Д.Ю. SABRE – среда для получения, просмотра и обработки спектров // XII Прибайкальская школа-семинар «Моделирование, оптимизация и информационные технологии». Иркутск, 19–24 марта 2012 г.: Тез. докл. Иркутск, 2012. С. 49.

101. Седых П.А. Преобразование параметров плазмы солнечного ветра при переходе через фронт головной ударной волны // Росс. конф. по магнитной гидродинамике. Пермь, 18–22 июня 2012: Тез. докл. Пермь, 2012. С. 91. <http://mhd.icmm.ru/RMHD-2012-ThesisBook.pdf>.

102. Семенов А.И., Медведева И.В. Широтно-сезонная эмпирическая модель отклика температуры средней атмосферы на солнечную активность // Всеросс. конф. «Солнечная активность и природа глобальных и региональных климатических изменений». Иркутск, 19–22 июня 2012 г.: Тез. докл. Иркутск, 2012. С. 24–25.

103. Сидоров В.И. Происхождение плазмы коронального выброса в солнечном событии 19.10.2011 г. // Науч. конф. «Астрономия в эпоху информационного взрыва: результаты и проблемы». Москва, МГУ, ГАИШ. 28 мая – 1 июня 2012 г.: Тез. докл. М., 2012. http://www.sai.msu.su/EAAS/rus/conf/ann1_2012.htm.

104. Сизых Т.С., Кашапова Л.К. Влияние наличия КВМ на форму диаграмм спектральный индекс – фотонный поток // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 44.

105. Смольков Г.Я., Базаржапов А.Д., Петрухин В.Ф., Щепкина В.Л. Глобальные и региональные геомагнитные, ионосферные и климатические вариации, обусловленные нестабильностью скорости суточного вращения Земли // Всеросс. конф. «Солнечная активность и природа глобальных и региональных климатических изменений». Иркутск, 19–22 июня 2012 г.: Тез. докл. Иркутск, 2012. С. 30–31.

106. Степанян Н.Н., Ахтемов З.С., Файнштейн В.Г., Руденко Г.В. Высотная стратификация и переполосовка солнечного магнитного поля в 21–23-м циклах по расчетам поля в потенциальном приближении // Солнечная и солнечно-земная физика – 2012. Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Тез. докл. СПб., 2012. С. 116.

107. Тягун Н.Ф. Асимметрия профилей линии FeX 6374 в активных областях по наблюдениям на краю Солнца // Солнечная и солнечно-земная физика – 2012. Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Тез. докл. СПб., 2012. С. 121.

108. Тясто М.И., Данилова О.А., Сдобнов В.Е. Связь изменений параметров солнечного ветра с жесткостью геомагнитного обрезания космических лучей в периоды геомагнитных возмущений // Солнечная и солнечно-земная физика – 2012. Всеросс. ежегодная конф. по физике Солнца. Санкт-Петербург, 24–28 сентября 2012 г.: Тез. докл. СПб., 2012. С. 122.
109. Файнштейн В.Г., Егоров А.И. Исследование свойств корональных выбросов массы с использованием данных новых космических аппаратов PROBA2 и SDO // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 22.
110. Черниговская М.А. Временные вариации температуры средней атмосферы над регионом юга Восточной Сибири по спутниковым данным MLS Aura // Десятая Всеросс. открытая ежегодная конф. «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, природных и антропогенных объектов. Москва, ИКИ РАН, 12–16 ноября 2012 г.: Тез. докл. М., 2012. http://smiswww.iki.rssi.ru/d33_conf/thesisshow.aspx?page=27.
111. Черниговская М.А., Сутырина Е.Н., Ратовский К.Г. Морфологический анализ ионосферной возмущенности над Иркутском в периоды сильных метеорологических возмущений по данным вертикального радиозондирования // Десятая Всеросс. открытая ежегодная конф. «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, природных и антропогенных объектов. Москва, ИКИ РАН, 12–16 ноября 2012 г.: Тез. докл. М., 2012. http://smiswww.iki.rssi.ru/d33_conf/thesisshow.aspx?page=27.
112. Черток И.М., Абуин А.А., Белов А.В., Гречнев В.В. Ультрафиолетовая/магнитная диагностика геoeffективности солнечных эрупций: основные положения и следствия // 7-я конф. «Физика плазмы в солнечной системе». 6–10 февраля 2012 г., ИКИ РАН: Сб. тез. докл. 2012. С. 49.
113. Шаповалова А.А. Дополненный метод проведения границ Ииджимы и Потемры // Вторая науч. конф. «Базы данных, инструменты и информационные основы полярных геофизических исследований» (ПОЛАР-2012). 22–26 мая 2012 г., Троицк, ИЗМИРАН: Программа. М., 2012. <http://www.izmiran.ru/POLAR2012/?program>.
114. Белинская А.Ю., Степанов А.В. Эффекты взаимодействия средней атмосферы и ионосферы Сибирского региона во время зимнего стратосферного потепления в январе 2009 года // Космические лучи и гелиосфера: Всеросс. конф., посв. 50-летию ИКФИА СО РАН. Якутск, 17–18 сентября 2012 г.: Науч. программа и тез. докл. Якутск: Сфера, 2012. С. 40–41.
115. Язев С.А. Тонкая структура циклов активности Солнца // Науч. конф. «Астрономия в эпоху информационного взрыва: результаты и проблемы». Москва, МГУ, ГАИШ. 28 мая – 1 июня 2012 г.: Тез. докл. М., 2012. С. 18. http://www.sai.msu.su/EAAS/rus/confs/ann1_2012.htm.
116. Ярюкович Ю.В., Маркионова А.А. Фазовые сбои сигнала GPS при высоком и низком уровне солнечной активности // Фундаментальные и прикладные космический исследования. IX Конф. молодых ученых, посв. Дню космонавтики. Москва, ИКИ РАН, 12–13 апреля 2012: Тез. докл. М., 2012. С. 96–97.
117. Ярюкович Ю.В., Астафьев А.И., Демьянин В.В. Сбои навигационных приемников GPS и ГЛОНАСС во время бури и супербури // Десятая Всеросс. открытая ежегодная конф. «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, природных и антропогенных объектов. Москва, ИКИ РАН, 12–16 ноября 2012 г.: Тез. докл. М., 2012. http://smiswww.iki.rssi.ru/d33_conf/thesisshow.aspx?page=27

Тезисы докладов на международных конференциях

1. Alania M.V., Wawrzynczak A., Sdobnov V.E., Kravtsova M. Rigidity spectra of Forbush decreases based on neutron monitors data non corrected and corrected for geomagnetic dis-

turbances by global survey method // 23rd European Cosmic Ray Symposium (and 32nd Russian Cosmic Ray Conference). Moscow, Russia, July 3–7, 2012: Abstracts. M., 2012. <http://ecrs2012.sinp.msu.ru>.

2. Altyntsev A. T., Meshalkina N.S., Zhdanov D.A., Lesovoi S.V., Kochanov A.A., Yan Yihua, Chengming T. Study of flare energy release using events with numerous type III-like bursts in microwaves // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 3.

3. Anfinogenov S., Sych R.A. Automated detection of oscillations in the solar atmosphere using pixelize wavelet filtration // BUKS 2012. MHD waves and seismology of the solar atmospheres. Fodele Beach, Crete, Greece 4–7 July 2012: Abstracts. 2012. P. 7. <https://habu.pst.qub.ac.uk/groups/buks2012>.

4. Astafyeva E.I., Yasyukevich Yu.V., Tatarinov P.V., Demyanov V.V., Coisson P., Lognonne P. First global maps of GPS phase slips and of GPS positioning errors // 39th COSPAR Scientific Assembly. Mysore, India, 14–22 July 2012: Abstracts. Mysore, 2012. P. PSW.1-0017-12. <http://www.cospar-assembly.org>.

5. Astafyeva E.I., Yasyukevich Yu.V., Tatarinov P.V., Demyanov V.V., Coisson P., Lognonne P. Global maps of GPS phase slips and of GPS positioning errors during storm and super-storm // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: abstracts. Irkutsk, 2012. P. 31.

6. Astafyeva E.I., Yasyukevich Yu.V., Coisson P., Demyanov V., Lognonne P. Global distribution of GPS cycle slips during ionospheric storms of different intensity // 9th European Space Weather Week. November 5–9, 2012, Brussels, Belgium: Abstracts. 2012. <http://stce.be/esww9/abstract.php>.

7. Bazarzhapov A., Tolochko M., Mishin V.M. Using statistical models to calculate ionospheric currents and electric potential distribution maps for individual substorms // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 19.

8. Bazarzhapov A., Tolochko M., Mishin V.M. Polar cap boundary and the tail lobe magnetic flux dynamics during the 1 Sep 2008 substorm // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 19.

9. Bazarzhapov A.D., Tolochko M.V., Mishin V.M., Lunyushkin S.B. Applications of statistical models to calculations of the ionosphere distribution maps of currents and electric potential for individual substorms // 9th International Conference “Problems of Geocosmos”. St. Petersburg, October 8–12, 2012: Book of Abstracts. St. Petersburg, 2012. P. 146.

10. Bazarzhapov A.D., Tolochko M.V., Mishin V.M., Mishin V.V., Lunyushkin S.B. Dynamics of the polar cap boundary and the tail lobe magnetic flux during the 09.01.2008 substorm // Ibid. P. 146.

11. Chelpanov A.A., Kobanov N.I., Kustov A.S. The oscillation in solar faculae studied by means of synchronized ground-based and SDO data // 39th COSPAR Scientific Assembly. Mysore, India, 14–22 July 2012: Abstracts. Mysore, 2012. P. E2.2-0027-12. <http://www.cospar-assembly.org>.

12. Chelpanov A.A., Kobanov N.I., Kustov A.S. Low-frequency wave propagation in fan structures above faculae // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 7.

13. Chertok I.M., Abunin A.A., Belov A.V., Grechnev V.V. Dependence of Forbush decrease characteristics on parameters of solar eruptions // 23rd European Cosmic Ray Symposium (and 32nd Russian Cosmic Ray Conference). Moscow, Russia, July 3–7, 2012: Abstracts. M., 2012. <http://ecrs2012.sinp.msu.ru/>

14. Chertok I.M., Grechnev V.V., Belov A.V., Abunin A.A., Abunina M.A. Magnetic flux of EUV arcades and dimmings as a relevant parameter to early diagnose solar eruptions – sources of non-recurrent geomagnetic storms and Forbush decreases // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 6–7.

15. Degtyarev V., Chudnenko S. Efficiency of correlation of energetic electron fluxes in geostationary orbit with solar wind parameters and geomagnetic activity indices in solar cycles 22 and 23 // *Ibid.* P. 18.
16. Demidov M.L., Bianda M., Stenflo J.O., Ramelli R. Comparison of solar magnetic fields measurements exploring the line polarization ratios: FeI 24.7 nm to FeI 525.0 nm, and FeI 630.1 nm to FeI 630.2 nm // European Week of Astronomy and Space Science (EWASS 2012). 1–6 July 2012, Rome, Pontificia Università Lateranense: Abstracts. 2012. P. 195–196. <http://www.ifs-roma.inaf.it/ewass2012/>
17. Demyanov V.V., Shuanggen Jin, Yasyukevich Yu.V. S4 index for real-time alert of sudden radio propagation media disturbances // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 26.
18. Ding Yuan, Sych R.A., Reznikova V.E., Nakariakov V.M. Multi-level observations of sunspot waves and oscillations with solar dynamics observatory atmospheric imaging assembly. 1. Field line reconstruction with magnetoacoustic cut-off // *Ibid.* P. 4.
19. Dovbnya B.V., Zotov O.D., Klain B.I., Potapov A.S. On a new subtype of Pc1 geomagnetic pulsations // 9th International Conference “Problems of Geocosmos”. St. Petersburg, October 8–12, 2012: Book of Abstracts. St. Petersburg, 2012. P. 163.
20. Dovbnya B.V., Zotov O.D., Klain B.I., Potapov A.S. Peculiarities of spectra of the ionospheric Alfvén resonator emission // *Ibid.* P. 163.
21. Dovbnya B.V., Zotov O.D., Klain B.I., Kurazhkovskaya N.A., Potapov A.S., Rakhmatulin R.A. Spectral properties of the Pc1 waves and noise-like pulsations with resonance structure // *Ibid.* P. 164.
22. Edemsky I.K., Voeykov S.V., Yasyukevich Yu.V. Investigations into TEC middle-scale disturbances generated by solar terminator // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 26.
23. Edemsky I.K., Voeykov S.V., Yasyukevich Y.V. Features of wave disturbances recorder in various parts of the world generated by solar terminator // III International Conference “Atmosphere, ionosphere, safety” (AIS-2012). Kaliningrad, Russia, June 24–30, 2012: Book of Abstracts. Kaliningrad, 2012. P. 85.
24. Golovko A.A. Evolution of local magnetic structures on the Sun and problems in monitoring new emerging magnetic fluxes // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 5.
25. Golubeva E.M. Variations in the FeI 5250 Å and NAI 5896 Å line magnetic field ratio from the Mount Wilson measurements in 2000–2012 // *Ibid.* P. 12.
26. Grechnev V.V. An updated detailed view of eruptive flares and excitation of shock waves revealed from recent observations // Solar Physics with Radio Observations – Twenty Years of Nobeyama Radioheliograph and Beyond. 20–23 November 2012, Nagoya Univ., Japan: Programme. Nagoya, 2012. S2-O-3. <http://st4a.stelab.nagoya-u.ac.jp/SPRO2012/pdf/Program20121018.pdf>
27. Grechnev V.V. Eruptions, shock waves, and major flare in the 2006-12-13 event // Solar Physics with Radio Observations – Twenty Years of Nobeyama Radioheliograph and Beyond. 20–23 November 2012, Nagoya Univ., Japan: Programme. Nagoya, 2012. S1-P-1. <http://st4a.stelab.nagoya-u.ac.jp/SPRO2012/pdf/Program20121018.pdf>
28. Grechnev V.V. What multi-wave observations of microwave negative bursts tell us about solar eruptions? // Solar Physics with Radio Observations – Twenty Years of Nobeyama Radioheliograph and Beyond. 20–23 November 2012, Nagoya Univ., Japan: Programme. Nagoya, 2012. S1-P-2. <http://st4a.stelab.nagoya-u.ac.jp/SPRO2012/pdf/Program20121018.pdf>.
29. Grechnev V.V. Relations between strong high-frequency radio bursts and big proton events // *Ibid.* S1-P-3. <http://st4a.stelab.nagoya-u.ac.jp/SPRO2012/pdf/Program20121018.pdf>.
30. Gubin A.V., Lesovoi S.V. Multi-channel FPGA based correlator // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 12–13.

