

Проект тематики научных исследований, включаемых в планы научных работ научных организаций и образовательных организаций высшего образования, осуществляющих научные исследования за счет средств федерального бюджета

Наименование организации, осуществляющей научные исследования за счет средств федерального бюджета - заявителя тематики научных исследований (далее - научная тема)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ИНСТИТУТ СОЛНЕЧНО-ЗЕМНОЙ ФИЗИКИ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Наименование учредителя либо государственного органа или организации, осуществляющих функции и полномочия учредителя

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Наименование научной темы

Исследование процессов хромосферной и корональной активности Солнца

Код (шифр) научной темы, присвоенной учредителем (организацией)

FWSE-2021-0009

Номер государственного учета научно-исследовательской, опытно-конструкторской работы в Единой государственной информационной системе учета результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения (далее - ЕГИСУ НИОКТР)

121040500116-9

Срок реализации научной темы

Год начала (для продолжающихся научных тем)	Год окончания
2021	2025

Наименование этапа научной темы (для прикладных научных исследований)

Нет данных

Срок реализации этапа научной темы (дата начала и окончания этапа в формате ДД.ММ.ГГ. согласно техническому заданию)

Дата начала	Дата окончания

Вид научной (научно-технической) деятельности (нужное отмечается любым знаком в соответствующем квадрате)

Фундаментальное исследование

Ключевые слова, характеризующие тематику (от 5 до 10 слов, через запятую)

Солнечные вспышки	корональные выбросы массы	ускорение частиц	магнитное пересоединение	Солнце
-------------------	---------------------------	------------------	--------------------------	--------

Коды тематических рубрик Государственного рубрикатора научно-технической информации (далее – ГРНТИ)⁴

41.21.19 : Активные образования на Солнце

Коды международной классификации отраслей науки и технологий, разработанной Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) (FOS, 2007)

В случае если для тем, для которых указаны коды классификаторов ГРНТИ/ОЭСР разных тематических рубрик первого уровня, определяется ведущее направление наук (указывается первым) и дается обоснование междисциплинарного подхода

1.3.8 : Астрономия (включая астрофизику, космическую науку)

В случае соответствия тем одному коду классификаторов ГРНТИ/ОЭСР, описание не приводится

нет данных

Соответствие научной темы приоритетным направлениям Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (далее - СНТР)⁷

В случае соответствия заявленной темы нескольким приоритетам СНТР определяется ведущее приоритетное направление по приоритету СНТР (указывается первым) и дается обоснование и описание межотраслевого подхода

е) связанность территории Российской Федерации за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, а также занятия и удержания лидерских позиций в создании международных транспортно-логистических систем, освоении и использовании космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики;

Обоснование межотраслевого подхода (в случае указания нескольких направлений приоритетов)

нет данных

Цель научного исследования

Формулируется цель научного исследования

Исследование процессов накопления, переноса и выделения энергии в атмосфере Солнца, связанных с солнечными вспышками, корональными выбросами массы и нагревом короны; выявление роли колебаний и волн в развитии этих процессов. Разработка новых подходов к диагностике указанных процессов, основанных на использовании многоволновых наблюдений в оптическом и радиодиапазонах. Работа будет основана на использовании данных Сибирского Радиогелиографа, Автоматизированного Солнечного Телескопа и других инструментов ИСЗФ СО РАН, и направлена на максимально эффективную реализацию возможностей этих инструментов; также будут использоваться синхронные данные космических обсерваторий.

