

**Структура Программы 9 фундаментальных исследований президиума РАН
«Экспериментальные и теоретические исследования
объектов Солнечной системы и планетных систем звезд»**

№ п/п	Направления и проекты	Организа ции исполнит ели	Руководитель проекта	Ожидаемые результаты
1.	Формирование и эволюция Солнечной системы			
	1.1. Математическое моделирование структурированной турбулентности в немагнитных и магнитных космических средах применительно к проблеме образования и эволюции солнечного протопланетного диска, с учетом процессов объединения пылевых сгущений фрактальной природы в рыхлые прото- планетезимали.	ИПМ РАН	Колесниченко Александр Владимирович	<p>Разработка в приближении турбулентной МГД модели тонкого некеплеровского диска, учитывающей и наличия аккреции из окружающего пространства, воздействие турбулентного $\alpha\omega$ –динамо на генерацию магнитного поля, магнитное силовое и энергетическое взаимодействие между диском и его короной</p> <p>- Вывод модифицированных критериев гравитационной неустойчивости Джинса и Тумре для вращающихся астрофизических космических объектов с фрактальной структурой в рамках формализма неаддитивной статистики Тсаллиса. (предназначенной для моделирования аномальных систем с сильным гравитационным взаимодействием отдельных её частей и фрактальным характером фазового пространства скоростей).</p> <p>- Создание численной трехмерной модели образования и эволюции газо-пылевого протопланетного диска вокруг звезды, учитывающей гравитацию центрального тела, самогравитацию диска, а также влияние на процессы фрагментации и сжатия дискового вещества скорости охлаждения.</p>

				<p>- Создание численной трехмерной модели образования и эволюции газопылевого протопланетного диска вокруг звезды, учитывающей гравитацию центрального тела, самогравитацию диска, а также влияние на процессы фрагментации и сжатия дискового вещества скорости охлаждения.</p> <p>- Разработка концепции образования и энергетической подпитки когерентных вихревых структур в спиральной зеркально-несимметричной турбулентности немагнитного протопланетного диска, когда в результате обратного энергетического каскада Ричардсона-Колмогорова генерируется система мезомасштабных трехмерных вихрей</p>
	1.2. Космогонические проблемы исследований ГКЛ в ранней и современной Солнечной системе	ГЕОХИ РАН	Алексеев Виктор Алексеевич, Устинова Галина Константиновна	<p>Расчет и анализ изотопных аномалий D и N в реакциях расщепления в ранней Солнечной системе.</p> <p>Анализ особенностей солнечной модуляции ГКЛ в 2000-2013 гг. по результатам измерения содержаний космогенных радионуклидов в хондритах Chelyabinsk и Kosice.</p> <p>Результаты анализа распределения радиационных возрастов железных метеоритов для выявления вариаций ГКЛ за последний млрд. лет.</p>
	1.3. Газодинамические и приливные процессы в протопланетных системах	ФИАН	Иванов Павел Борисович	<p>1) В случае удачи мы планируем найти решение проблемы с интегралами перекрытия для звезд с конвективным ядром. Дополнительно, вероятно публикация статьи по нелинейным приливам.</p> <p>2) Планируется решить задачу усиления темпа переноса углового момента за счет транзитного роста крупномасштабных вихрей в ее локальной постановке.</p> <p>3) Мы планируем выяснить роль эволюции угла наклона диска в рассматриваемой теории миграции, так как оценки показывают, что угон наклона растет в результате вековой эволюции.</p>