31. Guojun Wang, Jiankui Shi, Xiao Wang, Sheping Shang, Ratovsky K.G., Romanova E.B. Studying tidal and planetary wave periodicities of sporadic E layers at low latitude (Hainan) // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 23.
32. Fainshtein V.G., Egorov Ya.I. Study of CME properties with using AIA/SDO and SWAP/PROBA2 data // XII Hvar Astrophysical Colloquium “The Sun and Heliosphere”. 3–7 September 2012, Hvar, Croatia: Abstracts. Hvar, 2012. P. 37.
33. Firstova N.M., Polyakov V.I. Observations of solar flares in spectropolarimetric mode // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 10.
34. Ilyin N.V., Penzin M.S. The Doppler effect at the propagation of the signal through the multipath radio channel in HF wave band // PIERS 2012. Progress in Electromagnetic Research Symposium. Moscow, Russia, 19–23 August 2012: Abstracts. M., 2012. P. 680.
35. Karavaev Yu.A., Mishin V.M. Earth tail lobe magnetic flux saturation at solar wind continuing pumping: from the 24–25 Sep 1998 superstorm data // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P.18–19.
36. Karavaev Y.A., Shapovalova A.A., Mishin V.M., Mishin V.V. Superstorm 20.11.2003: Identification of hidden dependencies of the tail lobe magnetic flux on the solar wind dynamic pressure // 9th International Conference “Problems of Geocosmos”. St. Petersburg, October 8–12, 2012: Book of Abstracts. St. Petersburg, 2012. P. 176–177.
37. Kashapova L. K., Rudenko G.V., Tokhchukova S.K., Bogod V.M., Muratov A.A. On the possible mechanisms of energy release in C-class flares // XII Hvar Astrophysical Colloquium “The Sun and Heliosphere”. 3–7 September 2012, Hvar, Croatia: Abstracts. Hvar, 2012. P. 33.
38. Khakhinov V. V., Lebedev V.P., Kushnarev D.S. The Irkutsk Incoherent Scatter Radar observations of reentry of FOBOSS-GRUNT Mars craft // 39th COSPAR Scientific Assembly. Mysore, India, 14–22 July 2012: Abstracts. Mysore, 2012. P. PEDAS.1-0008-12. <http://www.cospar-assembly.org>.
39. Khakhinov V.V., Alsatkin S.S., Klunko E., Kushnarev D.S., Lebedev V.P., Papushev P.G. Radio and optical observations of spacecraft orbiting maneuver subsystem engines burn in the ionosphere // 39th COSPAR Scientific Assembly. Mysore, India, 14–22 July 2012: Abstracts. Mysore, 2012. P. C5.2-0006-12. <http://www.cospar-assembly.org>.
40. Khakhinov V.V., Shpynev B.G., Lebedev V.P., Kushnarev D.S., Alsatkin S.S., Khabibuev D.S. Radiosounding of ionospheric disturbances generated by exhaust streams of the transport spacecraft Progress engines // PIERS 2012. Progress in Electromagnetic Research Symposium. Moscow, Russia, 19–23 August 2012: Abstracts. M., 2012. P. 674.
41. Kichigin G.N. On generation of ultra-high-energy cosmic rays in gamma-rays bursts // 23rd European Cosmic Ray Symposium (and 32nd Russian Cosmic Ray Conference). Moscow, Russia, July 3–7 2012: Abstracts. M., 2012. <http://ecrs2012.sinp.msu.ru/>
42. Kiselev A.V., Kolobov D.Y., Peshcherov V.S., Demidov M.L., Grigoryev V.M. Stokes V profile asymmetry in the presence of coronal holes // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 12.
43. Kitchatinov L.L., Olemskoy S.V. Solar dynamo model with nonlocal alpha-effect and diamagnetic pumping // IAU Symposium 294 “Astrophysical dynamos and magnetic activity”. 27–31 August 2012. Beijing, China: Abstracts. 2012. <http://sun.stanford.edu/IAUS294/programme.html>.
44. Kitchatinov L.L. Theory of differential rotation and meridional circulation // IAU Symposium 294 “Astrophysical dynamos and magnetic activity”. 27–31 August 2012. Beijing, China: Abstracts. 2012. <http://sun.stanford.edu/IAUS294/programme.html>.
45. Klebanova Yu.Yu., Mishin V.V., Tsegmed B. Effect of substorm activity on properties of long-period geomagnetic pulsations generated by fronts of solar wind dynamic pressure inhomogeneities // 9th International Conference “Problems of Geocosmos”. St. Petersburg, October 8–12, 2012: Book of Abstracts. St. Petersburg, 2012. P. 180–181.

46. Klebanova Yu., Mishin V.V., Tsegmed B. Relationship between spectra of solar wind MHD waves and long-period geomagnetic pulsation associated with fronts of solar wind dynamic pressure inhomogeneties // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 20.
47. Klimenko V., Klimenko M., Ratovsky K. Numerical simulation of electrodynamics ionosphere response to the geomagnetic storms in 2000–2010 // 39th COSPAR Scientific Assembly. Mysore, India, 14–22 July 2012: Abstracts. Mysore, 2012. P. C1.2-0014-12. <http://www.cospar-assembly.org>.
48. Klimushkin D. Physical nature of the substorm related compressional/ballooning modes: theoretical considerations // 5th Isradynamics Conference “Dynamical Processes in Space and Astrophysical Plasmas”. April 29 – May 7 2012. Jerusalem, Israel: Abstracts. 2012. http://spacescience.group.shef.ac.uk/isr5/Scientific_Programme.php
49. Klimushkin D. The drift compressional instability in a curved magnetic field // 11th International Conference on Substorms, ICS-11. Luneburg, Germany. September 2–7, 2012: Abstracts. 2012. <http://www.international-substorm-conference.com/>
50. Kotrc P., Kashapova L.K., Kupryakov Yu.A. On the flat-shape emission in the post-eruptive phase of the solar flare on 7 June 2012 // XII Hvar Astrophysical Colloquium “The Sun and Heliosphere”. 3–7 September 2012, Hvar, Croatia: Abstracts. Hvar, 2012. P. 49.
51. Kotrč P., Barta M., Kupryakov J.A., Kashapova L.K. On a signature of a flux-rope formation by spinning motions in its footpoints // Ibid. P. 20.
52. Kozlov D.A., Leonovich A.S. Transformation and absorption of MHD oscillations in plane stratified models of the Earth’s magnetosphere // 9th International Conference “Problems of Geocosmos”. St. Petersburg, October 8–12, 2012: Book of Abstracts. St. Petersburg, 2012. P. 192.
53. Kravtsova M., Sdobnov V.E. Rigidity spectrum of cosmic ray variations over the periods of large Forbush decreases during solar cycles 22 and 23 // 23rd European Cosmic Ray Symposium (and 32nd Russian Cosmic Ray Conference). Moscow, Russia, July 3–7, 2012: Abstracts. M., 2012. <http://ecrs2012.sinp.msu.ru>.
54. Kravtsova M., Sdobnov V.E. July 2000 Forbush-effect from world network of cosmic ray stations // Ibid.
55. Kravtsova M., Sdobnov V.E. Cosmic ray rigidity spectrum and anisotropy during GLE on 14 July 2000 // Ibid.
56. Kravtsova M., Sdobnov V.E. 7 May 1978 cosmic ray intensity ground level enhancement from the worldwide network // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 9.
57. Kurt V.G., Yushkov B., Belov A.V., Chertok I.M., Grechnev V.V. Determination of acceleration time of protons responsible for the GLE onset // 23rd European Cosmic Ray Symposium (and 32nd Russian Cosmic Ray Conference). Moscow, Russia, July 3–7, 2012: Abstracts. M., 2012. <http://ecrs2012.sinp.msu.ru>.
58. Kustov A.S. Periodic motions in solar filaments from observations in the HE 10830 Å line // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 13.
59. Kustov A.S., Kobanov N.I., Kolobov D.Y., Chelpanov A.A. The oscillations above sunspot umbra from the temperature minimum to the corona // 39th COSPAR Scientific Assembly. Mysore, India, 14–22 July 2012: Abstracts. Mysore, 2012. P. E2.2-0003-12. <http://www.cospar-assembly.org>.
60. Kuznetsov A.A., Vlasov V.G. Kinetic simulation of the electron-cyclotron maser instability: effect of a finite source size // EGU General Assembly. Vienna, Austria, 22–27 April 2012: Abstracts. 2012. P. EGU2012-2423 (Geophys. Res. Abs.; V. 14).
61. Laryunin O.A., Kurkin V.I. On the accuracy of calculating the peak of the F2 ionospheric layer from vertical sounding data using the Smith method // 39th COSPAR Scientific Assembly. Mysore, India, 14–22 July 2012: Abstracts. Mysore, 2012. P. C0.2-0010-12. <http://www.cospar-assembly.org>.

62. Leonovich A.S. Transfer of momentum from the solar wind into geotail via magnetosonic waves // 5th ISRADynamics Conference ‘‘Dynamical Processes in Space and Astrophysical Plasmas’’. April 29 – May 7, 2012. Jerusalem, Israel: Abstracts. 2012. http://spacescience.group.shef.ac.uk/isr5/Scientific_Programme.php.
63. Leonovich V.A., Leonovich L.A., Mikhalev A.V. Ratio between the 557.7 and 630 nm emissions in the ionospheric F region during magnetic storms // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 27–28.
64. Lipko Y.V., Pashinin A.Yu., Pakhmatulin R.A., Khomutov S., Monitoring and analyzing spatio-temporal distribution of the Earth’s electromagnetic field inhomogeneities in the Baikal–Khubsugul fault area // Ibid. P. 28.
65. Lobacheva I.Yu., Sedykh P.A. Magnetospheric storms and tropical cyclogenesis // 11th International Conference on Substorms, ICS-11. Luneburg, Germany. September 2–7, 2012: Abstracts. 2012. <http://www.international-substorm-conference.com>.
66. Logonne P., Des Fosses M., Rolland L., Occhipinti G., Astafyeva E.I., Coisson P. Tsunami remote sensing from and with satellites observations and perspectives after Sumatra 2004 and Tohoku 2011 // 39th COSPAR Scientific Assembly. Mysore, India, 14–22 July 2012: Abstracts. Mysore, 2012. P. A3.1-0071-12. <http://www.cospar-assembly.org>.
67. Lukovnikova A.A., Aleshkov V.M., Sdobnov V.E. Modernization of cosmic ray stations of the Institute of Solar-Terrestrial Physics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science in order to do work in the real-time mode // 23rd European Cosmic Ray Symposium (and 32nd Russian Cosmic Ray Conference). Moscow, Russia, July 3–7, 2012: Abstracts. M., 2012. <http://ecrs2012.sinp.msu.ru>.
68. Lunyshkin S.B., Mishin V.V., Mishin V.M. Polar ionosphere plasma convection systems during the 27 Aug 2001 substorm pre-onset period // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 19.
69. Lunyshkin S.B., Mishin V.V., Mishin V.M. The study of ionospheric plasma convection flow from the polar cap to the auroral oval for the 27 Aug 2001 substorm data // Ibid. P. 24.
70. Lunyushkin S.B., Mishin V.M., Mishin V.V. Pre-onset dynamics of the global systems of convection, ionospheric and field-aligned currents // 9th International Conference ‘‘Problems of Geocosmos’’. St. Petersburg, October 8–12, 2012: Book of Abstracts. St. Petersburg, 2012. P. 198–199.
71. Lunyushkin S.B., Mishin V.M., Mishin V.V. The convection stream of ionospheric plasma from the polar cap to the auroral oval // Ibid. P. 199.
72. Mager O., Zolotukhina N.A. Variations of electric field and plasma parameters during the formation of plasmaspheric plumes at geostationary orbit, according to LANG MPA data // 11th International Conference on Substorms, ICS-11. Luneburg, Germany. September 2–7, 2012: Abstracts. 2012. <http://www.international-substorm-conference.com>.
73. Maslov A.I., Gubin A.V., Lesovoi S.V. 50–500 MHz solar spectropolarimeter range // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September, 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. Irkutsk, 2012. P. 11.
74. Mazur V.A., Chuiko D.A. Nose and flanks magnetospheric MHD waveguide and its excitation mechanisms // 9th International Conference ‘‘Problems of Geocosmos’’. St. Petersburg, October 8–12, 2012: Book of Abstracts. St. Petersburg, 2012. P. 204–205.
75. Medvedeva I., Perminov V., Tatarnikov A., Beletsky A. Comparison of ground-based OH temperature data measured at Irkutsk (52° N, 103° E) and Zvenigorod (56° N, 37° e) stations with Aura MLS v3.3 // 39th Annual European Meeting on Atmospheric Studies by Optical Methods. Sopot, Poland, August 20–24, 2012: Book of Abstracts. Sopot, 2012. P. 33.
76. Medvedeva I., Perminov V., Semenov A. Studying activity of wave processes in the mesopause region according to middle latitude measurements of OH emission // Ibid. P. 19.
77. Meshalkina N.S., Altynsev A.T. Simultaneous observations of fine temporal structures with SSRT, NAOC, PMO // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 10.