Актуальность проблемы, предлагаемой к решению

Активные процессы на Солнце являются основным фактором, определяющим условия в околоземном космическом пространстве (космическую погоду), что оказывает существенное влияние на современную технологическую инфраструктуру (включая системы энергетики, связи и навигации, функционирование космических аппаратов и т.д.). Несмотря на значительные успехи в экспериментальном исследовании Солнца, природа многих процессов в солнечной короне (включая нагрев короны, ускорение частиц, происхождение вспышек и корональных выбросов массы) остается во многом непонятной, что затрудняет предсказание активных явлений на Солнце и оценку их геоэффективного влияния. Ключевой вопрос солнечной астрофизики - нагрев верхней атмосферы, который начинается с нижней хромосферы и распространяется через переходную зону в корону. Поэтому исследование активных процессов в солнечной хромосфере и короне, а также роли, которую играют сопровождающие их колебания, является одной из наиболее актуальных задач астрономии и астрофизики. Результаты, полученные при исследованиях солнечной хромосферы и короны, также имеют большое значение для развития физики плазмы в целом и могут быть использованы и в других областях астрофизики.

Описание задач, предлагаемых к решению

2024 г.: 1. Развитие методов диагностики солнечной короны по многоволновым наблюдениям, включая методы наблюдения волн и колебаний. 2. Исследование процессов первичного энерговыделения и ускорения частиц в солнечных вспышках на разных стадиях их развития; поиск факторов, приводящих к вспышкам. 3. Исследование волновых и колебательных процессов в солнечной атмосфере и определение их роли в переносе энергии и инициации эруптивных явлений. 4. Исследование характеристик корональных выбросов массы, их динамики и связи с другими проявлениями солнечной активности. 5. Верификация существующих моделей вспышек и корональных выбросов массы на основе полученных наблюдательных данных. 2025 г.: 1. Развитие методов диагностики солнечной короны по многоволновым наблюдениям, включая методы наблюдения волн и колебаний. 2. Исследование процессов первичного энерговыделения и ускорения частиц в солнечных вспышках на разных стадиях их развития; поиск факторов, приводящих к вспышкам. 3. Исследование волновых и колебательных процессов в солнечной атмосфере и определение их роли в переносе энергии и инициации эруптивных явлений. 4. Исследование характеристик корональных выбросов массы, их динамики и связи с другими проявлениями солнечной активности. 5. Верификация существующих моделей вспышек и корональных выбросов массы на основе полученных наблюдательных данных.

Предполагаемые (ожидаемые) результаты и их возможная практическая значимость (применимость)

2024 г.: 1. Определение параметров магнитного поля и ускоренных частиц в нескольких (2-3) выбранных солнечных вспышках. 2. Определение основных физических параметров эруптивного протуберанца. 3. Новые данные о механизме нагрева солнечной короны. 4. Новые данные о колебаниях и волновых процессах в солнечных пятнах, наблюдаемых в микроволновом диапазоне. 5. Выявление вспышечной модуляции амплитуды колебаний в активной области и ее возможной роли в инициации повторяющихся вспышек. Ожидаемые результаты имеют значение для дальнейшего развития теоретических моделей солнечных вспышек и корональных выбросов массы, и создадут основу для разработки методов предсказания геоэффективных солнечных явлений. 2025 г.: 1. Определение параметров магнитного поля и ускоренных частиц в нескольких (2-3 новых) выбранных солнечных вспышках. 2. Определение параметров плазмы и магнитного поля в корональном выбросе массы. 3. Новые данные о динамике солнечных спикул и флоккул в микроволновом диапазоне. 4. Идентификация механизмов генерации волн и типов колебаний в активных областях над солнечными пятнами. Ожидаемые результаты имеют значение для дальнейшего развития теоретических моделей солнечных вспышек и корональных выбросов массы, и создадут основу для разработки методов предсказания геоэффективных солнечных явлений.