	1.4. Моделирование эволюции разреженных сгущений и образования первичных твердых тел в протопланетном диске	ГЕОХИ РАН	Маров Михаил Яковлевич	Будет построена модель образования и роста фрактальных кластеров, обладающих сложной внутренней структурой, с определением сил взаимодействия между пылевыми частицами, кластерами, а также молекулярными агрегатами и поверхностями частиц. В рамках двухфазной (газ-пыль) континуальной модели будет исследовано образование и эволюции крупных самогравитирующих пылевых сгущений с массой $> 10^{16}$ - 10^{18} г на различных расстояниях от Солнца. Будет проведено аналитическое и численное моделирование вычерпывания пылевых частиц и рыхлых фрактальных пылевых агрегатов при падении на крупные самогравитирующих пылевые сгущения и планетезимали астероидных масс внутри газопылевого протопланетного диска до потери им газа. Будут получены оценки относительного роста зародышей Земли и Луны при нескольких распределениях по эксцентриситетам гелиоцентрических орбит планетезималей, выпадавших на эти зародыши. Будет завершена разработка первой версии алгоритма эволюции диска планетезималей с зародышами планет, который будет использоваться для дальнейших расчетов.
2.	Солнце и гелиосфера			
	2.1. Солнечные вспышки, сопровождающиеся жестким гамма излучением >100 МэВ	ИКИ РАН	Струминский Алексей Борисович Зимовец Иван Викторович Ерохин Николай Сергеевич	В конце 2015 года будут подробно проанализированы 2-3 события из списка (Ackermann M., et al., 2014).

	<p>2.2. Влияние анизотропии свойств переноса в магнитном поле на взаимодействие солнечного ветра с межзвездной средой, планетами и кометами</p>	<p>ИПМех РАН</p>	<p>Баранов Владимир Борисович</p>	<p>1. Вывод системы МГД уравнений, описывающих движение плазмы в холловском пограничном слое, аналогичной системе МГД уравнений погранслоя в плазме с конечной проводимостью. 2. В конце 2015 года ожидается дать ответ на продолжающиеся споры вокруг интерпретации экспериментальных данных, получаемых на аппарате "Вояджер-1". Суть этих споров заключается в том, что в научной литературе имеются разногласия: вышел ли аппарат в локальную межзвездную среду или нет, используя только данные магнитометра и данные по измерению энергичных частиц. На этом аппарате не работают приборы, которые измеряют плазменные параметры. Эти параметры изменяются на аппарате "Вояджер-2", но он значительно отстает от аппарата "Вояджер-1". 3. Ожидается также оценить толщины области проникновения межпланетного магнитного поля в ионосферы или магнитосферы планет солнечной системы и сравнить полученные данные с данными экспериментов.</p>
	<p>2.3. Исследование формирования солнечного ветра в короне и статистических параметров его турбулентности в гелиосфере</p>	<p>ФИАН</p>	<p>Слемзин Владимир Алексеевич Чашей Игорь Владимирович</p>	<p>1. Будет проведен анализ структуры СВ и определены статистические распределения параметров СВ в 2009-2014 г.г. в зависимости от солнечной активности. 2. По кинетическим характеристикам и ионному составу СВ с использованием баллистической модели будут идентифицированы локальные и распределенные источники на Солнце, дающие вклад в СВ в указанный период. 3. Методами ВУФ спектроскопии будет выполнена диагностика плазмы разных типов источников фонового СВ и определена зависимость параметров плазмы от уровня солнечной активности.</p>