78. Mikhalev A.V., Leonovich L.A., Kostyleva N.V., Leonovich V.A., Stoeva P. Response of the mid-latitude airglow to the initial phase of geomagnetic storms // 39th COSPAR Scientific Assembly. Mysore, India, 14–22 July 2012: Abstracts. Mysore, 2012. P. C1.1-0126-12. <http://www.cospar-assembly.org>.
79. Mikhalev A.V. On possible manifestation of oscillations of the atmosphere–ocean system on airglow // Ibid. P. C1.1-0128-12. <http://www.cospar-assembly.org>.
80. Mishin V.V., Mishin V.M., Lunyushkin S.B. Fading of the electric field, ionospheric and field-aligned currents before the substorm active phase onset // 9th International Conference “Problems of Geocosmos”. St. Petersburg, October 8–12, 2012: Book of Abstracts. St. Petersburg, 2012. P. 209.
81. Mishin V.V., Mishin V.M., Sapronova L.A. New data on the substorm energetics // 9th Intern. Conf. "Problems of Geocosmos". St. Petersburg, October 8–12, 2012: Book of Abstracts. St. Petersburg, 2012. P. 209–210.
82. Mishin V.V., Mishin V.M., Lunyshkin S.B., Sapronova L.A. The influence of old tail lobes on the energy transport into magnetosphere // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 16.
83. Mishin V.V., Mishin V.M., Lunyshkin S.B. Fading of the electric field, ionospheric and field - aligned currents before the substorm active phase onset // Ibid. P. 20.
84. Molodykh S.I., Kovalenko V.A., Zherebtsov G.A., Rubtsova O.A. The analysis of troposphere response to heliogeophysical disturbances // 39th COSPAR Scientific Assembly. Mysore, India, 14–22 July 2012: Abstracts. Mysore, 2012. P. A1.1-0186-12. <http://www.cospar-assembly.org>.
85. Oinats A., Kurkin V., Nishitani N., Chernigovskaya M. Meteorological effects observed by SuperDARN Hokkaido radar in the ionosphere // Ibid. P. C2.2-0026-12. <http://www.cospar-assembly.org>.
86. Nita G.M., Fleishman G.D., Gary D.E., Kuznetsov A.A., Kontar E.P. Integrated Idl tool for 3d modeling and imaging data analysis // 220th Meeting of AAS. Anchorage, Alaska. 10–14 June 2012: Abstracts. Anchorage, 2012. N 204.51. http://files.aas.org/aas220/aas_220_abstracts.pdf.
87. Parkhomov V.A., Tsegmed B. Drift peculiarities of ISW-generated Pc1 burst pulsation source in geosynchronous orbit and on Earth 19.11.2007 // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 20.
88. Perevalova N.P., Polyakova A.S., Astafyeva E.I., Zhupityaeva A. Ionospheric response to earthquakes of various intensities // 39th COSPAR Scientific Assembly. Mysore, India, 14–22 July 2012: abstracts. Mysore, 2012. P. C1.1-0124-12. <http://www.cospar-assembly.org>.
89. Perminov V.I., Medvedeva I.V., Semenov A.I., Zhelezov Yu. Studying activity of wave processes in the mesopause region according to middle latitude measurements of OH emission // Ibid. P. C1.1-0125-12. <http://www.cospar-assembly.org>.
90. Pipin V.V., Sokoloff D.D., Usoskin I.G. Variations of the solar cycle profile in a solar dynamo with fluctuating dynamo governing parameters // IAU Symposium 294 “Astrophysical dynamos and magnetic activity”. 27–31 August 2012. Beijing, China: Abstracts. 2012. <http://sun.stanford.edu/IAUS294/programme.html>
91. Pipin V.V. On the transport of the large-scale magnetic field induced by the “helicity–vorticity” effect // Ibid.
92. Pipin V.V. Advances in mean field dynamo theories // Ibid.
93. Polyakova A., Perevalova N. Statistical study of TEC disturbances over tropical cyclone zones in North-West Pacific ocean // 39th COSPAR Scientific Assembly. Mysore, India, 14–22 July 2012: Abstracts. Mysore, 2012. P. C1.1-0132-12. <http://www.cospar-assembly.org>.
94. Ponomarchuk S.N., Grozov V.P., Penzin M.S., Kotovich G.V. The real-time forecast of HF radio channel on the base of ionospheric sounding data // PIERS 2012. Progress in Electromagnetic Research Symposium. Moscow, Russia, 19–23 August 2012: Abstracts. M., 2012. P. 681.
95. Potapov A.S. INTERMAGNET stations in Russia: today and tomorrow // The XI

Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P.32.

96. Potapov A., Tsegmed B. Solar cycle variation of “killer” electrons at geosynchronous orbit and electron flux correlation with the solar wind parameters and ULF waves intensity // 63rd International Astronautical Congress. 1–5 October 2012, Naples, Italy. 2012: Final programme. 2012. P. 157-IAC-12-D5.3.4 http://www.iafastro.org/docs/IAC2012_Final_Programme.pdf.

97. Potapov A.S., Tsegmed B. ULF waves in the solar wind and on ground: 23rd solar cycle variations and impact on “killer” electrons // 9th International Conference “Problems of Geocosmos”. St. Petersburg, October 8–12, 2012: Book of Abstracts. St. Petersburg, 2012. P. 219.

98. Prosovetsky D.V., Kochanov A.A. Closed magnetic flux at coronal holes boundaries // XII Hvar Astrophysical Colloquium “The Sun and Heliosphere”. 3–7 September 2012, Hvar, Croatia: Abstracts. Hvar, 2012. P. 32.

99. Ratovsky K.G., Oinats A.V., Yasyukevich Yu.V. Empirical modeling of 27-day variations of local and global ionospheric parameters // EGU General Assembly. Vienna, Austria, 22–27 April 2012: Abstracts. 2012. P. EGU2012-4023. (Geophys. Res. Abs. V. 14.)

100. Ratovsky K.G., Shi J.K., Oinats A.V. Comparative study of high-latitude, mid-latitude and low-latitude ionosphere on basis of local empirical models // 39th COSPAR Scientific Assembly. Mysore, India, 14–22 July 2012: Abstracts. Mysore, 2012. P. C4.1-0022-12. <http://www.cospar-assembly.org>.

101. Ratovsky K.G., Polekh N.M., Deminov M., Kolpakova O., Kushnarenko G.P. Morphology of G-condition occurrence over Irkutsk // Ibid. P. C4.1-0019-12. <http://www.cospar-assembly.org>.

102. Ratovsky K.G., Oinats A.V., Shi Jiankui Comparing regular features of high-latitude, mid-latitude and low-latitude ionosphere // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 22.

103. Ratovsky K.G., Oinats A.V., Yasyukevich Y.V. Studying of 27-day variations of ionospheric parameters // III International Conference “Atmosphere, ionosphere, safety” (AIS-2012). Kaliningrad, Russia, June 24–30, 2012: Book of Abstracts. Kaliningrad, 2012. P. 85–86.

104. Romanova E.B., Zherebtsov G.A., Polekh N.M., Ratovsky K.G., Shi J.K., Wang X., Wang G. Ionospheric effects of geomagnetic storms near 120 meridian // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 21.

105. Romanova E.B., Tashchilin A.V. Modeling of the electron density in the magnetic equator plane under the different convection electric field mod-ELS // 39th COSPAR Scientific Assembly. Mysore, India, 14–22 July 2012: Abstracts. Mysore, 2012. P. C1.1-0134-12. <http://www.cospar-assembly.org>.

106. Romanova E.B., Zherebtsov G.A., Polekh N.M., Ratovsky K.G. Shi J., Wang X., Wang G. Ionospheric effects of geomagnetic storms of different intensities near the meridian 120 E // Ibid. P. C1.3-0042-12. <http://www.cospar-assembly.org>.

107. Romanova E.B., Zherebtsov G.A., Tashchilin A.V., Polekh N.M., Shi J.K., Wang X. Geomagnetic storm effects in the ionosphere: observation and modeling // III International Conference “Atmosphere, ionosphere, safety” (AIS-2012). Kaliningrad, Russia, June 24–30, 2012: book of Abstracts. Kaliningrad, 2012. P. 76–77.

108. Russkikh L.V., Kolobov D.Y. Telescope automated control system software // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 11.

109. Sawant H.S., Subramanian R., Challasamy E.E., Lesovoi S.V., Altyntsev A.T., Sych R.A., Fernandes F.C.R., Rosa R.R., Costa J.E.R., Cecatto J.R. Highlights of solar flares observation with Brazilian decimetric array // 39th COSPAR Scientific Assembly. Mysore, India, 14–22 July 2012: Abstracts. Mysore, 2012. P. D2.1-0006-12. <http://www.cospar-assembly.org>.

110. Sedykh P.A. The dependence of electric potential on the meridian dawn–dusk upon the intensity of IMF Bz-component // Ibid. P. D3.1-0028-12. <http://www.cospar-assembly.org>.

111. Sedykh P.A. Earth's bow shock: power aspects // Ibid. P. D2.4-0007-12.

<http://www.cospar-assembly.org>.

112. Sedykh P.A., Lobacheva I.Yu. Effects of magnetosphere-ionosphere disturbances on the lower atmosphere // 11th International Conference on Substorms, ICS-11. Luneburg, Germany. September 2–7, 2012: Abstracts. 2012. <http://www.international-substorm-conference.com>.
113. Sedykh P.A. The mystery of a substorm // Ibid.
114. Sedykh P.A. Earth's bow shock: Energy aspects // Ibid.
115. Sedykh P.A., Lobacheva I.Y. On effect of magnetospheric disturbances on meteorological processes in the lower atmosphere // III International Conference "Atmosphere, ionosphere, safety" (AIS-2012). Kaliningrad, Russia, June 24–30, 2012: Book of Abstracts. Kaliningrad, 2012. P. 189–190.
116. Shapovalova A.A., Karavaev Y.A., Mishin V.M., Mishin V.V. Superstorm 06.04.2000: identification of hidden dependencies of the magnetic flux of the tail lobe of the values of electric field of the solar wind // 9th International Conference "Problems of Geocosmos". St. Petersburg, October 8–12, 2012: Book of Abstracts. St. Petersburg, 2012. P. 227.
117. Shi J.K., Wang G.J., Wang X., Shang S.P., Zherebtsov G.A., Potekhin A.P., Romanova E.B., Ratovsky K.G. Strong range spread-F observed with digisonde measurement at low latitude ionosphere // Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы. XVIII Междунар. симпозиум. 2–6 июля 2012 г., Иркутск: тезисы докладов. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. 82.
118. Shi J.K., Wang G., Wang X., Zherebtsov G.A., Romanova E.B., Ratovsky K.G. Strong range spread-F observed with digisonde measurement at Hainan station // 39th COSPAR Scientific Assembly. Mysore, India, 14–22 July 2012: Abstracts. Mysore, 2012. P. C1.1-0101-12. <http://www.cospar-assembly.org>.
119. Shi J.K., Wang G.J., Wang X., Shang S.P., Zherebtsov G.A., Potekhin A.P., Romanova E.B., Ratovsky K.G. Strong range spread-F observed with digisonde // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 21.
120. Shpynev B.G., Oinats A.V., Lebedev V.P., Chernigovskaya M.A. Manifestation of tides and planetary waves in long time variations of geophysical parameters // 39th COSPAR Scientific Assembly. Mysore, India, 14–22 July 2012: Abstracts. Mysore, 2012. P. C2.2-0039-12. <http://www.cospar-assembly.org>.
121. Shpynev B.G., Khabituev D.S. Estimation of the plasmasphere electron density and O+/H+ transition level from Irkutsk incoherent scatter data and GPS total electron content // Ibid. P. C0.3-0004-12. <http://www.cospar-assembly.org>.
122. Shpynev B.G., Khabituev D.S. Possibility of O+/H+ transition level determination from Irkutsk Incoherent Scatter data and GPS total electron content // PIERS 2012. Progress in Electromagnetic Research Symposium. Moscow, Russia, 19–23 August 2012: Abstracts. M., 2012. P. 673.
123. Sizykh T., Kashapova L.K. Using parametric diagrams to study energy release and transport processes in solar flares // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 9.
124. Sizykh T., Kashapova L.K. Using parametric diagrams constructed from microwave data for study of energy release and transport processes in solar flares // XII Hvar Astrophysical Colloquium "The Sun and Heliosphere". 3–7 September 2012, Hvar, Croatia: Abstracts. Hvar, 2012. P. 28.
125. Sklyar A.A., Kobanov N.I., Zubkova A.V. On detecting Alfvén waves with variations in the Hα 6563 line width // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 11.
126. Smolkov G.Ya., Bazarzhapov A., Petrukhin V.F., Shchepkin L.A. Mean annual atmospheric, ionospheric and magnetospheric variations caused by the Earth's endogenous activity // Ibid. P. 27.

