

ISSN 0552-5829

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ГЛАВНАЯ (ПУЛКОВСКАЯ) АСТРОНОМИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ

*XXVIII ВСЕРОССИЙСКАЯ ЕЖЕГОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
ПО ФИЗИКЕ СОЛНЦА*

**СОЛНЕЧНАЯ  
И СОЛНЕЧНО-ЗЕМНАЯ  
ФИЗИКА – 2024**

**ТРУДЫ**



Санкт-Петербург  
2024

Сборник содержит доклады, представленные на XXVIII Всероссийскую ежегодную конференцию по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2024» (7 – 11 октября 2024, ГАО РАН, Санкт-Петербург). Конференция проводилась Главной (Пулковской) астрономической обсерваторией РАН при поддержке секции «Солнце» Научного совета по астрономии РАН и секции «Физика солнечной плазмы» Научного совета «Солнце-Земля». Тематика конференции включала в себя широкий круг вопросов по физике солнечной активности и солнечно-земным связям. Конференция проводилась в очно-заочной форме.

В конференции принимали участие учёные Российской Федерации, Болгарии, Сербии, Израиля, Чешской Республики, Финляндии.

### **Оргкомитет конференции**

**Сопредседатели:** А.В. Степанов (*ГАО РАН*), В.В. Зайцев (*ИПФ РАН*)

*Зам. сопредседателей* – Ю.А. Наговицын (*ГАО РАН*)

*Зам. сопредседателей* – А.Г. Тлатов (*ГАС ГАО РАН*)

### **Члены оргкомитета:**

В.И. Абраменко (*КраО РАН*)

В.М. Богод (*СаО РАН*)

К. Георгиева (*ИКСИ-БАН, Болгария*)

В.А. Дергачев (*ФТИ РАН*)

Н.Р. Ихсанов (*ГАО РАН*)

М.М. Кацова (*ГАИШ МГУ*)

Л.Л. Кичатинов (*ИСЗФ СО РАН*)

Н.Г. Макаренко (*ГАО РАН*)

В.Ф. Мельников (*ГАО РАН*)

В.Н. Обридко (*ИЗМИРАН*)

А.А. Соловьёв (*ГАО РАН*)

Д.Д. Соколов (*МГУ*)

Ю.Т. Цап (*КраО РАН*)

### **Ответственные редакторы – А.В. Степанов и Ю.А. Наговицын**

В сборник вошли статьи, получившие по результатам опроса одобрение научного оргкомитета.

Труды ежегодных Пулковских конференций по физике Солнца, первая из которых состоялась в 1997 году, являются продолжением публикации научных статей по проблемам солнечной активности в бюллетене «Солнечные данные», выходящем с 1954 по 1996 гг.

Синоптические данные о солнечной активности, полученные в российских обсерваториях (главным образом, на Кисловодской Горной станции ГАО РАН) в продолжение программы «Служба Солнца СССР», доступны в электронном виде по адресам:

<http://www.gao.spb.ru/english/database/sd/index.htm>

<http://www.solarstation.ru/>

Компьютерная верстка Е.Л. Терёхиной

## СОДЕРЖАНИЕ

<b><i>Абраменко В.И.</i></b> Взаимосвязь между фотосферой и короной.....	3
<b><i>Абрамов-Максимов В.Е.</i></b> Симпатические явления по наблюдениям на радиогелиографе Нобе- яма .....	9
<b><i>Абрамов-Максимов В.Е., Бакунина И.А.</i></b> Предвспышечные флуктуации радиоизлучения Солнца по наблюде- ниям на RSTN и NORH .....	13
<b><i>Алексеев И.Ю., Козлова О.В., Бондарь Н.И.</i></b> Фотометрические исследования FK Com .....	17
<b><i>Ахтемов З.С., Цап Ю.Т., Шапошников В.Д., Плотников А.А.</i></b> Измерения максимальных напряженностей сильных магнитных по- лей солнечных пятен по данным MWO, КрАО и Hinode .....	21
<b><i>Бакунина И.А., Мельников В.Ф., Шаин А.В., Кузнецов С.А., Абра- мов-Максимов В.Е.</i></b> Поведение микроволнового излучения в активных областях с «запер- тыми» и «открытыми» магнитными жгутами .....	25
<b><i>Березин И.А., Глатов А.Г.</i></b> Переполюсовка в 25-м цикле активности по данным измерений маг- нитных полей Солнца и наблюдений в линии $H_{\alpha}$ .....	29
<b><i>Березин И.А., Глатов А.Г., Шрамко А.Д., Сапралиев М.Е., Дорми- донтов Д.В.</i></b> Система обработки, хранения и доступа к мульти-инструментальным данным солнечной активности .....	33
<b><i>Биленко И.А.</i></b> Особенности топологии солнечных магнитных полей в 21–25 циклах	37
<b><i>Бондарь Н.И., Антонюк К.А., Пить Н.В.</i></b> Развитие пятен на поверхности полностью конвективной звезды V639 Her .....	41
<b><i>Бондарь Н.И., Шляпников А.А.</i></b> Короткие циклы активности красных карликов по разным обзорам ...	45
<b><i>Васильев Г.И., Ковальцов Г.А., Остряков В.М.</i></b> Гамма-излучение спокойного Солнца: линии $\sim 0.84$ МэВ и $\sim 1.2$ МэВ	49