	2.4. Исследование явлений нестационарного взаимодействия солнечного ветра с околоземной ударной волной.	ИКИ РАН	Вайсберг Олег Леонидович	К концу 2015 г. ожидается подготовка результатов анализа ряда событий, определяемых как аномалии горячего потока, для которых измерения на четырёх КА позволяют рассмотреть структуру этих образований на различных расстояниях от ударной волны. Предполагается рассмотреть, как структура образования связана с характеристиками отражённых ионов и проанализировать, как структура образования связана с изменениями функций распределения основного потока и отражённых ионов. Эти результаты предполагается проанализировать в дальнейшем с участием теоретиков, занимающихся вопросами двух-поточковой неустойчивости. Предполагается публикация двух статей по результатам работы в отечественном или зарубежном рецензируемых изданиях.
	2.5. Поиск механизмов ускорения солнечного ветра на основе материалов радиозондирования, полученных с использованием космических аппаратов в течение трех циклов солнечной активности (1975-1984; 1994-2005; 2006-2013)	ФИРЭ им. В.А.Котельникова РАН	Яковлев Олег Изосимович, Ефимов Анатолий Иванович	Будет выполнена обработка материалов радиозондирования околосолнечной плазмы сигналами спутника Марса MARS-EXPRESS, осуществленного в период специфического цикла солнечной активности, начавшегося в 2008 г. и отличающегося от других циклов беспрецедентно низкими значениями солнечной активности и в максимуме (число пятен не более 80), и в минимуме (число пятен около $W \approx 0$). <u>Впервые</u> будут анализироваться измерения группового запаздывания радиоволн, обусловленного влиянием солнечного ветра, зарегистрированного с высоким временным разрешением ($\Delta t = 1c$). В результате анализа будут получены с высокой точностью и значения средней концентрации заряженных частиц, и временные спектры флуктуаций электронной концентрации.
	2.6. Исследование пространственного и энергетического распределения межзвездного водорода в солнечном ветре	ИКИ РАН	Измоленов Владислав Валерьевич	К концу 2015 года, будут найдены возможные распределения межзвездных атомов водорода в дальней гелиосфере (80-120 а.е.), которые позволят объяснить аномальное поведение интенсивности рассеянного солнечного Лайман-альфа излучения, полученного на КА Вояджер-1. В рамках той же модели (с учетом межзвездного магнитного поля) будут вычислены потоки атомов водорода и возможно кислорода на 1 а.е.
	2.7. Новые методы и технологии построения изображений Солнца со сверхвысоким пространственным разрешением в ходе космических экспериментов	ФИАН	Кузин Сергей Вадимович Богачев Сергей Александрович	Будет разработана методика создания сверхгладких подложек зеркал для космических солнечных телескопов высокой точности. Будет разработана методика улучшения качества телескопических изображений за счет использования математических методов стабилизации

	2.8. Теория, экспериментальные исследования и численное моделирование магнитогидродинамической турбулентности в солнечном ветре и образование ударных волн в астрофизических объектах	ОИВТ РАН	Сон Эдуард Евгеньевич	Построение теории турбулентности с объемными силами и лабораторное моделирование течений с вращением, применение для МГД-турбулентности при произвольных магнитных чисел Рейнольдса на основе переменных Эльзассера на основе пакета Flow Vision. Создание пакета расчетов ударных волн в астрофизике на базе пакета Gas Dynamic Tools. Анализ экспериментальных результатов лабораторного моделирования течений с вращением и адаптация этих моделей для задач падения аккреционного диска на нейтронные звезды и черные дыры. Разработка методов интегрирования системы уравнений нестационарной МГД турбулентности для создания RANS, LES и DNS кодов численного моделирования для применения в астрофизике.
	2.9. Средние физические характеристики пятен в изменениях солнечной активности	ГАО РАН	Наговицын Юрий Анатольевич, Тлатов Андрей Георгиевич	Установление изменений зависимости магнитное поле – площадь солнечных пятен на длительных временах. Результаты исследований статистического распределения физических характеристик пятен. Результаты исследований широтного распределения пятен, в том числе в свете гипотезы о двух популяциях пятен.
	2.10. Исследования процессов ускорения ионов и электронов в солнечных вспышках по результатам измерений рентгеновского и гамма-излучения в российско-американском эксперименте КОНУС-ВИНД и в экспериментах ГЕЛИКОН и ИРИС на солнечной обсерватории КОРОНАС-Ф»	ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН	Чариков Юрий Евгеньевич	Получение данных о динамике жесткого рентгеновского и гамма-излучения в различных фазах солнечных вспышек, зарегистрированных в экспериментах КОНУС-ВИНД, ГЕЛИКОН и ИРИС. Получение данных о вариациях в ходе солнечных вспышек дейтериевой линии 2,223 МэВ по данным эксперимента ГЕЛИКОН. Реконструкция энергетических спектров и временных задержек по данным КОНУС-ВИНД и ГЕЛИКОН. Рассмотрение динамики ускоренных электронов для вспышек, зарегистрированных в экспериментах КОНУС-ВИНД, ГЕЛИКОН и ИРИС