127. Starodubtsev S.A., Grigoryev V.G. Forecasting solar wind large-scale disturbances by measuring cosmic rays // *Ibid.* P. 6.
128. Steigies C., Kudela K., Dorman L.I., Sdobnov V.E. A scientific database for real-time neutron monitor measurements – taking neutron monitors into the 21st century // 39th COSPAR Scientific Assembly. Mysore, India, 14–22 July 2012: Abstracts. Mysore, 2012. P. PSW.3-0025-12. <http://www.cospar-assembly.org>.
129. Sych R.A., Wang R., Anfinogentov S., Nakariakov V.M. Temperature and spatial stratification of the sources of EUV emission oscillations above sunspots // BUKS 2012. MHD waves and seismology of the solar atmosphere. Fodele Beach, Crete, Greece 4–7 July 2012: Abstracts. 2012. P. 21. <https://habu.pst.qub.ac.uk/groups/buks2012>.
130. Tashchilin A.V., Romanova E.B. Modeling of the ionic composition in the Earth's plasmosphere // III International Conference "Atmosphere, ionosphere, safety" (AIS-2012). Kaliningrad, Russia, June 24–30, 2012: Book of Abstracts. Kaliningrad, 2012. P. 77–78.
131. Tomin V.E., Kolobov D.Y. SABRE – spectrum acquisition and browsing environment // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 8.
132. Tsegmed B., Kharchenko I. Near-noon bursts of 1–3 Hz geomagnetic pulsations during sudden impulses // *Ibid.* P. 17.
133. Tyasto M.I., Danilova O.A., Sdobnov V.E. A comparison cosmic ray cutoff rigidities as calculated with two empirical magnetospheric models for extreme event in November 2003 // 23rd European Cosmic Ray Symposium (and 32nd Russian Cosmic Ray Conference). Moscow, Russia, July 3–7, 2012: Abstracts. M., 2012. <http://ecrs2012.sinp.msu.ru>.
134. Tyasto M.I., Danilova O.F., Ptitsina N.G., Sdobnov V.E. Comparison magnetospheric magnetic field models in context of cosmic ray cutoff rigidities // 9th International Conference "Problems of Geocosmos". St. Petersburg, October 8–12, 2012: Book of Abstracts. St. Petersburg, 2012. P. 240.
135. Vesnin A.M., Ratovsky K.G., Examination of vertical sounding ionogram processing technique // III International Conference "Atmosphere, ionosphere, safety" (AIS-2012). Kaliningrad, Russia, June 24–30, 2012: Book of Abstracts. Kaliningrad, 2012. P. 194–197.
136. Vishneva A.V., Fainshtein V.G., Egorov Ya.I. Research of time-dependent 3D parameters of halo coronal mass ejections with various velocities // XII Hvar Astrophysical Colloquium "The Sun and Heliosphere". 3–7 September 2012, Hvar, Croatia: Abstracts. Hvar, 2012. P. 53.
137. Vybornov V., Livshits M.A., Kashapova L.K. The observational effects from large flares on the opposite side of the Sun // *Ibid.* P. 37.
138. Wang G., Shi J.K., Wang X., Shang S.P., Zherebtsov G.A., Ratovsky K.G., Romanova E.B. The study of the critical frequency of ionospheric sporadic E layer observed at Hainan station in 2002 // 39th COSPAR Scientific Assembly. Mysore, India, 14–22 July 2012: Abstracts. Mysore, 2012. P. C1.1-0039-12. <http://www.cospar-assembly.org>.
139. Wang X., Shi J.K., Wang G., Zherebtsov G.A., Ratovsky K.G., Romanova E.B. Variability of ionospheric f_0F2 in low latitude (Hainan) and comparisons with the high latitude // *Ibid.* P. C1.1-0038-12. <http://www.cospar-assembly.org>.
140. Wang G., Shi J., Wang X., Shang S., Ratovsky K., Romanova E. Studying tidal and planetary wave periodicities of sporadic E layers at low latitude (Hainan) // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 23.
141. Wawrzynczak A., Alania M.V., Sdobnov V.E., Kravtsova M. Comparison of temporal changes of the rigidity spectrum of Forbush decreases based on neutron monitors data corrected and uncorrected for geomagnetic disturbances // 39th COSPAR Scientific Assembly. Mysore, India, 14–22 July 2012: Abstracts. Mysore, 2012. P. D1.2-0048-12. <http://www.cospar-assembly.org>.
142. Yazev S.A. On the issue of predicting the solar activity cycle 24 evolution // 9th US/Russian Space Surveillance Workshop. Listvyanka, Russia. 27–30 August 2012: Abstracts. M.: INASAN, 2012. P. 25–26.

143. Yasyukevich Yu.V., Kosogorov E.A. Angular features of GPS phase slips in different regions // 39th COSPAR Scientific Assembly. Mysore, India, 14–22 July 2012: Abstracts. Mysore, 2012. P. C1.1-0037-12. <http://www.cospar-assembly.org>.
144. Zhdanov D.A., Kashapova L.K., Zandanov V.G. Quasi-periodic radio pulsations in the solar flare on 2012 March 08 // XII Hvar Astrophysical Colloquium “The Sun and Heliosphere”. 3–7 September 2012, Hvar, Croatia: Abstracts. Hvar, 2012. P. 28.
145. Zharkova V.V., Siversky T., Meshalkina N.S. Diagnostics of electron beam precipitation with zebra pattern formation from HXR and MW emission // 39th COSPAR Scientific Assembly. Mysore, India, 14–22 July 2012: Abstracts. Mysore, 2012. P. E2.6-0020-12. <http://www.cospar-assembly.org>.
146. Zherebtsov G.A., Polekh N.M., Romanova E.B., Shi J.K., Wang X., Wang G.J. Ionospheric effects of solar flares in March 2012 // The XI Russian-Chinese Conference on Space Weather. Irkutsk, 3–8 September 2012: Abstracts. Irkutsk, 2012. P. 29.
147. Zlotnik E.Ya., Zaitsev V.V., Altyntsev A.T. Polarization of zebra pattern in solar radio emission // XII Hvar Astrophysical Colloquium “The Sun and Heliosphere”. 3–7 September 2012, Hvar, Croatia: Abstracts. Hvar, 2012. P. 27.
148. Zolotukhina N.A., Polekh N.M., Chelpanov M.A. Disturbances of plasma parameters at geostationary orbit accompanied by deep early decrease in subauroral F2 layer critical frequency: Yakutsk observatory (62.01. N, 129.72 E), May – June 2003 // 9th International Conference “Problems of Geocosmos”. St. Petersburg, October 8–12, 2012: Book of Abstracts. St. Petersburg, 2012. P. 254.
149. Антошкин Л.В., Ботыгина Н.Н., Емалеев О.Н., Ковадло П.Г., Коняев П.А., Ко-пылов Е.А., Лукин В.П., Трифонов В.Д. Эффективность использования управляемого зеркала DM2-100-31 в адаптивной оптической системе большого солнечного вакуумного телескопа // Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы. XVIII Междунар. симпозиум. 2–6 июля 2012 г., Иркутск: Тезисы докладов. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. 28.
150. Анфиногентов С.А., Кочанов А.А., Просовецкий Д.В., Руденко Г.В. Микроволновые наблюдения Солнца с большим динамическим диапазоном яркостных температур: новый взгляд на данные ССРТ // Конференция «Физика Солнца и 24-й цикл». 2–8 сентября 2012 г., Научный, Крым, Украина: Тезисы докладов. Научный, 2012. http://solar.crao.crimea.ua/rus/Conferences/abs_text.htm.
151. Афраймович Э.Л., Астафьевая Э.И., Смольков Г.Я., Ясюкевич Ю.В. Влияние факторов космической погоды на функционирование спутниковых навигационных систем // Навигационные спутниковые системы, их роль и значение в жизни современного человека: 2-я Международная научно-техническая конференция, посвященная 30-летию запуска на орбиту первого навигационного косм. аппарата «Глонасс». Железногорск, 10–14 октября 2012 г.: Тезисы докладов. Красноярск; Железногорск, 2012. С. 45–46.
152. Афраймович Э.Л., Астафьевая Э.И., Войков С.В., Едемский И.К., Косогоров Е.А., Леонович Л.А., Лесюта О.С., Паламарчук К.С., Перевалова Н.П., Полякова А.С., Смольков Г.Я., Ясюкевич Ю.В., Живетьев И.В. Исследование околоземного космического пространства с использованием глобальных навигационных спутниковых систем // Там же. С. 265–267.
153. Ахтемов З.С., Файнштейн В.Г., Степанян Н.Н., Руденко Г.В., Перебейнос В.А. Пространственное распределение мощных солнечных вспышек в 22 цикле солнечной активности // Конференция «Физика Солнца и 24-й цикл». 2–8 сентября 2012 г., Научный, Крым, Украина: Тезисы докладов. Научный, 2012. http://solar.crao.crimea.ua/rus/Conferences/abs_text.htm.
154. Бару Н.А., Колосков А.В., Рахматулин Р.А. Многопозиционные наблюдения сигналов ионосферного альфвеновского резонанса // Электромагнитные методы исследования окружающего пространства: 1-я украинская конф. Харьков, 25–27 сентября 2012 г.: Тезисы докладов. Харьков, 2012. С. 133–135.
155. Белоусова Е.П., Молодых С.И. Долговременные изменения потока скрытого те-

пла и атмосферная циркуляция в северном полушарии // Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы. XVIII Междунар. симпозиум. 2–6 июля 2012 г., Иркутск: Тезисы докладов. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. 105.

156. Белоусова Е.П., Молодых С.И. Вариации солнечной активности и энергообмен подстилающей поверхности // Конференция «Физика Солнца и 24-й цикл». 2–8 сентября 2012 г., Научный, Крым, Украина: Тезисы докладов. Научный, 2012. http://solar.crao.crimea.ua/rus/Conferences/abs_text.htm.

157. Бернгардт О.И., Абрамов В.Г., Золотухина Н.А., Кушнарев Д.С., Куркин В.И., Ойнац А.В., Полех Н.М., Кусонский О.А., Григорьева С.А. Российский когерентный радар декаметрового диапазона сети SuperDARN: первые результаты // Электромагнитные методы исследования окружающего пространства: 1-я украинская конференция Харьков, 25–27 сентября 2012 г.: Тезисы докладов. Харьков, 2012. С. 185–187.

158. Бернгардт О.И., Куркин В.И., Орлов А.И., Кащеев С.Б., Колосков А.В., Ямпольский Ю.М. Анализ спектральных характеристик слабой и мощной ВЧ-радиоволн при встречном распространении на трассах Тромсе–Иркутск и Иркутск–Тромсе // Там же. С. 191–192.

159. Бубнова Т.В., Грозов В.П. Методика поиска периодичностей и восстановление пропусков ионосферных данных // Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы. XVIII Международный симпозиум. 2–6 июля 2012 г., Иркутск: Тезисы докладов. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. 98.

160. Васильев Р.В., Кушнарев Д.С., Лебедев В.П., Медведев А.В., Невидимов Н.И., Ратовский К.Г. Перспективы использования пассивного режима наблюдений на Иркутском радаре некогерентного рассеяния // Там же. С. 85.

161. Васильев Р.В., Кушнарев Д.С., Лебедев В.П., Медведев А.В., Невидимов Н.И., Ратовский К.Г. Перспективы использования пассивного режима наблюдений на Иркутском радаре некогерентного рассеяния // Электромагнитные методы исследования окружающего пространства: 1-я украинская конф. Харьков, 25–27 сентября 2012 г.: Тезисы докладов. Харьков, 2012. С. 204–207.

162. Веснин А.М., Клименко М.В., Клименко В.В., Condor P., Ратовский К.Г., Liu H. Вариации параметров F3-слоя во время внезапного стратосферного потепления // Международная школа молодых ученых «Физика окружающей среды» им. А.Г. Колесника. Россия, Томск, 12–16 июня 2012 г.: Тезисы докладов. Томск, 2012. <http://school.iao.ru/2012/?id=total>.

163. Григорьев В.М., Ермакова Л.В., Хлыстова А.И. Формирование ведущего пятна в активной области // Конференция «Физика Солнца и 24-й цикл». 2–8 сентября 2012 г., Научный, Крым, Украина: Тезисы докладов. Научный, 2012. http://solar.crao.crimea.ua/rus/Conferences/abs_text.htm.

164. Григорьев В.М., Ермакова Л.В., Хлыстова А.И. Магнитные поля и движения в пути формирующегося сложного пятна // Там же.

165. Девятова Е.В. Исследование низкочастотной изменчивости атмосферы в зимний период // Международная школа молодых ученых «Физика окружающей среды» им. А.Г. Колесника. Россия, Томск, 12–16 июня 2012 г.: Тезисы докладов. Томск, 2012. <http://school.iao.ru/2012/?id=total>.

166. Девятова Е.В., Мордвинов В.И. Влияние крупномасштабной структуры течения на неустойчивости в тахоклине // Конференция «Физика Солнца и 24-й цикл». 2–8 сентября 2012 г., Научный, Крым, Украина: Тезисы докладов. Научный, 2012. http://solar.crao.crimea.ua/rus/Conferences/abs_text.htm.