<b><i>Васильев Г.И., Константинов А.Н., Остряков В.М., Павлов А.К.</i></b> Атмосферный $^3\text{He}$ как индикатор воздействия межзвёздного газа на солнечную модуляцию .....	53
<b><i>Васильев С.С., Дергачев В.А.</i></b> Изменения параметра солнечной модуляции в Голоцене и наклон геомагнитного диполя .....	57
<b><i>Веретененко С.В.</i></b> Вариации атмосферных характеристик в высокоширотной области северного полушария во время солнечных протонных событий января 2005 года .....	61
<b><i>Веретененко С.В., Дмитриев П.Б.</i></b> Магнитный цикл Хейла в геофизических характеристиках и траекториях внетропических циклонов в Северной Атлантике .....	65
<b><i>Вернова Е.С., Тясто М.И., Баранов Д.Г.</i></b> Дисбаланс положительных и отрицательных фотосферных магнитных полей для различной напряженности поля .....	69
<b><i>Волобуев Д.М., Кудрявцев И.В., Макаренко Н.Г.</i></b> Проблемы и перспективы реконструкции 11-летних циклов солнечной активности по радиоуглероду .....	73
<b><i>Головко А.А.</i></b> Управляющие параметры эволюции солнечных активных областей ...	77
<b><i>Голубчина О.А.</i></b> Яркостные температуры и электронные концентрации сантиметрового излучения открытой северной полярной области Солнца по данным наблюдений максимальной фазы солнечного затмения 29.03.2006 г. ....	81
<b><i>Гопасюк О.С.</i></b> Статистические свойства мягкого рентгеновского излучения во время мощных вспышечных событий .....	85
<b><i>Горбачев М.А., Шляпников А.А.</i></b> Звезда Эйнара Герцшпрунга – DN Car. Историческая справка и вспышечная активность .....	89
<b><i>Григорьева И.Ю., Ожередов В.А., Струминский А.Б.</i></b> К вопросу модуляции потока галактических космических лучей солнечной активностью .....	93

<b><i>Дергачев В.А.</i></b> Изменение климата на интервале последних 540 миллионов лет и прогнозы будущего изменения климата .....	97
<b><i>Ерофеев Д.В., Кузьменко И.В.</i></b> Пространственно-временные вариации энерговыделения во время вспышки класса М по измерениям яркости вспышечных лент .....	103
<b><i>Живанович И., Соловьёв А.А., Королькова О.А.</i></b> Связь напряженности магнитного поля в центре пятна с полем на его границе и площадью пятна .....	107
<b><i>Жукова А.В., Абраменко В.И.</i></b> Исследование удельных потоков активных областей разных магнито-морфологических классов .....	111
<b><i>Загайнова Ю.С., Обридко В.Н., Файнштейн В.Г., Руденко Г.В.</i></b> О некоторых особенностях эволюции магнитного комплекса активности, включающего АО NOAA 11944 и NOAA 11946, при его прохождении по диску Солнца .....	115
<b><i>Зайцев В.В., Симонова Т.В.</i></b> Критические токи в корональных магнитных петлях .....	119
<b><i>Зайцев В.В., Степанов А.В.</i></b> Быстрые рентгеновские предвестники солнечных вспышек .....	123
<b><i>Золотова Н.В., Вохмянин М.В.</i></b> Долгоживущие группы пятен семнадцатого столетия .....	127
<b><i>Иванов В.Г.</i></b> «Игрушечные» модели 11-летней солнечной цикличности и правило Гневышева-Оля .....	131
<b><i>Ихсанов Н.Р., Пустильник Л.А., Бескровная Н.Г.</i></b> Магнито-вспышечная активность красных карликов в полярах .....	135
<b><i>Ишков В.Н.</i></b> Текущий момент развития 25 цикла солнечной активности: фаза максимума .....	139
<b><i>Ишков В.Н., Лебедев Н.И., Лебедев М.Н.</i></b> Вспышечная активность фазы максимума текущего 25 цикла солнечной активности .....	145
<b><i>Калинин А.А., Калинина Н.Д.</i></b> Расчет спектра простой магнитогидростатической модели протуберанца .....	149