Научное и научно - техническое сотрудничество, в том числе международное

-

Планируемые показатели на финансовый год

2024 год			
№ п/п	Наименование показателя (в зависимости от характера научных исследований (фундаментальные, поисковые, прикладные))	Единицы измерения	Значение
1	Публикации (типа article и review) в научных журналах, индексируемых в международных базах научного цитирования (Web of Science Core Collection и (или) Scopus)	единиц	11,000
1.1	Публикации в научных журналах первого и второго квартилей, (квартиль журнала определяется по квартилю наивысшей из имеющихся тематик журнала по данным на момент представления таблицы)	единиц	6,000
2	Рецензируемые доклады в основной программе конференций по тематической области Computer Science уровня А и А* по рейтингу CORE, опубликованные в сборниках конференций или зарубежных журналах	единиц	
3	Прочие публикации в научных журналах, входящих в базу данных РИНЦ	единиц	
4	Прочие публикации (препринты и другие) в общепризнанных международных репозиториях по отраслям науки (SSRN, RePEc, arXiv.org и другие)	единиц	
5	Доклады на ведущих международных научных (научно-практических) конференциях в Российской Федерации и за рубежом	единиц	6,000
6	Рецензируемые монографии (при наличии ISBN), рецензируемые энциклопедии (при наличии ISBN)	единиц	
7	Главы в рецензируемых монографиях (при наличии ISBN), статьи в рецензируемых энциклопедиях (при наличии ISBN)	единиц	
8	Аналитические материалы в интересах (по заказам) органов государственной власти	единиц	
9	Число поданных заявок на получение патента или регистрацию результата интеллектуальной деятельности (далее — РИД)	единиц	
10	Доля исследователей в возрасте до 39 лет в численности основных исполнителей темы	%	20,000
11	Защищённые диссертации по теме исследования		
11.1	кандидатские	единиц	
11.2	докторские	единиц	
12	Количество планируемых к разработке медицинских технологий в рамках научной темы	единиц	

2025 год			
№ п/п	Наименование показателя (в зависимости от характера научных исследований (фундаментальные, поисковые, прикладные))	Единицы измерения	Значение
1	Публикации (типа article и review) в научных журналах, индексируемых в международных базах научного цитирования (Web of Science Core Collection и (или) Scopus)	единиц	11,000
1.1	Публикации в научных журналах первого и второго квартилей, (квартиль журнала определяется по квартилю наивысшей из имеющихся тематик журнала по данным на момент представления таблицы)	единиц	6,000
2	Рецензируемые доклады в основной программе конференций по тематической области Computer Science уровня А и А* по рейтингу CORE, опубликованные в сборниках конференций или зарубежных журналах	единиц	
3	Прочие публикации в научных журналах, входящих в базу данных РИНЦ	единиц	
4	Прочие публикации (препринты и другие) в общепризнанных международных репозиториях по отраслям науки (SSRN, RePEc, arXiv.org и другие)	единиц	
5	Доклады на ведущих международных научных (научно-практических) конференциях в Российской Федерации и за рубежом	единиц	6,000
6	Рецензируемые монографии (при наличии ISBN), рецензируемые энциклопедии (при наличии ISBN)	единиц	
7	Главы в рецензируемых монографиях (при наличии ISBN), статьи в рецензируемых энциклопедиях (при наличии ISBN)	единиц	
8	Аналитические материалы в интересах (по заказам) органов государственной власти	единиц	
9	Число поданных заявок на получение патента или регистрацию результата интеллектуальной деятельности (далее — РИД)	единиц	
10	Доля исследователей в возрасте до 39 лет в численности основных исполнителей темы	%	20,000
11	Защищённые диссертации по теме исследования		
11.1	кандидатские	единиц	
11.2	докторские	единиц	
12	Количество планируемых к разработке медицинских технологий в рамках научной темы	единиц	

Сведения о руководителе

№ п/п	Фамилия	Имя	Отчество (при наличии)	Год рождения	Ученая степень	Ученое звание	Должность	WOS Research ID	Scopus Author ID	РИНЦ ID	Ссылка на web-страницу
1				Нет данных	Нет данных	Нет данных					