	2.11.Выявление вклада естественных и антропогенных факторов в изменения глобального климата Земли, оценка возможных климатических последствий различных солнечно-космических явлений и разработка сценариев возможной эволюции климата Земли в 21-м веке на основе анализа инструментальных, исторических и палеоданных об изменении ряда природных характеристик”	ФТИ им. А.Ф. Иоффе	Дергачев Валентин Андреевич	Выявить вклад солнечной активности в вариации температуры высокоширотной части Северного полушария Земли на вековой временной шкале. Сравнительный анализ спектральных особенностей различных частей циклов солнечной активности в рентгене, как в "фоновом" от спокойного Солнца, так и во вспышечном состоянии. Особенности изменения aa-индексов геомагнитной активности и солнечных пятен по результатам вейвлет-анализа.
	2.12.Исследование ультратонких хромосферных петель и их вспышечной активности	ИПФ РАН	Зайцев Валерий Васильевич	-Будет исследована структура хромосферных магнитных трубок, формируемых конвективными потоками на границах гранул. - Будут определены электрические токи в тонких хромосферных трубках и исследован нагрев трубок за счет диссипации токов с учетом вклада нейтралов в эффективную проводимость плазмы.
	2.13.Глобальные комплексы активности и соотношение магнитных полей различных пространственных масштабов	ИЗМИРАН	Обридко Владимир Нухимович, Кузнецов Владимир Дмитриевич	1.Будут построены гистограммы распределения полей разных масштабов, 2.Анализ асимметрии как раздельное действие знака и амплитуды. Доказательство прогностического значения асимметрии. 3.Уточнение характеристик магнитного поля гелиосферы вблизи токового слоя и связь неоднородностей с соответствующими неоднородностями на Солнце. 4.Анализ различного влияния полей разных масштабов на генерацию корональных выбросов массы.
	2.14.Исследование геоэффективности крупномасштабных структур солнечного ветра	ИКИ РАН	Ермолаев Юрий Иванович, Веселовский Игорь Станиславович, Застенкер Георгий Наумович	1. Расширение каталога крупномасштабных типов солнечного ветра для периода после 2000г. 2. Исследование модифицированным двойным методом наложенных эпох динамики параметров солнечного ветра и ММП в возмущенных типах солнечного ветра. 3. Сравнение динамики измеренного и скорректированного (Dst и Dst*) индексов во время магнитных бурь, генерированных различными типами солнечного ветра.

	2.15.Эруптивные явления на Солнце и их роль в формировании космической погоды	ИЗМИРА Н	Фомичев Валерий Викторович, Белов Анатолий Владимирович	Новые сведения о неустойчивостях плазменных образований в магнитном поле солнечной короны. Разработка процедур, связанных с переходом от данных Solar and Heliospheric Observatory (SOHO) к данным, получаемым в настоящее время с помощью Solar Dynamic Observatory (SDO). Анализ новых радиоданных с КА STEREO и WIND/WAVE.
	2.16.Физические процессы в атмосфере Солнца: плазменные неустойчивости, МГД-волны, нагрев плазмы и электромагнитное излучение	ГАО РАН	Степанов Александр Владимирович	Будет разработан новый подход для исследования неустойчивости Рэлея-Тейлора в условиях атмосферы Солнца. Выяснен механизм генерации суб-ТГц излучения для избранных солнечных событий. Будет показано, что эффективность генерации альвеновских волн в фотосфере Солнца не зависит от степени ионизации плазмы. Предполагается уточнить значения частотной отсечки для изгибных МГД-мод в приближении тонкой магнитной трубки. Будет рассмотрено влияние силы тяжести на распространение винтовых мод в нижней атмосфере Солнца.
	2.17.Физика магнитосфер активных областей в переходной области хромосфера-корона и нижней короны Солнца по микроволновым наблюдениям	СПбФ САО РАН	Богод Владимир Михайлович	Разработка метода оценки коронального магнитного поля в магнитосфере над пятнами по спектрально-поляризационным наблюдениям с высоким спектральным разрешением. Сопоставление с фотосферным распределением магнитного поля и построение вертикального профиля магнитного поля для различных активных областей.
	2.18.Ускорение заряженных частиц, нагрев плазмы в нестационарных процессах на Солнце и новые физические модели активных образований	ГАО РАН	Соловьев Александр Анатольевич	<ol style="list-style-type: none"> 1. Будет установлена физическая связь между долгопериодическими колебаниями магнитного поля солнечного пятна и вариациями излучения связанного с ним радиоисточника миллиметрового диапазона. 2. Будет развита магнитогидростатическая теория осесимметричных магнитных силовых трубок и разработан на этой основе механизм вспыхивающего энерговыделения в скрученных магнитных волокнах (жгутах). 3. Будет численно исследовано для ряда моделей распространение магнитогидродинамических волн в вертикальной силовой трубке с заданной магнитной структурой и оценен их вклад в нагрев солнечной короны.