167. Дегтярев В.И., Потапов А.С., Цэгмэд Б., Харченко И.П. Косвенные методы оценки потоков суббуровых электронов как источника появления релятивистских электронов во внешнем радиационном поясе // Сотрудничество СО РАН с Академией наук Монголии в рамках реализации совместных проектов: итоги и перспективы (этап 2011 г.). Материалы научно-практической конференции по результатам конкурса совместных российско-монгольских научных проектов. 14–16 февраля 2012 г., Иркутск, ИНЦ СО РАН:

Тезисы докладов. Иркутск: Петрографика, 2012. С. 24.

168. Довбня Б.В., Потапов А.С., Рахматулин Р.А. Новые данные об особенностях структуры ионосферных альфеновских резонансов // Электромагнитные методы исследования окружающего пространства: 1-я украинская конф. Харьков, 25–27 сентября 2012 г.: Тезисы докладов. Харьков, 2012. С. 150–152.

169. Довбня Б.В., Потапов А.С., Рахматулин Р.А., Полюшкина Т.Н. Отклик геомагнитных пульсаций с резонансной структурой спектра на спорадические процессы в магнитосфере // Электромагнитные методы исследования окружающего пространства: 1-я украинская конференция Харьков, 25–27 сентября 2012 г.: Тезисы докладов. Харьков, 2012. С. 274–276.

170. Есевевич В.Г., Есевевич М.В., Романов В.А., Романов Д.В., Романов К.В., Кучеров Н.В. Генерирование устойчивого волнового потока на фотосферном уровне в эпоху минимума цикла солнечной активности // Конференция «Физика Солнца и 24-й цикл». 2–8 сентября 2012 г., Научный, Крым, Украина: Тезисы докладов. Научный, 2012. http://solar.crao.crimea.ua/rus/Conferences/abs_text.htm

171. Жеребцов Г.А., Потехин А.П., Куркин В.И., Матвиенко Г.Г. Перспективы развития радиофизических и оптических наблюдений в средней и верхней атмосферах на территории Азиатского региона России // Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы. XVIII Международный симпозиум. 2–6 июля 2012 г., Иркутск: тезисы докладов. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. 8.

172. Иванов Д.В., Куркин В.И., Иванова В.А., Думбрава З.Ф., Поддельский И.Н. Влияние всплесков рентгеновского излучения на вариации наименее наблюдаемых частот на трассах KB-радиозондирования 7–8 февраля 2010 г. // Там же. С. 99.

173. Иванова В.А., Полех Н.М., Куркин В.И., Чистякова Л.В., Пежемская М.Д., Иванов Д.В., Брынько И.Г., Думбрава З.Ф., Поддельский И.Н. Исследование крупномасштабных перемещающихся ионосферных возмущений во время магнитных бурь 29.09.2007 и 15.02.2010 // Там же. С. 99.

174. Кабанов Д.М., Береснев С.А., Горда С.Ю., Корниенко Г.И., Николашкин С.В., Сакерин С.М., Ташилин М.А. Сравнительный анализ дневной изменчивости аэрозольной оптической толщи атмосферы в разных регионах // Там же. С. 67.

175. Карабаян А.А., Молодых С.И. Отклик атмосферного давления на секторную структуру ММП в высоких широтах // Конференция «Физика Солнца и 24-й цикл». 2–8 сентября 2012 г., Научный, Крым, Украина: Тезисы докладов. Научный, 2012. http://solar.crao.crimea.ua/rus/Conferences/abs_text.htm

176. Ким А.Г. Опыт эксплуатации автоматизированной базовой радиоприемной станции наклонного зондирования ионосферы с линейно частотно-модулированным сигналом БРПС-Й1 // Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы. XVIII Междунар. симпозиум. 2–6 июля 2012 г., Иркутск: Тезисы докладов. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. 106.

177. Клименко М.В., Клименко В.В., Кореньков Ю.Н., Бессараб Ф., Лиу Г.-Л., Розанов Е.В., Ратовский К.Г., Карпов И.В., Робль Р.Дж., Черниговская М.А. Влияние нижней атмосферы на параметры глобальной системы термосфера–ионосфера во время внезапного стратосферного потепления // Там же. С. 81.

178. Ковадло П.Г., Шиховцев А.Ю., Кочеткова О.С. Исследование формы спектра атмосферных неоднородностей в широком динамическом диапазоне // Там же. С. 30.

179. Ковадло П.Г., Язев С.А. К вопросу о механизмах стабилизации климата Земли // Региональный отклик окружающей среды на глобальные изменения в северо-восточной и центральной Азии. Международная научная конференция. Иркутск, 17–21 сентября 2012. Тезисы докладов. Иркутск: Изд-во ин-та географии им. В.Б. Сочавы, 2012. С. 4.

180. Куркин В.И., Черниговская М.А., Маричев В.Н., Николашкин С.В., Бычков В.В. Исследование проявлений зимних стратосферных потеплений над Азиатским регионом России по данным лидарных и спутниковых измерений температуры в период 2008–2012 г. //

Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы. XVIII Междунар. симпозиум. 2–6 июля 2012 г., Иркутск: Тезисы докладов. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. 78.

181. Кушнарев Д.С., Лебедев В.П., Медведев А.В., Заруднев В.Е. Возможности управляющего и приемно-регистрирующего комплекса Иркутского радара некогерентного рассеяния // Электромагнитные методы исследования окружающего пространства: 1-я украинская конференция Харьков, 25–27 сентября 2012 г.: Тезисы докладов. Харьков, 2012. С. 200–202.

182. Кушнаренко Г.П., Кузнецова Г.М., Полех Н.М., Ратовский К.Г. Эффекты геомагнитных бурь на высотах ионосферного слоя F1 в регионе Иркутска в период спада и минимума солнечной активности // Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы. XVIII Междунар. симпозиум. 2–6 июля 2012 г., Иркутск: Тезисы докладов. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. 102.

183. Ларюнин О.А. Использование необыкновенной компоненты радиосигнала при определении высоты максимума ионосферного слоя F2 по данным вертикального зондирования // Международная школа молодых ученых «Физика окружающей среды» им. А.Г. Колесника. Россия, Томск, 12–16 июня 2012 г.: Тезисы докладов. Томск, 2012. <http://school.iao.ru/2012/?id=total>.

184. Лебедев В.П., Хахинов В.В., Подлесный А.В., Брынько И.Г., Матвеева Т.В. Вариации параметров УКВ-сигнала во время работы двигателей космического аппарата // Электромагнитные методы исследования окружающего пространства: 1-я украинская конф. Харьков, 25–27 сентября 2012 г.: Тезисы докладов. Харьков, 2012. С. 306–308.

185. Леонович В.А., Пашинин А.Ю. Вариации параметров среднеширотной атмосферы во время геомагнитной бури 21 января 2005 г. // Международная школа молодых ученых «Физика окружающей среды» им. А.Г. Колесника. Россия, Томск, 12–16 июня 2012 г.: Тезисы докладов. Томск, 2012. <http://school.iao.ru/2012/?id=total>.

186. Леонович Л.А., Тащилин А.В., Михалев А.В., Рахматуллин Р.А., Леонович В.А., Пашинин А.Ю. Отклик параметров среднеширотной верхней атмосферы во время геомагнитной бури 21 января 2005 г. по данным оптических, магнитных и радиофизических измерений // Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы. XVIII Междунар. симпозиум. 2–6 июля 2012 г., Иркутск: Тезисы докладов. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. 80.

187. Лобычева И.Ю., Сорокин А.Г., Ким А.Г. Оценка связи ионосферных возмущений с вариациями атмосферного давления в районе восточной части горной системы Восточных Саян // Международная школа молодых ученых «Физика окружающей среды» им. А.Г. Колесника. Россия, Томск, 12–16 июня 2012 г.: Тезисы докладов. Томск, 2012. <http://school.iao.ru/2012/?id=total>.

188. Машнич Г.П. Эволюция и эruptionия волокна 6 декабря 2010 // Конференция «Физика Солнца и 24-й цикл». 2–8 сентября 2012 г., Научный, Крым, Украина: Тезисы докладов. Научный, 2012. http://solar.crao.crimea.ua/rus/Conferences/_abs_text.htm.

189. Медведев А.В., Ратовский К.Г., Толстиков М.В., Алсаткин С.С. Исследование волновых возмущений в ионосфере на основе данных Иркутского радара НР и дигизонда // Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы. XVIII Международный симпозиум. 2–6 июля 2012 г., Иркутск: Тезисы докладов. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. 75.

190. Медведева И.В., Перминов В.И., Семенов А.И. Изменчивость температуры мезопаузы по наблюдениям гидроксильного излучения в Восточной Сибири и Европейской части России // Там же. С. 84.

191. Михалев А.В., Леонович Л.А., Костылева Н.В., Леонович В.А., Стоева Р. Отклик среднеширотного излучения верхней атмосферы на начальную fazу магнитных бурь // Там же. С. 97.

192. Михалев А.В., Белецкий А.Б., Татарников А.В., Тащилин М.А., Костылева Н.В., Семенов С.М., Яковleva И.П. Мультиспектральные измерения излучения верхней атмосферы Земли в периоды стратосферных потеплений в декабре 2011 – январе 2012 г. // Там же. С. 97.

193. Мишин В.М., Мишин В.В., Базаржапов А.Д., Сухбаатар У. Глобальное динамо возмущенной системы магнитосфера–ионосфера и асимметричное распределение продольных токов в «четырех полушариях» Земли // Сотрудничество СО РАН с Академией наук Монголии в рамках реализации совместных проектов: итоги и перспективы (этап 2011 г.). Материалы научно-практической конференции по результатам конкурса совместных российско-монгольских научных проектов. 14–16 февраля 2012 г., Иркутск, ИНЦ СО РАН: Тезисы докладов. Иркутск: Петрографика, 2012. С. 50.
194. Мордвинов А.В., Григорьев В.М., Головко А.А., Язев С.А., Лхагважав Ч., Батмух Д. Комплексы активности и структура крупномасштабного магнитного поля Солнца в текущем цикле активности // Сотрудничество СО РАН с Академией наук Монголии в рамках реализации совместных проектов: итоги и перспективы (этап 2011 г.). Материалы научно-практической конференции по результатам конкурса совместных российско-монгольских научных проектов. 14–16 февраля 2012 г., Иркутск, ИНЦ СО РАН: Тезисы докладов. Иркутск: Петрографика, 2012. С. 51.
195. Носов В.В., Лукин В.П., Носов Е.В., Торгаев А.В., Григорьев В.М., Ковадло П.Г. Результаты экспериментальных исследований ослабления фазовых флуктуаций света в когерентной турбулентности // Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы. XVIII Международный симпозиум. 2–6 июля 2012 г., Иркутск: Тезисы докладов. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. 22.
196. Носов В.В., Лукин В.П., Носов Е.В., Торгаев А.В., Григорьев В.М., Ковадло П.Г. Когерентные составляющие спектров атмосферной турбулентности // Там же. С. 23.
197. Ойнац А.В., Куркин В.И., Черниговская М.А., Нишитани Н. Влияние тропических циклонов на динамику ионосферы по данным радара SuperDARN Хоккайдо // Там же. С. 83.
198. Олемской С.В., Кичатинов Л.Л. Модель динамо глобальных минимумов и максимумов солнечной активности с нелокальным альфа-эффектом // Конференция «Физика Солнца и 24-й цикл». 2–8 сентября 2012 г., Научный, Крым, Украина: Тезисы докладов. Научный, 2012. http://solar.crao.crimea.ua/rus/Conferences/abs_text.htm.
199. Пашинин А.Ю., Рахматулин Р.А. Физика атмосферы, ионосферы и магнитосферы // Международная школа молодых ученых «Физика окружающей среды» им. А.Г. Колесника. Россия, Томск, 12–16 июня 2012 г.: Тезисы докладов. Томск, 2012. <http://school.iao.ru/2012/?id=total>.
200. Пензин М.С. Эффект Доплера в многолучевых радиоканалах в КВ-диапазоне // Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы. XVIII Международный симпозиум. 2–6 июля 2012 г., Иркутск: Тезисы докладов. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. 30.
201. Перевалова Н.П., Жупитяева А.С., Воейков С.В., Астафьева Э.И., Саньков В.А. Отклик ионосферы на Тувинские землетрясения // Там же. С. 102.
202. Полех Н.М., Золотухина Н.А., Черниговская М.А. Исследование связи между повышениемочной зимней ионизации в среднеширотном F2-слое и стратосферными потеплениями // Там же. С. 73.
203. Полякова А.С., Перевалова Н.П. Вариации ионосферных и метеорологических параметров во время действия циклонов DAMREY, SAOLA, LONGWANG // Там же. С. 76.
204. Пономарчук С.Н., Грозов В.П., Котович Г.В., Михайлов С.Я. Обработка и интерпретация ионограмм вертикального зондирования для диагностики ионосферы на базе ЛЧМ-ионозонда // Там же. С. 76.
205. Романова Е.Б., Жеребцов Г.А., Ратовский К.Г., Полех Н.М., Ши Д., Ван С. Сравнение отклика F2-области ионосферы на геомагнитные бури на средних и низких широтах // Там же. С. 73.
206. Романова Е.Б., Тащилин А.В. Моделирование структурных особенностей распределения концентрации электронов в плазмосфере // Там же. С. 103.
207. Седых П.А., Лобычева И.Ю. К вопросу о влиянии сильных магнитосферных бурь на метеорологические процессы в нижней атмосфере // Там же. С. 101–102.
208. Сорокин А.Г., Лобычева И.Ю. О предварительных результатах, полученных на

цифровой инфразвуковой станции «Торы» // Там же. С. 108.