Сведения об основных исполнителях

№ п/п	Фамилия	Имя	Отчество (при наличии)	Год рождения	Ученая степень	Ученое звание	Должность	WOS Research ID	Scopus Author ID	РИНЦ ID	Ссылка на web-страницу
1	Кашапова	Лариса	Камалетдиновна	24.01.1969	Кандидат физико-математических наук	Отсутствует		J-3278-2018	12767931400	Нет данных	Нет данных
2	Челпанов	Андрей	Алексеевич	07.01.1988	Кандидат физико-математических наук	Отсутствует		Нет данных	55589125200	Нет данных	Нет данных
3	Гречнев	Виктор	Васильевич	02.10.1952	Доктор физико-математических наук	Старший научный сотрудник		Нет данных	7003442096	Нет данных	Нет данных
4	Алтынцев	Александр	Тимофеевич	18.07.1946	Доктор физико-математических наук	Профессор		S-7430-2016	6701843938	Нет данных	Нет данных
5	Анфиногентов	Сергей	Александрович	01.04.1985	Кандидат физико-математических наук	Отсутствует		A-6836-2014	35092053500	Нет данных	Нет данных
6	Григорьева	Софья	Абдусалимовна	03.07.1943	Кандидат физико-математических наук	Отсутствует		Нет данных	6603031728	Нет данных	Нет данных
7	Мешалкина	Наталья	Сергеевна	04.06.1981	Кандидат физико-математических наук	Отсутствует		A-7014-2015	6602131919	Нет данных	Нет данных
8	Ожогина	Ольга	Александровна	03.11.1959	Отсутствует	Отсутствует		J-3275-2018	16186196700	Нет данных	Нет данных
9	Пуляев	Василий	Анатолевич	05.01.1981	Отсутствует	Отсутствует		Нет данных	57201694565	Нет данных	Нет данных
10	Сыч	Роберт	Андреевич	06.07.1962	Кандидат физико-математических наук	Отсутствует		D-1499-2013	6602531382	Нет данных	Нет данных
11	Турова	Ирина	Петровна	27.03.1950	Кандидат физико-математических наук	Отсутствует		Нет данных	8630445600	Нет данных	Нет данных
12	Криссинель	Борис	Блеславович	17.10.1936	Доктор физико-математических наук	Старший научный сотрудник		Нет данных	6506505955	Нет данных	Нет данных
13	Машнич	Галина	Прокопьевна	03.08.1950	Кандидат физико-математических наук	Отсутствует		Нет данных	6505779854	40751	Нет данных
14	Токарева	Любовь	Сергеевна	01.04.1990	Отсутствует	Отсутствует		Нет данных		Нет данных	Нет данных
15	Кобанов	Николай	Илларионович	10.01.1942	Доктор физико-математических наук	Отсутствует		J-4342-2018	16429461600	Нет данных	Нет данных
16	Уралов	Аркадий	Михайлович	05.09.1951	Доктор физико-математических наук	Старший научный сотрудник		Нет данных	6603743130	Нет данных	Нет данных

Планируемая численность персонала, выполняющего исследования и разработки, всего в том числе:	25,000
Исследователи (научные работники)	17,000
Педагогические работники, относящиеся к профессорско-преподавательскому составу, выполняющие исследования и разработки	0,000
Другие работники с высшим образованием, выполняющие исследования и разработки (в том числе эксперты, аналитики, инженеры, конструкторы, технологи, врачи)	6,000
Техники	2,000
Вспомогательный персонал (в том числе ассистенты, стажеры)	0,000

Научный задел, имеющийся у коллектива, который может быть использован для достижения целей, предлагаемых к разработке научных тем или результаты предыдущего этапа

Накоплен большой архив наблюдений Солнца в различных спектральных диапазонах на инструментах ИСЗФ СО РАН; разработаны алгоритмы и программные средства для обработки данных. Для ряда солнечных вспышек проведено исследование структуры магнитного поля и эволюции активной области; определены параметры ускоренных частиц. Проведено исследование характеристик и эволюции ряда корональных выбросов массы. Разработаны новые средства для моделирования гиротронного и гирорезонансного излучения солнечных вспышек и активных областей. Разработаны новые методы анализа колебаний в солнечных наблюдениях; создана интерактивная система автоматического детектирования колебаний. Исследованы квазипериодические колебания в солнечных активных областях; установлена взаимосвязь между колебаниями в хромосфере и в короне.