				<p>4. На основе наземных и космических данных будет выявлено наличие крупномасштабных конвективных ячеек, превышающих по размеру ячейки супергрануляции, и дана их теоретическая интерпретация.</p> <p>5. Будет проанализировано конкретное вспыхивающее событие (04.07.2012) и дана теоретическая интерпретация его субтерагерцового излучения.</p>
3.	Луна и планеты земной группы, сравнительная планетология			
	3.1. Модели ранней эволюции и дегазации Земли, основанные на данных изотопии благородных газов	ГИ КНЦ РАН	Толстихин Игорь Нестерович	В конце проекта предполагается выполнить анализ параметров двух – резервуарной модели мантии Земли, основанной на данных Pu-U-I-Xe и U-Th-He изотопных систем. Прежде всего, определить зависимость темпа дегазации от времени, - параметра, определяющего динамика планеты в прошлом.
	3.2. Сейсмология и физика недр Марса	ИФЗ РАН	Жарков Владимир Наумович	За последние годы заметно продвинута проблема учета влияния воды на основные породообразующие минералы Марса: оливин и его модификации вадслеит и рингвудит. Это позволяет приступить к конкретизации эффектов гидротации на физические свойства силикатной мантии Марса и основные сейсмические параметры (скорости объемных сейсмических волн и периоды собственных колебаний). Количественные оценки влияния воды на сейсмические скорости в мантийных силикатах для вероятного содержания в них Fe важны для моделирования сейсмического отклика на Марсе. Ширина переходной зоны (оливин-вадслеит) весьма чувствительна к содержанию воды, поэтому определение ширины перехода сейсмическими методами - это один из способов проверить имеется ли в мантии Марса значительное количество воды.
	3.3. Ударные кратеры на Луне, планетах и астероидах	ИДГ РАН	Иванов Борис Александрович	Построение пригодной для компьютерного моделирования модели астероида Церера как дифференцированного тела с ледяной корой и каменным ядром. Расчеты образования ударных кратеров с размерами, наблюдавшимися ранее на астероиде Веста (на Церере можно ожидать примерно такого же числа крупных ударов с поправкой на, видимо, ледяную кору). Анализ, с помощью результатов моделирования, новых данных, которые должны быть получены КА DAWN на орбите вокруг Цереры.