<b>Кашанова Л.К., Жмуркина А.Д., Шамсутдинова Ю.Н.</b> Место первичного энерговыделения и радиовсплески III типа во время начала мощной солнечной вспышки .....	153
<b>Кислов Р.А.</b> Высокоширотные токовые слои в полярной гелиосфере и эффект их коротации с источником внутри корональной дыры .....	157
<b>Кислов Р.А., Старченко С.В.</b> Эволюция суммарной магнитной и кинетической энергии в конвективной зоне звезды.....	161
<b>Козлова О.В., Алексеев И.Ю.</b> Необычная спектральная активность запятанного гиганта KU Peg ...	165
<b>Койнаш Г.В., Зимовец И.В., Шарыкин И.Н., Иванов Е.Ф., Киселев В.И., Низамов Б.А.</b> Многоволновые наблюдения квазипериодических пульсаций импульсной солнечной вспышки C2.8 .....	169
<b>Комитов Б.П., Кафтан В.И.</b> Годовые кольца деревьев и солнечные циклы в климате Земли .....	173
<b>Королькова О.А., Живанович И., Соловьёв А.А.</b> Долгопериодические колебания магнитного поля солнечных пятен по данным SDO .....	177
<b>Костюченко И.Г., Вернова Е.С.</b> Эффект Гневывшева в суммарной по диску площади групп пятен разных размеров .....	181
<b>Кудрявцев И.В., Ватагин П.В.</b> О влиянии обратного тока на возбуждение ленгмюровских волн в плазме солнечных вспышек .....	185
<b>Кудрявцев И.В., Дергачев В.А., Наговицын Ю.А.</b> Изменение климата Земли в 13–15 тысячелетиях до нашей эры. Возможная причина .....	189
<b>Кудрявцев И.В., Овчинникова Н.Е., Кальтман Т.И.</b> Диагностика ленгмюровской турбулентности на основе дециметрового излучения слабого транзиентного события 16 марта 2023 г. ....	193
<b>Кудрявцева А.В., Мышьяков И.И., Анфиногентов А.С., Дашинимаева С.А.</b> Источник над нейтральной линией в солнечной вспышке 23 марта 2024 года .....	197

<b>Кузнецов А.А., Зайцев В.В.</b> Радиоизлучение ударной волны в окрестности экзопланеты HD 189733b .....	201
<b>Куприянова Е.Г., Шабалин А.Н., Чариков Ю.Е.</b> О бетатронном ускорении в симметрично осциллирующих корональных структурах .....	205
<b>Купряков Ю.А., Бычков К.В., Горшков А.Б., Малютин В.А., Белова О.М.</b> Анализ динамики развития вспышки SOL2013-05-17 .....	209
<b>Литвишко Д.В., Куценко А.С., Абраменко В.И.</b> Статистическое сопоставление параметров анти-Хейловских активных областей и параметров всех активных областей на Солнце .....	213
<b>Макаренко Н.Г., Рыбинцев А.С., Волобуев Д.М.</b> Топологический анализ сети, дуальной временному ряду чисел Вольфа .....	217
<b>Мерзляков В.Л., Старкова Л.И.</b> Изменение ориентации дипольного момента активной области Солнца .....	221
<b>Можаровский С.Г.</b> Измерения продольного магнитного поля по спектрополяриметрическим данным .....	225
<b>Моторина Г.Г., Шарыкин И.Н., Зимовец И.В., Моторин А.С.</b> Поиск возможных предвестников серии солнечных вспышек в активной области 12230 9 декабря 2014 г. ....	229
<b>Нечаева А.Б., Зимовец И.В., Шарыкин И.Н.</b> Незатухающие колебания солнечных корональных петель как возможные предвестники мощных вспышек .....	233
<b>Огурцов М.Г.</b> Климат Земли и квазидвухсотлетняя цикличность в вулканической активности .....	237
<b>Ожередов В.А., Струминский А.Б., Григорьева И.Ю.</b> Создание интегральной обучающей базы для классификации вспышек методом машинного обучения .....	241
<b>Подгорный А.И., Подгорный И.М.</b> Положения солнечных вспышек и цепочки максимумов плотности тока, лежащих на особых линиях, полученные в результате МГД моделирования над активной областью .....	245

***Птицына Н.Г., Данилова О.А., Тясто М.И.***

Отклик жесткости геомагнитного обрезания космических лучей на изменения динамических и магнитных параметров солнечного ветра и геомагнитной активности во время бури 23–24 марта 2023 г. .... 249