Фундаментальные научные исследования, поисковые научные исследования, прикладные научные исследования

Вид публикации (статья, глава в монографии, монография и другие)	Дата публикации	Библиографическая ссылка	Идентификатор
статья	15.06.2021	G.D. Fleishman, A.A. Kuznetsov, E. Landi, Gyroresonance and Free-Free Radio Emissions from Multithermal Multicomponent Plasma, <i>Astrophysical Journal</i> , v. 914, id. 52, 2021.	Scopus (да); Astrophysics Data System (да); Web of science (да); DOI (10.3847/1538-4357/abf92c);
статья	01.02.2021	L.K. Kashapova, A.-M. Broomhall, A.I. Larionova, E.G. Kupriyanova, I.D. Motyk, The morphology of average solar flare time profiles from observations of the Sun's lower atmosphere, <i>Monthly Notices of the Royal Astronomical Society</i> , v. 502, p. 3922, 2021.	Scopus (да); Astrophysics Data System (да); Web of science (да); DOI (10.1093/mnras/stab276);

статья	09.03.2021	G.D. Fleishman, S.A. Anfinogentov, A.G. Stupishin, A.A. Kuznetsov, G.M. Nita, Coronal Heating Law Constrained by Microwave Gyroresonant Emission, Astrophysical Journal, v. 909, id. 89, 2021.	Scopus (да); Astrophysics Data System (да); Web of science (да); DOI (10.3847/1538-4357/abdab1);
статья	15.12.2021	A. Chelpanov, N. Kobanov, M. Chelpanov, A. Kiselev, Propagating Oscillations in the Lower Atmosphere Under Coronal Holes, Solar Physics, v. 296, id. 179, 2021.	Scopus (да); Astrophysics Data System (да); Web of science (да); DOI (10.1007/s11207-021-01909-y);
статья	24.11.2021	A.A. Kuznetsov, G.D. Fleishman, Ultimate Fast Gyrosynchrotron Codes, Astrophysical Journal, v. 922, id. 103, 2021.	Scopus (да); Astrophysics Data System (да); Web of science (да); DOI (10.3847/1538-4357/ac29c0);
статья	19.08.2022	V.V. Grechnev, V.I. Kiselev, A.M. Uralov, Reconciling Observational Challenges to the Impulsive-Piston Shock-Excitation Scenario. I. Kinematic Challenges, Solar Physics, v. 297, id. 106, 2022.	Scopus (да); Astrophysics Data System (да); Web of science (да); DOI (10.1007/s11207-022-02041-1);

статья	22.09.2022	V.V. Grechnev, V.I. Kiselev, A.M. Uralov, I.I. Myshyakov, Reconciling Observational Challenges to the Impulsive-Piston Shock-Excitation Scenario. II. Shock Waves Produced in CME-Less Events with a Null-Point Topology, Solar Physics, v. 297, id. 123, 2022.	Scopus (да); Astrophysics Data System (да); Web of science (да); DOI (10.1007/s11207-022-02061-x);
статья	06.05.2022	V.I. Kiselev, N.S. Meshalkina, V.V. Grechnev, Relationships Between the Spectra of Near-Earth Proton Enhancements, Hard X-Ray Bursts, and CME Speeds, Solar Physics, v. 297, id. 53, 2022.	Scopus (да); Astrophysics Data System (да); Web of science (да); DOI (10.1007/s11207-022-01986-7);
статья	13.12.2022	A. Chelpanov, N. Kobanov, Problems in Observation and Identification of Torsional Waves in the Lower Solar Atmosphere, Solar Physics, v. 297, id. 154, 2022.	Scopus (да); Astrophysics Data System (да); Web of science (да); DOI (10.1007/s11207-022-02092-4);
статья	09.12.2022	A.A. Kuznetsov, R.R. Karakotov, K. Chandrashekhar, D. Banerjee, X-Ray and Ultraviolet Flares on AT Microscopii Observed by AstroSat, Research in Astronomy and Astrophysics, v. 23, id. 015006, 2023.	Scopus (да); Astrophysics Data System (да); Web of science (да); DOI (10.1088/1674-4527/aca190);