	3.4. Термохимические модели ядра и мантии Луны	ГЕОХИ РАН	Кусков Олег Львович	<p>1. Конверсия сейсмических профилей в термины распределения температуры в мантии Луны (расчет селенотерм). Будет проведено преобразование скоростей распространения продольных (P) и поперечных (S) волн в мантии (т.е. профилей $V_{P,S} - H$) в зависимости температура - глубина (т.е. профили $T_{P,S} - H$) с учетом эффектов ангармоничности и неупругости на основе петрологических моделей в широком концентрационном диапазоне.</p> <p>2. Оценки влияния вариаций теплового поля Луны на химический состав оболочек мантии; оценки теплового поля Луны, мощности радиоактивных источников и тепловых потоков в мантии.</p>
				<p>3. Согласование моделей внутреннего строения Луны с данными гравитационного поля, определение диссипативных характеристик лунных недр как функции глубины.</p> <p>4. Моделирование физических свойств железо-сульфидного ядра Луны методом молекулярной динамики с применением потенциала погруженного атома; определение плотности и упругих свойств твердого и жидкого Fe-S ядра.</p>
	3.5. Построение долгосрочной теории движения Луны	ИПА РАН	Иванова Тамара Вениаминовна	<p>1. Разработка алгоритмов теории вращения Луны в рамках обобщенной планетной теории GPT.</p> <p>2. Построение автономной вековой системы уравнений вращения Луны.</p>
	3.6. Научные задачи изучения внутреннего теплового потока Луны и методика контактных теплофизических измерений в лунном грунте	ГЕОХИ РАН	Маров Михаил Яковлевич	Разработка методики контактных теплофизических измерений в лунном грунте в экстремальных условия лунной среды и программы экспериментальных исследований.
	3.7. Теоретические и астрономические исследования механизмов диссипации приливной энергии для Луны и других объектов Солнечной системы	ГЕОХИ РАН	Воропаев Сергей Александрович	Уточнена модель внутреннего строения Луны, где в качестве граничных условий использованы современные данные о массе, гармониках гравитационного потенциала и числах Лява, наиболее чувствительных к строению зоны нижней мантии на границе с ядром (зона пониженной вязкости). Рассмотрены возможные механизмы диссипации приливной и вращательной энергии Луны с учетом геохимических ограничений, следующих из различных моделей образования системы Земля-Луна. Реконструкция условий, в которых происходила ранняя эволюция Земли и Луны.

	3.8. Исследование физических свойств реголита Луны методами активной радиолокации	ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН	Смирнов Владимир Михайлович	Будет сделан обзор имеющихся литературных данных о параметрах грунта Луны и создан электронный архив, содержащий экспериментальные сведения о его механических, диэлектрических, минералогических и теплофизических свойствах. Будет разработан проект методики определения типа и плотности реголита по характеру отраженного радиосигнала.
4	Планеты-гиганты, их спутники и кольца			
	4.1. Исследование тонкой структуры спектров радиоизлучения Солнца и Юпитера как источника информации о физических процессах в солнечной короне и магнитосфере	ИПФ РАН	Шапошников Владимир Евгеньевич	Будет разработана теория происхождения специфической тонкой структуры на динамическом спектре радиоизлучения, обнаруженной спектрографом на телескопе УТР-2 (Харьков, Украина) в диапазоне частот 15-30 МГц и названной "fingerprint". Будет показано, что особенности такой структуры можно объяснить в рамках плазменного механизма происхождения излучения на основании эффекта двойного плазменного резонанса в неоднородной магнитной ловушке в короне.
	4.2. Изучение динамики систем спутников планет-гигантов. Построение численных теорий движения основных спутников систем планет – гигантов и их использование для уточнения эфемерид Юпитера, Сатурна, Урана, Нептуна.	ИПА РАН	Питьева Елена Владимировна	Построение высокоточных численных эфемерид основных спутников планет –гигантов (Юпитера, Сатурна, Урана, Нептуна) на основе новых наблюдений, улучшенной модели их движения с учетом приливных эффектов от центральных планет, на большем интервале времени, и улучшение с использованием этих эфемерид движения центральных планет.
	4.3. Роль примитивных каменно-ледяных тел в формировании вещества регулярных спутников Юпитера и Сатурна	ГЕОХИ РАН	Дорофеева Вера Алексеевна	Будет проведено обобщение экспериментальных данных по фазовому и изотопному составу вещества комет, проведено их сопоставления для комет разных динамических типов. Планируется разработать математическую постановку задачи моделирования внутренней структуры внешней части (5 - 25 а.е.) околосолнечного газопылевого аккреционного диска, сформулировать начальные и граничные условия модели. Предполагается также провести расчеты химического состава ударного пара, образующегося при столкновениях комет с формирующимися спутниками с учетом всего полученного спектра состава комет. Результаты работы будут представлены в докладах на международных и всероссийских конференциях, подготовлены публикации.