209. Степанян Н.Н., Ахтемов З.С., Файнштейн В.Г., Руденко Г.В. Высотная стратификация и переполюсовка солнечных магнитных полей в 21–23-м циклах // Конференция «Физика Солнца и 24-й цикл». 2–8 сентября 2012 г., Научный, Крым, Украина: Тезисы докладов. Научный, 2012. http://solar.crao.crimea.ua/rus/Conferences/abs_text.htm.

210. Сутырина Е.Н. Оценка качества осадков на территории Иркутской области по данным радиометра AVHRR // Международная школа молодых ученых «Физика окружающей среды» им. А.Г. Колесника. Россия, Томск, 12–16 июня 2012 г.: Тезисы докладов. Томск, 2012. <http://school.iao.ru/2012/?id=total>.

211. Тащилин М.А., Белецкий А.Б., Татарников А.В., Щеглова Е.С. Вариации параметров собственного свечения верхней атмосферы Земли в периоды сейсмической активности // Там же.

212. Толстиков М.В., Медведев А.В., Ратовский К.Г., Медведева И.В., Черниговская М.А. Изучение температурных возмущений нижней и средней атмосферы во время стрatosферного потепления 2008 г. // Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы. XVIII Международный симпозиум. 2–6 июля 2012 г., Иркутск: тезисы докладов. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. 74.

213. Файнштейн В.Г., Малащук В.М., Степанян Н.Н., Руденко Г.В., Егоров Я.И. Сравнение магнитных связей солнечных образований по арочным структурам и расчетам силовых линий магнитного поля // Конференция «Физика Солнца и 24-й цикл». 2–8 сентября 2012 г., Научный, Крым, Украина: тез. докл. Научный, 2012. http://solar.crao.crimea.ua/rus/Conferences/abs_text.htm.

214. Хахинов В.В., Папушев П.Г., Клунко Е.В., Тергоев В.И. Результаты диагностики процессов в ионосфере, генерируемых бортовыми двигателями космических аппаратов: оптические средства // Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы. XVIII Международный симпозиум. 2–6 июля 2012 г., Иркутск: Тезисы докладов. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. 53.

215. Хахинов В.В., Потехин А.П., Лебедев В.П., Кушнарев Д.С., Шпынев Б.Г., Ратовский К.Г., Алсаткин С.С. Результаты диагностики процессов в ионосфере, генерируемых бортовыми двигателями космических аппаратов: радиофизические методы // Там же. С. 77.

216. Хахинов В.В., Потехин А.П., Лебедев В.П., Шпынев Б.Г., Алсаткин С.С., Ратовский К.Г., Твердохлебова Е.М., Куршаков М.Ю., Манжелей А.И., Тимофеева Н.И. Дистанционное зондирование ионосферных возмущений, генерируемых выхлопными струями бортовых двигателей космических аппаратов // Электромагнитные методы исследования окружающего пространства: 1-я украинская конф. Харьков, 25–27 сентября 2012 г.: Тезисы докладов. Харьков, 2012. С. 99–101.

217. Чистякова Л.В., Подлесный А.В., Корсунова Л.П., Хегай В.В. Ионосферные эффекты в период подготовки сильных землетрясений в Туве 27 декабря 2011 г. и 26 февраля 2012 г. по наблюдениям в г. Иркутске // Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы. XVIII Международный симпозиум. 2–6 июля 2012 г., Иркутск: Тезисы докладов. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. 107.

218. Шпынев Б.Г., Ойнац А.В., Лебедев В.П., Черниговская М.А., Белинская А.Ю. Вариации параметров верхней и средней атмосферы с периодами 3–30 дней и их основные источники // Там же. С. 81.

219. Язев С.А., Мордвинов А.В., Пещеров В.С., Семенов Д.В., Батмунх Д., Лхагважав Ч. Российско-монгольские экспедиционные исследования полных солнечных затмений // Сотрудничество СО РАН с Академией наук Монголии в рамках реализации совместных проектов: итоги и перспективы (этап 2011 г.). Материалы научно-практической конференции по результатам конкурса совместных российско-монгольских научных проектов. 14–16 февраля 2012 г., Иркутск, ИНЦ СО РАН: Тезисы докладов. Иркутск: Петрографика, 2012. С. 73.

220. Язев С.А. Проект «Иркутский планетарий». Состояние и перспектива // IX от-

четно-перевыборный съезд Международной общественной организации «Астрономическое общество». Москва, МГУ, ГАИШ. 28 мая – 1 июня 2012 г.: Тезисы докладов. М., 2012. http://www.sai.msu.su/EAAS/rus/conf/ann1_2012.htm.

221. Яковлева И.П., Белецкий А.Б., Насыров И.А., Ташилин М.А., Татарников А.В. Регистрация свечения верхней атмосферы Земли в ходе эксперимента 29 августа – 1 сентября 2011 г. на стенде «Сура» // Международная школа молодых ученых «Физика окружающей среды» им. А.Г. Колесника. Россия, Томск, 12–16 июня 2012 г.: Тезисы докладов. Томск, 2012. <http://school.iao.ru/2012/?id=total>.

Статьи, сданные в печать в 2012 г. в российских изданиях

1. Дарьин А.В., Калугин И.А., Мордвинов А.В., Овчинников Д.А., Ракшун Я.В. Природные циклы системы седиментации озера Телецкое за последние 2000 лет // Геология и геофизика.
2. Дворников В.М., Кравцова М.В., Сдобнов В.Е. Диагностика электромагнитных характеристик межпланетной среды по эффектам в космических лучах // Геомагнетизм и аэрономия.
3. Демьянов В.В., Ярюкевич Ю.В., Jin S. Оперативное оповещение пользователей о геомагнитном возмущении среды распространения сигналов // Солнечно-земная физика.
4. Довбня Б.В., Потапов А.С., Рахматулин Р.А. Новый резонатор для ультранизко-частотных волн // Геофизические исследования.
5. Довбня Б.В., Гульельми А.В., Потапов А.С., Клейн Б.И. Надыоносферный резонатор Альвена // Радиофизика.
6. Еселеевич В.Г., Еселеевич М.В., Зимовец И.В. Регистрация взрывной и поршневой ударных волн, связанных с возникновением и распространением коронального выброса массы // Астрономический журнал.
7. Иванова В.А., Полех Н.М., Куркин В.И., Чистякова Л.В., Пежемская М.Д., Подлесный А.В., Орлов А.И., Брынько И.Г., Иванов Д.В., Думбрава З.Ф., Поддельский И.Н. Отклик характеристик распространения КВ-радиоволн на вариации рентгеновского излучения // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса: Сборник научных статей.
8. Иванова В.А., Куркин В.И., Полех Н.М., Иванов Д.В., Чистякова Л.В., Пежемская М.Д., Брынько И.Г., Думбрава З.Ф., Поддельский И.Н. Вариации максимальных наблюдаемых частот в спокойных геомагнитных условиях // Солнечно-земная физика.
9. Иванова В.А., Полех Н.М., Куркин В.И., Иванов Д.В., Думбрава З.Ф., Поддельский И.Н. Волновые вариации максимальных наблюдаемых частот, зарегистрированные во время магнитных бурь 29.09.2007 г. и 15.02.2010 г. // Солнечно-земная физика.
10. Иванов Д.В., Куркин В.И., Иванова В.А., Думбрава З.Ф., Поддельский И.Н. Влияние всплесков рентгеновского излучения на вариации наименее наблюдавшихся частот на трассах КВ-радиозондирования 7–8 февраля 2010 г. // Солнечно-земная физика.
11. Исаева Е.С., Язев С.А. Рентгеновские вспышки и комплексы активности на Солнце на фазе роста 24-го цикла // Солнечно-земная физика.
12. Карабанян А.А., Молодых С.И. Структура поля давления при прохождении Землей секторов межпланетного магнитного поля // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса: Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных явлений и объектов: Сборник научных статей.
13. Кичигин Г.Н., Мирошниченко Л.И., Сидоров В.И., Язев С.А. Гамма-вспышки на Солнце: динамика ускоренных ионов в эруптивных и постэруптивных корональных арках // Солнечно-земная физика.
14. Клименко М.В., Клименко В.В., Кореньков Ю.Н., Бессараб Ф.С., Карпов И.В., Ратовский К.Г., Черниговская М.А. Моделирование отклика системы термосфера–ионосфера на внезапные стратосферные потепления 2008 и 2009 годов // Космические исследования.

15. Кравцова М.В., Сдобнов В.Е. Жесткостной спектр и анизотропия космических лучей в период спорадических событий в июле 2000 г. // Изв. РАН. Сер. физ.
16. Кравцова М.В., Сдобнов В.Е. Жесткостной спектр вариаций космических лучей в периоды мощных форбуш-эффектов в 22- и 23-м солнечных циклах // Изв. РАН. Сер. физ.
17. Лившиц М.А., Кашапова Л.К. Связь нетепловых и газодинамических процессов в мощных солнечных вспышках // Геомагнетизм и аэрономия.
18. Мазур В.А., Чуйко Д.А. Неустойчивость Кельвина–Гельмгольца на магнитопаузе, МГД-резонатор во внешней магнитосфере и альфвеновский резонанс в глубине магнитосферы // Физика плазмы.
19. Марченко О.Ю., Мордвинов В.И., Антохин П.Н. Условия формирования и долговременная изменчивость атмосферных осадков в бассейне р. Селенги // Оптика атмосферы и океана.
20. Мазур В.А., Чуйко Д.А. Неустойчивость Кельвина–Гельмгольца на магнитопаузе, МГД-резонатор во внешней магнитосфере и альфвеновский резонанс в глубине магнитосферы // Физика плазмы.
21. Медведева И.В., Семенов А.И., Перминов В.И., Татарников А.В., Белецкий А.Б. Сравнительный анализ данных наземных измерений температуры мезопаузы на средних широтах со спутниковыми данными MLS Aura, v3.3 // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса.
22. Медведева И.В., Перминов В.И., Семенов А.И. Влияние сезонной активности волн на температурный режим мезопаузы по наблюдениям гидроксильного излучения в Восточной Сибири и Европейской части России // Солнечно-земная физика.
23. Мишин В.В., Клибанова Ю.Ю., Цэгмэд Б. Влияние наклона фронта неоднородности солнечного ветра на свойства вызванных им длиннопериодных геомагнитных пульсаций // Космические исследования.
24. Молодых С.И. О зависимости отклика тропосферы на вариации геомагнитной активности от временного масштаба // Солнечно-земная физика.
25. Мордвинов А.В., Язев С.А. Распад комплексов активности и их связь с корональными дырами // Астрономический журнал.
26. Мордвинов В.И., Девятова Е.В., Кочеткова О.С., Ознобихина О.А. Исследование условий генерации и распространения низкочастотных возмущений в тропосфере // Известия РАН. Физика атмосферы и океана. 2012. Т. 48, № 6.
27. Ожогина О.А., Теплицкая Р.Б.. Изменение центр/край колебаний яркости в хромосфере по линиям Ca II // Письма в АЖ..
28. Олемской С.В., Чудури А.Р., Кичатинов Л.Л. Флуктуации альфа-эффекта и глобальные минимумы солнечной активности // Астрономический журнал.
29. Полех Н.М., Куркин В.И., Золотухина Н.А., Черниговская М.А. О связи между повышениемочной зимней ионизации в среднеширотном F2-слое и стратосферными потеплениями // Солнечно-земная физика.
30. Романова Е.Б., Ташилин А.В. Моделирование структурных особенностей распределения концентрации электронов в плазмосфере // Солнечно-земная физика.
31. Романова Е.Б., Жеребцов Г.А., Ратовский К.Г., Полех Н.М., Ши Д., Ванг С., Ванг Г. Сравнение отклика F2-области ионосферы на геомагнитные бури на средних и низких широтах // Солнечно-земная физика.
32. Смольков Г.Я., Базаржапов А.Д., Петрухин В.Ф, Щепкина В.Л. Глобальные и региональные геомагнитные, ионосферные и климатические вариации, обусловленные нестабильностью скорости суточного вращения Земли // Солнечно-земная физика.
33. Сорокин А.Г., Лобычева И.В. О предварительных результатах, полученных на инфразвуковой станции в Геофизической обсерватории ИСЗФ «Торы» // Солнечно-земная физика.
34. Ташилин А.В., Романова Е.Б. Моделирование свойств плазмосферы при спокой-

ных и возмущенных условиях // Геомагнетизм и аэрономия.

35. Ташилин А.В., Романова Е.Б. Численное моделирование диффузии ионосферной плазмы в дипольном геомагнитном поле при наличии поперечного дрейфа // Математическое моделирование.

36. Турова И.П. Колебательные процессы в различных структурных образованиях атмосферы Солнца под корональной дырой // Письма в АЖ.

37. Тясто М.И., Данилова О.А., Сдобнов В.Е. Сравнение жесткостей геомагнитного обрезания космических лучей, рассчитанных по двум эмпирическим магнитосферным моделям для экстремальных событий ноября 2003 года // Изв. РАН. Сер. физ.

38. Файнштейн В.Г., Егоров Я.И. Исследование свойств КВМ с использованием данных космических аппаратов SDO и PROBA2 // Космические исследования.