***Птицына Н.Г., Демина И.М.***

Мультидекадные вариации в солнечной активности и климате Земли 253

***Романов К.В., Романов Д.В., Романов В.А., Степанов Е.А., Лебедев А.А.***

Распространение крутильных волн в зарождающихся солнечных пятнах ..... 257

***Сапрылов М.Е., Михалев О.Н., Михалев Б.Б.***

Служба геоэффективности событий солнечной активности ..... 261

***Сирук С.А., Александрин С.Ю., Лагойда И.А., Майоров А.Г., Юлбарисов Р.Ф.***

Перспективная научная станция в горных районах арктической зоны РФ ..... 265

***Сирук С.А., Майоров А.Г., Юлбарисов Р.Ф.***

Расчет эффективных энергий нейтронных мониторов с использованием результатов эксперимента AMS-02 ..... 269

***Смирнов Д.А., Мельников В.Ф.***

Диагностика динамики магнитного поля в области солнечных вспышек на основе данных Сибирского радиогелиографа ..... 273

***Смирнов Д.А., Мельников В.Ф.***

Радиодиагностика вспышек на основе частотного спектра в ограниченном диапазоне частот ..... 277

***Смирнова В.В., Цап Ю.Т., Моторина Г.Г., Моргачев А.С.***

Особенности субтерагерцового излучения вспышки SOL20130416T07:30 класса C ..... 281

***Соловьёв А.А., Королькова О.А.***

Жгутовые модели солнечных вспышек и переход волокна в режим коронального выброса ..... 285

***Старченко С.В.***

Магнитная и кинетическая энергии конвективной зоны подобных Солнцу звезд в зависимости от их светимости и известных параметров ..... 291

<b>Старченко С.В., Яковлева С.В.</b> Спектры годовых чисел Вольфа и соответствующих знакопеременных полей .....	295
<b>Струминский А.Б., Садовский А.М., Ожередов В.А., Григорьева И.Ю.</b> Длительность и темп ускорения протонов в GLE и не GLE событиях	299
<b>Тлатов А.Г., Березин И.А., Тлатова К.А.</b> Моделирование формирования крупномасштабного магнитного поля и прогнозирование циклов активности .....	303
<b>Тлатов А.Г., Тлатова К.А.</b> Биполи в расширенном цикле солнечной активности .....	307
<b>Тлатова К.А., Тлатов А.Г.</b> Дифференциальное вращение и меридиональные перемещения отдельных солнечных пятен .....	311
<b>Топчило Н.А., Рахимов И.А., Андреева Т.С., Петерова Н.Г.</b> Результаты тестовых наблюдений прилиम्бовой зоны Солнца на волне 3.5 см на РТ-32 ИПА РАН .....	315
<b>Федоров В.М.</b> Изотопная и соляная геохронология и климатостратиграфия неоплейстоцена и голоцена .....	319
<b>Федоров В.М., Фролов Д.М.</b> Особенности соотношений сезонного и годового облучения Земли в неоплейстоцене .....	323
<b>Филатов Л.В., Мельников В.Ф.</b> Рассеяние и ускорение нетепловых электронов при согласованном взаимодействии с нестационарной турбулентностью вистлеров во вспышечной петле .....	327
<b>Фурсяк Ю.А.</b> Полный электрический ток в активных областях с разным уровнем вспышечной продуктивности .....	331
<b>Холтыгин А.Ф., Рыспаева Е.Б.</b> Звезды типа $\gamma$ Cas: переменность оптического и рентгеновского излучения .....	335
<b>Цап Ю.Т., Степанов А.В., Копылова Ю.Г.</b> Кулоновские столкновения и ускорение заряженных частиц в солнечных вспышках .....	339

<b><i>Шабалин А.Н., Чариков Ю.Е., Складорова Е.М.</i></b>	
Субсекундные рентгеновские и радиовсплески излучения в солнечных вспышках .....	343
<b><i>Шамсутдинова Ю.Н., Рожкова Д.В., Кашанова Л.К., Губин А.В.</i></b>	
Использование методов машинного обучения для создания каталога солнечных вспышек по наблюдениям на Сибирском Радиогелиографе .....	347
<b><i>Шановалов С.Н., Чернышева М.П.</i></b>	
Фактор солнечной активности с высокой фотобиологической и фотохимической активностью .....	351
<b><i>Шибает И.Г., Шибает А.И.</i></b>	
Связь показаний пульса и артериального давления при изменениях геомагнитной активности и атмосферного давления .....	355
<b><i>Якунина Г.В.</i></b>	
Распространение и взаимодействие корональных выбросов масс .....	359
<b><i>Дертеев С.Б., Сапратиев М.Е., Бембитов Д.Б., Наминова А.Д., Михалева Б.Б.</i></b>	
Двухпериодические колебания плазмы в солнечной короне .....	363
<b>Список авторов</b> .....	367
<b>Содержание</b> .....	369