Реализованные научно-исследовательские работы по тематике исследования

Год реализации	Наименование	Номер государственного учёта в ЕГИСУ НИОКТР
31.12.2020	Нестационарные и волновые процессы в солнечной атмосфере	AAAA-A16-116120610102-7

Подготовленные аналитические материалы в интересах и по заказам органов государственной власти

Год подготовки	Наименование	Заказчик
----------------	--------------	----------

Доклады по тематике исследования на российских и международных научных (научно-технических) семинарах и конференциях

Дата проведения	Место проведения	Наименование доклада	Статус доклада	Докладчик
09.02.2021	ИКИ РАН, Москва	Динамика процессов охлаждения плазмы во время фазы спада солнечной вспышки по наблюдениям нижних слоев солнечной атмосферы	Всероссийская	Кашапова Л.К.
01.09.2021	КраО РАН, Научный, Крым	Распространяющиеся колебания в нижней атмосфере корональных дыр	Всероссийская	Челпанов А.А.
02.09.2021	КраО РАН, Научный, Крым	Многоволновый радиогелиограф: слабые транзиентные явления в короне Солнца	Всероссийская	Алтынцев А.Т.
03.09.2021	КраО РАН, Научный, Крым	Звёздная активность в системе AT Mic по данным AstroSat	Всероссийская	Кузнецов А.А.
08.02.2022	ИКИ РАН, Москва	Первые многоволновые наблюдения двухленточной солнечной вспышки на Сибирском Радиогелиографе	Всероссийская	Кузнецов А.А.
08.02.2022	ИКИ РАН, Москва	Соотношения между параметрами спектров околоземных протонных возрастных, всплесков жёсткого рентгеновского излучения и скоростями KBM	Всероссийская	Киселёв В.И.
09.02.2022	ИКИ РАН, Москва	Согласование наблюдательных проявлений ударных волн со сценарием их возбуждения импульсно ускоряющимся магнитным жгутом	Всероссийская	Киселёв В.И.
09.02.2022	ИКИ РАН, Москва	Первые наблюдения 3-мин пятенных колебаний на Сибирском Радиогелиографе в диапазоне частот 3-6 ГГц	Всероссийская	Сыч Р.А.
23.08.2022	КраО РАН, Научный, Крым	Особенности связи между микроволновым и метровым радио излучением во время события 3 июня 2021 года	Всероссийская	Кашапова Л.К.
24.08.2022	КраО РАН, Научный, Крым	Диагностика механизмов нагрева солнечной короны по многоволновым наблюдениям Сибирского Радиогелиографа	Всероссийская	Кузнецов А.А.

Выявленные Результаты Интеллектуальной Деятельности

Виды РИД	Дата подачи заявки или выдачи патента, свидетельства	Наименование РИД	Номер государственной регистрации РИД
Полезная модель	01.03.2021	Устройство для получения коротких оптических импульсов	621031600094-2

Защищённые диссертации (кандидатские/докторские)

Вид диссертации	Дата защиты	Наименование Диссертации	Номер государственного учета реферативно-библиографических сведений о защищённой диссертации на соискание учёной степени в ЕГИСУ НИОКТР
-----------------	-------------	--------------------------	---

Планируемое финансирование научной темы

Основное финансирование(тыс. руб.)	Финансовый год	Плановый период (год +1)	Плановый период (год +2)
Средства федерального бюджета	43304,441	44600,764	0
Итого	43304,441	44600,764	0

М.П.

1-6 – заполняются согласно пункту 5 требований к заполнению формы направления сведений о состоянии правовой охраны результата интеллектуальной деятельности.

Решение эксперта РАН об итогах проведения экспертизы

Дата		Решение эксперта РАН
10.05.2023	X	Положительное заключение
		Отрицательное заключение

Ответственный Исполнитель РАН

Фамилия	Имя	Отчество(при наличии)	Должность	Телефон	Адрес электронной почты
autoregister	autoregister	autoregister	Нет данных	autoregister	U4COT2V2LUESVE04TG3OS8TW