39. Шпынев Б.Г., Ойнац А.В., Черниговская М.А., Орлов И.И., Белинская А.Ю., Грехов О.М. Анализ текущих спектров долгопериодных вариаций параметров верхней атмосферы Земли // Геомагнетизм и аэрономия.

40. Язев С.А. Каталог комплексов активности на Солнце на фазе роста 24-го цикла Швабе–Вольфа // Известия ИГУ. Серия «Науки о Земле».

41. Язев С.А., Дворкина-Самарская А.А. Форма солнечной короны и гелиосферный токовый слой // Известия ИГУ. Серия «Науки о Земле».

42. Ясюкевич Ю.В., Воейков С.В., Живетьев И.В., Косогоров Е.А. Отклик ионосферы на солнечные вспышки С- и М-классов в январе–феврале 2010 г. // Космические исследования.

Статьи, сданные в печать в 2012 г. в зарубежных изданиях

1. Alania M.V., Wawrzynczak A., Sdobnov V.E., Kravtsova M.V. Peculiarities of rigidity spectrum of Forbush decreases based on neutron monitors data non corrected and corrected for geomagnetic disturbances by global survey method // Solar Phys.

2. Afraimovich E.L., Astafyeva E.I., Demyanov V.V., Edemskiy I.K., Gavrilyuk N.S., Ishin A.B., Kosogorov E.A., Leonovich L.A., Lesyuta O.S., Palamartchouk K.S., Perevalova N.P., Polyakova A.S., Smolkov G.Ya., Voeykov S.V., Yasyukevich Yu.V., Zhivetiev I.V. Response of the ionosphere to natural and anthropogenic processes and phenomena // SWCW.

3. Chernov G.P., Sych R.A., Huang G.L., Ji H.S., Yan Y.H., Tan C.M. Concerning spikes in emission and absorption in microwave range // Res. Astron. Astrophys.

4. Chertok I.M., Grechnev V.V., Belov A.V., Abunin A.A. magnetic flux of euw arcade and dimming regions as a relevant parameter for early diagnostics of solar eruptions – sources of non-recurrent geomagnetic storms and forbush decreases // Solar Phys.

5. Deminov M.G., Deminova G.F., Zherebtsov G.A., Polekh N.M. Statistical properties of variability of the quiet ionosphere F2-layer maximum parameters over Irkutsk under low solar activity // Adv. Space Res. <http://dx.doi.org/10.1016/j.asr.2012.09.037>.

6. Demyanov V.V., Yasyukevich Yu.V., Jin S. Effects of solar radio emission and ionospheric irregularities on GPS–GLONASS performance // Geodetic Sciences – Observations, Modeling and Applications.

7. Ding Yuan, Sych R., Reznikova V.E., Nakariakov V.M. Multi-level observations of sunspot waves and oscillations with SDO/AIA. I. Field line reconstruction with magneto-acoustic cut-off // Astron. Astrophys.

8. Dmitrienko I.S. Nonlinear effects in Alven waves in dissipative MHD // J. Plasma Phys.

9. Klimushkin D.Yu., Mager P.N., Pilipenko V.A. On the ballooning instability of the coupled Alven and drift compressional modes // Earth, Planets and Space.

10. Khlystova A.I. The horizontal component of photospheric plasma flows during the emergence of active regions on the Sun // Solar Phys. Accepted for publication in topical issue «Advances in European Solar Physics». DOI: 10.1007/s11207-012-0181-8.

11. Khlystova A.I. Regularities connected with the emergence of active regions at the solar

photospheric level // Solar Phys. Accepted for publication in topical issue «Advances in European Solar Physics». DOI: 10.1007/s11207-012-0193-4.

12. Kobanov N.I., Chelpanov A.A., Kolobov D.Yu. Oscillations over sunspots from the temperature minimum to the corona // Astron. Astrophys.

13. Kobanov N.I., Kolobov D.Yu, Kustov A.S., Chupin S.A., Chelpanov A.A. Results of the direct measurements of the time lag of LOS velocity oscillations between two heights in solar faculae and sunspots // Solar Phys.

14. Kotrc P., Kashapova L.K., et al: Modeling of H α eruptive events observed at the solar limb // Solar Phys.

15. Kuznetsov A.A., Vlasov V.G. Formation of zebra pattern in low-frequency Jovian radio emission // Planet. Space Sci. 2012arXiv1209.2923K.

16. Leonovich A.S. Magnetosonic resonances in the magnetospheric plasma // Earth, planets and space.

17. Mager P.N., Klimushkin D.Yu. Giant pulsations as modes of a transverse Alfvénic resonator on the plasmapause // Earth, Planets and Space.

18. Medvedeva I.V., Perminov V.I., Semenov A.I. Mesopause temperature variability from hydroxyl emission observations in Eastern Siberia and European Russia // SPIE.

19. Medvedeva I.V., Semenov A.I., Chernigovskaya M.A., Perminov V.I. Study on the impact of sudden stratospheric warmings on mid-latitude MLT region according to ground-based and satellite temperature measurements // Geophysica.

20. Mishin V.M., Mishin V.V., Lukianova R.Yu. Global generator and asymmetric field-aligned currents in the Earth's hemispheres // J. Atm. Sol.-Terr. Phys.

21. Polyachenko E.V., Polyachenko V.L., Shukhman I.G. Stabilization of generalized polytropes // Baltic Astronomy.

22. Romanova E.B., Zherebtsov G.A., Ratovsky K.G., Polekh N.M., Shi J.K., Wang X., Wang G. Response of the ionospheric F2-region over Irkutsk and Hainan to a strong geomagnetic storms // Chin. J. Space Sci.

23. Tyasto M.I., Danilova O.A., Ptitsyna N.G., Sdobnov V.E. Variations in cosmic ray cutoff rigidities during the great geomagnetic storm of November 2004 // Adv. Space Res.

24. Белоусова Е.П., Молодых С.И. Вариации солнечной активности и теплообмен подстилающей поверхности // Известия КрАО.

25. Караканян А.А., Молодых С.И. Отклик атмосферного давления на секторную структуру ММП в высоких широтах // Известия КрАО.

26. Степанян Н.Н., Ахтемов З.С., Файнштейн В.Г., Руденко Г.В. Высотная стратификация и переполосовка солнечных магнитных полей в 21–23-м циклах // Известия КрАО.

27. Файнштейн В.Г., Малащук В.М., Степанян Н.Н., Руденко Г.В., Егоров Я.И. Магнитные связи солнечных образований внутри магнитоизолированных комплексов по наблюдениям арочных структур и расчетам силовых линий магнитного поля // Известия КрАО.

Монографии

1. Afanasyev A.N., Uralov A.M. Coronal Shock Waves, EUV Waves, and Their Relation to CMEs. II. Modeling MHD Shock Wave Propagation Along the Solar Surface, Using Nonlinear Geometrical Acoustics // Energy Storage and Release through the Solar Activity Cycle / Eds. M. Christophe, A. Nindos. Berlin: Springer, 2012. P. 173–185.

2. Grechnev V.V., Uralov A.M., Chertok I.M., Kuzmenko I.V., Afanasyev A.N., Meshalkina N.S., Kalashnikov S.S., Kubo Y. Coronal Shock Waves, EUV Waves, and Their Relation to CMEs. I. Reconciliation of "EIT Waves", Type II Radio Bursts, and Leading Edges of CMEs // Energy Storage and Release through the Solar Activity Cycle / Eds. M. Christophe, A. Nindos. Berlin: Springer, 2012. P. 127–154.

3. Grechnev V.V., Afanasyev A.N., Uralov A.M., Chertok I.M., Eselevich M.V., Eselevich V.G., Rudenko G.V., Kubo Y. Coronal Shock Waves, EUV Waves, and Their Relation to CMEs. III. Shock-Associated CME/EUV Wave in an Event with a Two-Component

EUV Transient // Energy Storage and Release through the Solar Activity Cycle / Eds. M. Christophe, A. Nindos. Berlin: Springer, 2012. P. 155–171.

4. Eselevich V.G. Solar wind laws valid for any phase of a solar cycle // Exploring the Solar Wind / Ed. M. Lazar. Intech, 2012. P. 3–26.

5. Prosovetsky D.V., Myagkova I.N. The Connection of Solar Wind Parameters with Radio and UV Emission from Coronal Holes // Energy Storage and Release through the Solar Activity Cycle / Eds. M. Christophe, A. Nindos. Berlin: Springer, 2012. P. 219–230.

6. Smol'kov G.Y. The Birth and Development of Radio Astronomy Studies of the Sun at the Siberian Institute of Terrestrial Magnetism, the Ionosphere and Radio Wave Propagation // A Brief History of Radio Astronomy in the USSR. A Collection of Scientific Essays. Berlin: Springer, 2012. P. 231–236. (Astrophysics and Space Science Library. V. 382).

7. Потапов А.С. МГД-колебания магнитосферы по наблюдениям в авроральных областях и в околосолнечном пространстве при разных уровнях солнечной активности // Метеорологические и геофизические исследования / Гл. ред. Алексеев. М.: Paulsen, 2011. С. 289–305.

8. Семенов А.Л., Гаврилюк А.А., Душутин Н.К., Ясюкевич Ю.В. Магнитные материалы микро- и наноэлектроники: Учеб. пособие. Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012. 147 с.

9. Сотникова Р.Т., Файнштейн В.Г., Кобанов Н.И., Склар А.А. Введение в физику Солнца: Учеб. пособие. Ч. 2. Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012. 87 с.

10. Леви К.Г., Задонина Н.В., Язев С.А., Воронин В.И. Современная геодинамика и гелиогеодинамика: Учеб. пособие. Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012. 539 с.

11. Сейсмоионосферные и сейсмоэлектромагнитные процессы в Байкальской рифтовой зоне / Отв. ред. Г.А. Жеребцов; ИСЗФ СО РАН, ИЗК СО РАН, ИФМ СО РАН. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. 304 с. (Интеграционные процессы СО РАН; Вып. 35.)

Электронные публикации

1. Alania M.V., Wawrzynczak A., Sdobnov V.E., Kravtsova M. Rigidity spectra of Forbush decreases based on neutron monitors data non corrected and corrected for geomagnetic disturbances by global survey method // 23rd European Cosmic Ray Symposium (and 32nd Russian Cosmic Ray Conference). Moscow, Russia, July 3–7, 2012: Proc. M., 2012. p. sh_559. CD-ROM.

2. Chertok I.M., Abunin A.A., Belov A.V., Grechnev V.V. Dependence of Forbush-decrease characteristics on parameters of solar eruptions // 23rd European Cosmic Ray Symposium (and 32nd Russian Cosmic Ray Conference). Moscow, Russia, July 3–7, 2012: Proc. M., 2012. p. sh_290. CD-ROM

3. Chertok I.M., Grechnev V.V., Belov A.V., Abunin A.A. Magnetic flux of EUV arcade and dimming regions as a relevant parameter for early diagnostics of solar eruptions – sources of non-recurrent geomagnetic storms and forbush decreases. arXiv:1209.2208.

4. Fainshtein V.G., Egorov Ya.I. Study of CME properties using high resolution data // eprint arXiv:1208.2071, 2012.

5. Firstova N.M., Polyakov V.I., Firstova A.V. H alpha line impact linear polarization observed in the 23 July 2002 flare with the Large Solar Vacuum Telescope // E-Print Archive 2012-05-30.

6. Kichigin G.N. About generation of ultra-high-energy cosmic rays in gamma-rays bursts // 23rd European Cosmic Ray Symposium (and 32nd Russian Cosmic Ray Conference). Moscow, Russia, July 3–7, 2012: Proc. M., 2012. p. per2_195. CD-ROM.

7. Kravtsova M., Sdobnov V.E. Cosmic ray rigidity spectrum and anisotropy during GLE on 14 July 2000 // 23rd European Cosmic Ray Symposium (and 32nd Russian Cosmic Ray Conference). Moscow, Russia, July 3–7, 2012: Proc. M., 2012. p. sh_179. CD-ROM.

8. Kravtsova M., Sdobnov V.E. July 2000 Forbush effect from world network of cosmic ray stations // 23rd European Cosmic Ray Symposium (and 32nd Russian Cosmic Ray Conference). Moscow, Russia, July 3–7, 2012: Proc. M., 2012. p. sh_186. CD-ROM.

9. Kravtsova M., Sdobnov V.E. Rigidity spectrum of cosmic ray variations over the periods of large Forbush decreases during solar cycles 22 and 23 // 23rd European Cosmic Ray

Symposium (and 32nd Russian Cosmic Ray Conference). Moscow, Russia, July 3–7, 2012: Proc. M., 2012. p. sh_187. CD-ROM.

10. Kurt V.G., Yushkov B., Belov A.V., Chertok I.M., Grechnev V.V. Determination of acceleration time of protons responsible for the GLE onset // 23rd European Cosmic Ray Symposium (and 32nd Russian Cosmic Ray Conference). Moscow, Russia, July 3–7, 2012: Proc. M., 2012. p. sh_292. CD-ROM.

11. Kuznetsov A.A., Vlasov V.G. Formation of zebra pattern in low-frequency Jovian radio emission // accepted for publication 2012arXiv1209.2923K.

12. Lukovnikova A.A., Aleshkov V.M., Sdobnov V.E. Modernisation of cosmic ray stations of the Institute of Solar-Terrestrial Physics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science in order to do work in the real-time mode // 23rd European Cosmic Ray Symposium (and 32nd Russian Cosmic Ray Conference). Moscow, Russia, July 3–7, 2012: Proc. M., 2012. p. sh_332. CD-ROM.

13. Pancheva D., Mukhtarov P., Kurkin V.I., Shpynev B.G., Ratovsky K.G., Belinskaya A.Yu., Stepanov A.E. Effects of coupling from the lower troposphere to the ionosphere during the January 2009 major stratospheric warming // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D1–D6.

14. Ponomarchuk S.N., Grozov V.P., Penzin M.S., Kotovich G.V. The real-time forecast of HF radio channel on the base of ionospheric sounding data // PIERS 2012. Progress in Electromagnetic Research Symposium. Moscow, Russia, 19–23 August 2012: Proc. M., 2012. P. 1177–1181. CD-ROM.

15. Shi J.K., Wang G.J., Wang X., Shang S.P., Zherebtsov G.A., Potekhin A.P., Romanova E.B., Ratovsky K.G. Strong range spread-F observed with digisonde measurement at low latitude ionosphere // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D96.

16. Shpynev B.G., Khabituev D.S. Possibility of O+ / H+ transition level determination from Irkutsk Incoherent Scatter data and GPS total electron content // PIERS 2012. Progress in Electromagnetic Research Symposium. Moscow, Russia, 19–23 August 2012: Proc. M., 2012. P. 1158–1161. CD-ROM.

17. Tyasto M.I., Danilova O.A., Sdobnov V.E. A comparison cosmic ray cutoff rigidities as calculated with two empirical magnetospheric models for extreme event in November 2003 // 23rd European Cosmic Ray Symposium (and 32nd Russian Cosmic Ray Conference). Moscow, Russia, July 3–7, 2012: Proc. M., 2012. p. geo_442. CD-ROM.

18. Агалаков Б.В., Лубышев Б.И., Обухов А.Г. Распознавание образов при обработке радиоизображений Солнца на Сибирском солнечном радиотелескопе // XVIII Междунар. науч.-техн. конф. «Радиолокация, навигация, связь». 17–19 апреля 2012 г., Воронеж, Россия: Труды. Воронеж: НПФ «Саквоее» ООО, 2012. Т. 1. С. 183–189. CD-ROM.

19. Антошкин Л.В., Ботыгина Н.Н., Емалеев О.Н., Ковадло П.Г., Коняев П.А., Копылов Е.А., Лукин В.П., Трифонов В.Д. Эффективность использования управляемого зеркала DM2-100-31 в адаптивной оптической системе Большого солнечного вакуумного телескопа // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. B102–B105.

20. Белоусова Е.П., Молодых С.И. Долговременные изменения потока скрытого тепла и атмосферная циркуляция в Северном полушарии // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D-349–352.

21. Бубнова Т.В., Грозов В.П. Методика поиска периодичностей и восстановление пропусков ионосферных данных // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D253-D256.

22. Бубнова Т.В., Грозов В.П. Восстановление пропущенных данных временных ряд-

дов в задачах анализа ионосферных параметров // XVIII Междунар. науч.-техн. конф. «Радиолокация, навигация, связь». 17–19 апреля 2012 г., Воронеж, Россия: Труды. Воронеж: НПФ «Саквоее» ООО, 2012. Т. 2. С. 733–740. CD-ROM.

23. Васильев Р.В., Кушнарев Д.С., Лебедев В.П., Медведев А.В., Невидимов Н.И. Перспективы использования пассивного режима наблюдений на Иркутском радаре некогерентного рассеяния // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D117.

24. Иванов Д.В., Куркин В.И., Иванова В.А., Думбравр З.Ф., Поддельский И.Н. Влияние всплесков рентгеновского излучения на вариации наименших наблюдаемых частот на трассах КВ-радиозондирования 7–8 февраля 2010 г. // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D263–D266.

25. Иванова В.А., Полех Н.М., Куркин В.И., Чистякова Л.В., Пежемская М.Д., Иванов Д.В., Брынько И.Г., Думбрава З.Ф., Поддельский И.Н. Исследование крупномасштабных перемещающихся ионосферных возмущений во время магнитных бурь 29.09.2007 и 15.02.2010 // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D267–D270.

26. Ильин Н.В., Пензин М.С. Об использовании неквадратичной регуляции для разрешения сигналов при зондировании ионосферы // XVIII Междунар. науч.-техн. конф. «Радиолокация, навигация, связь». 17–19 апреля 2012 г., Воронеж, Россия: Труды. Воронеж: НПФ «Саквоее» ООО, 2012. Т. 1. С. 115–119. CD-ROM.

27. Кабанов Д.М., Берсенев С.А., Горда С.Ю., Корниенко Г.И., Николашкин С.В., Сакерин С.М., Тащилин М.А. Сравнительный анализ дневной изменчивости аэрозольной оптической толщи атмосферы в разных регионах // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. C256–C259.

28. Ким А.Г. Опыт эксплуатации автоматизированной базовой радиоприемной станции наклонного зондирования ионосферы с линейно-частотномодулированным сигналом «БРПС-И1» // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D361–D365.

29. Клименко М.В., Клименко В.В., Кореньков Ю.Н., Бессараб Ф.С., Лиу Г.-Л., Розанов Е.В., Ратовский К.Г., Карпов И.В., Робль Р.Дж., Черниговская М.А. Влияние нижней атмосферы на параметры глобальной системы термосфера – ионосфера во время внезапного стратосферного потепления // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D87–D91.

30. Ковадло П.Г., Шиховцев А.Ю., Кочеткова О.С. Исследование формы спектра атмосферных неоднородностей в широком динамическом диапазоне // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. B127–B130.

31. Куркин В.И., Черниговская М.А., Маричев В.Н., Николашкин С.В., Бычков В.В. Исследование проявлений зимних стратосферных потеплений над Азиатским регионом России по данным лидарных и спутниковых измерений температуры в период 2008–2012 гг. // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D56–D61.

32. Кушнаренко Г.П., Кузнецова Г.М., Полех Н.М., Ратовский К.Г. Эффекты геомагнитных бурь на высотах ионосферного слоя F1 в регионе Иркутска в период спада и минимума солнечной активности // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D311–D314.

33. Леонович Л.А., Тащилин А.В., Михалев А.В., Рахматулин Р.А., Леонович В.А., Пашенин А.Ю. Отклик параметров среднеширотной верхней атмосферы во время геомаг-

нитной бури 21 января 2005 г. по данным оптических, магнитных и радиофизических измерений // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D83–D86.

34. Лебедев В.П., Манжелей А.И., Хахинов В.В., Кушнарев Д.С. Радиолокация космических аппаратов «ФОБОС-ГРУНТ» и «ЧИБИС-М» // XVIII Междунар. науч.-техн. конф. «Радиолокация, навигация, связь». 17–19 апреля 2012 г., Воронеж, Россия: Труды. Воронеж: НПФ «Саквоее» ООО, 2012. Т. 3. С. 1479–1485. CD-ROM.

35. Лобычева И.Ю., Седых П.А. Магнитосферные возмущения и тропический циклогенез // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D303–D306.

36. Медведев А.В., Ратовский К.Г., Толстиков М.В., Алсаткин С.С. Исследование волновых возмущений в ионосфере на основе данных Иркутского радара НР и дигизонда // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D30–D35.

37. Медведева И.В., Перминов В.И., Семенов А.И. Изменчивость температуры мезопаузы по наблюдениям гидроксильного излучения в Восточной Сибири и Европейской части России // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D109–D112.

38. Михалев А.В., Леонович Л.А., Костылева Н.В., Леонович В.А., Стоева Р. Отклик среднеширотного излучения верхней атмосферы на начальную фазу магнитных бурь // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D237–D240.

39. Михалев А.В., Белецкий А.Б., Татарников А.В., Тащилин М.А., Костылева Н.В., Семенов С.М., Яковлева И.П. Мультиспектральные измерения излучения верхней атмосферы Земли в периоды стратосферных потеплений в декабре 2011 – январе 2012 г. // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D241–D244.

40. Носов В.В., Григорьев В.М., Ковадло П.Г., Лукин В.П., Носов Е.В., Торгаев А.В. Результаты экспериментальных исследований ослабления фазовых флуктуаций света в когерентной турбулентности // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. B37–B40.

41. Носов В.В., Григорьев В.М., Ковадло П.Г., Лукин В.П., Носов Е.В., Торгаев А.В. Когерентные составляющие спектров атмосферной турбулентности // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. B53–B56.

42. Ойнац А.В., Куркин В.И., Nishitani N, Черниговская М.А. Влияние тропических циклонов на динамику ионосферы по данным радара SUPERDARN Хоккайдо // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D105–D108.

43. Перевалова Н.П., Жупитяева А.С., Войков С.В., Астафьева Э.И., Саньков В.А. Отклик протоносферы на Тувинские землетрясения 27 декабря 2011 г. и 28 февраля 2012 г. // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D307–D310.

44. Полех н.м., Золотухина Н.А., Черниговская М.А. Исследование связи между повышениемочной зимней ионизации в среднеширотном F2-слое и стратосферными потеплениями // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D26–D29.

45. Полякова А.С., Перевалова Н.П. Вариации ионосферных и метеорологических параметров во время действия циклонов DAMREY, SOALA, LONGWANG // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D44–D47.

46. Пономарчук С.Н., Грозов В.П., Котович Г.В., Михайлов С.Я. Обработка и интер-

претация ионограмм вертикального зондирования для диагностики ионосферы на базе ЛЧМ-зонда // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D36–D39.

47. Романова Е.Б., Жеребцов Г.А., Ратовский К.Г., Полех Н.М., Ши Д., Ван С. Сравнение отклика F2-области ионосферы на геомагнитные бури на средних и низких широтах // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D7–D13.

48. Романова Е.Б., Ташилин А.В. Моделирование структурных особенностей распределения концентрации электронов в плазмосфере // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D315–D319.

49. Седых П.А., Лобычева И.Ю. К вопросу о влиянии сильных магнитосферных бурь на метеорологические процессы в нижней атмосфере. // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D299–D302.

50. Сорокин А.Г., Лобычева И.Ю. О предварительных результатах, полученных на цифровой инфразвуковой станции «Торы» // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D382–D385.

51. Толстиков М.В., Медведев А.В., Ратовский К.Г., Медведева И.В., Черниговская М.А. Изучение температурных возмущений нижней и средней атмосферы во время стратосферного потепления 2008 года // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D22–D25.

52. Хахинов В.В., Папушев П.Г., Клунко Е.В., Тергоев В.И. Результаты диагностики процессов в ионосфере, генерируемые бортовыми двигателями космических аппаратов: оптические средства // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. C108–C111.

53. Хахинов В.В., Потехин А.П., Лебедев В.П., Кушнарев Д.С., Шпынин Б.Г., Ратовский К.Г., Алсаткин С.С. Результаты диагностики процессов в ионосфере, генерируемых бортовыми двигателями космических аппаратов: радиофизические методы // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D48–D51.

54. Чистякова Л.В., Подлесный А.В., Корсунова Л.П., Хегай В.В. Ионосферные эффекты в период подготовки сильных землетрясений в Туве 27.12.2011 и 26.02.2012 по наблюдениям в г. Иркутске // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D373–D376.

55. Шпынин Б.Г., Ойнац А.В., Лебедев В.П., Черниговская М.А., Белинская А.Ю. Вариации параметров верхней и средней атмосферы с периодами 3–30 дней и их основные источники // XVIII Междунар. симп. «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы»: Сб. докл. [Электронный ресурс]. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2012. С. D92–D95.

СОДЕРЖАНИЕ

Структура Института	3
Исследования в области физики Солнца, радиоастрофизики и космических лучей	5
Исследования в области физики околоземного космического пространства	33
Развитие методов и аппаратуры исследований в области астрофизики и геофизики	73
Работа обсерваторий	102
Научно-организационная деятельность ИСЗФ СО РАН В 2012 г.	109
Общие сведения	109
Деятельность Ученого совета	117
Деятельность докторской комиссии	117
Международное сотрудничество	118
Издательская деятельность	131
Работа библиотеки	132
Работа с вузами	132
Работа Научно-образовательного центра ИСЗФ СО РАН	133
Работа музея ИСЗФ СО РАН	134
Работа Совета научной молодежи Института	135
Проведение научных мероприятий	135
Участие в выставках	137
Участие в научных мероприятиях	137
Публикации	139
Статьи в отечественных журналах	139
Статьи в зарубежных журналах	142
Доклады в сборниках российских конференций	147
Доклады в сборниках международных конференций	150
Тезисы докладов на российских конференциях	160
Тезисы докладов на международных конференциях	170
Статьи, сданные в печать в 2012 г. в российских изданиях	185
Статьи, сданные в печать в 2012 г. в зарубежных изданиях	187
Монографии	188
Электронные публикации	189
Содержание	194

Отв. редактор *И.И. Салахутдинова*
Редакторы *Н.О. Волкова, М.В. Никонова*
Технические редакторы *И.Г. Амбаева, М.В. Никонова*

Отчет утвержден Ученым советом ИСЗФ СО РАН
(протокол № 10 от 13.12.2012 г.)

Сдано в набор 17.12.12 г. Подписано к печати 28.01.13 г.

Формат 60×90 1/8. Гарнитура *Times New Roman*.
Усл. печ. л. 24.5. Уч.-изд. л. 29.4. Тираж 50. Заказ № 137.

*Отпечатано в издательском отделе ИСЗФ СО РАН,
Иркутск, Лермонтова 126А, а/я 291,
и в БМБШ ГОУ ВПО «ИГУ»,
664001, Иркутск, ул. Карла Маркса, 1*