	4.4. Исследование динамики спутников планет Солнечной системы по астрометрическим и фотометрическим наблюдениям.	ГАО РАН	Рощина Елена Александровна	В 2015 г предполагается выполнить астрометрические и фотометрические наблюдения спутников Юпитера, Сатурна и Урана на 26-дюймовом рефракторе и Нормальном астрографе. Определить экваториальные и относительные координаты спутников планет в современной системе отсчета HCRF, сравнить их с теорией с использованием сервиса MULTI-SAT. Также, в 2015 г. планируется продолжить работы по обработке и новой редукции фотографических наблюдений Сатурна и Юпитера, получить экваториальные и относительные координаты спутников и сравнить их с новейшими теориями движения.
	4.5. Исследование кинетики основных и малых составляющих атмосфер планет земной группы, спутников планет Титана и Тритона. Исследование общей циркуляции атмосфер Венеры и Титана, а также радиационного нагрева и переноса аэрозолей в этих атмосферах.	ПГИ КНЦ РАН	Кириллов Андрей Серафимович, Мингалев Игорь Викторович	В центральных отечественных и международных журналах будут представлены результаты расчетов констант взаимодействия молекул $N_2(A^3\Sigma_u^+)$, $CO(a^3\Pi)$, $O_2(a^1\Delta_g, b^1\Sigma_g^+)$ с различными атмосферными газами, которые будут включать рассмотрение вкладов различных E-, EE-, EV-, VV-процессов в гашение метастабильных состояний. Будет проведен расчет интенсивностей свечения видимых и ИК полос Асунди (переход $a^3\Sigma^+ \rightarrow a^3\Pi$) и УФ полос Камерона (переход $a^3\Pi \rightarrow X^1\Sigma^+$) угарного газа CO для условий смеси газов, характерных для атмосферы Марса, когда электронно-возбужденные молекулы CO образуются при взаимодействии высокоэнергичных электронов с молекулами углекислого газа CO ₂ (авроральные явления в атмосфере Марса). Будет исследовано воздействие водного аэрозоля на содержание и характер вертикального распределения озона и кинетический вклад водного аэрозоля на долговременные вариации озона.
5	Атмосферы и климат планет			
	5.1. Моделирование УФ свечений атомов водорода и кислорода в планетных коронах с учетом надтепловых характеристик среды	ИНАСА Н	Шематович Валерий Иванович, Кайгородов Павел Вячеславович	Планируется разработать модель Монте-Карло для расчетов функций распределения по кинетической энергии надтепловых частиц в возбужденных состояниях. На основе полученных функций распределения по кинетической энергии надтепловых частиц в возбужденных состояниях будут выполнены расчеты спектральных распределений источников УФ свечений атомов водорода и кислорода в верхней атмосфере Марса. Будет подготовлен к публикации научный обзор о наблюдениях и моделировании нетепловых УФ свечений водорода и кислорода в верхних атмосферах планет земной группы.

	5.2. Газовые эмиссии из земной коры как важный фактор взаимодействия литосферы и атмосферы (2.5. е).	ИКИ РАН	Пулинец Сергей Александрович	Создание модели эффекта ионизации приземного слоя воздуха радоном с оценкой теплового эффекта и изменения термодинамического баланса атмосферы. Начало разработки базы данных по эффектам ионизации в атмосфере.
	5.3. Влияние вариаций ионизирующего излучения, аккреции межзвездной и межпланетной пыли, падения крупных тел на состав и химию атмосферы и климата Земли и Марса.	ФТИ им. А.Ф. Иоффе	Павлов Анатолий Константинович, Васильев Геннадий Иванович, Ануфриев Георгий Степанович	1. фотохимическое моделирование вариаций метана и других малых компонент в атмосфере Марса с учетом вариаций ионизации атмосферы КЛ 2. оценено влияние галактических гамма-всплесков на содержание озона и циркуляцию атмосферы Земли. 3. смоделированы возможные изменения в составе атмосфер при прохождении Солнечной системой малоразмерных облаков межзвездного газа.
	5.4. Исследование слоистых структур, турбулентности и внутренних волн в атмосферах Земли и планет по данным анализа радиозатменных и зондовых измерений	ФИРЭ им. В.А. Котельникова РАН	Павельев Александр Геннадьевич, Губенко Владимир Николаевич	На основе обработки и анализа радиозатменных измерений (миссии ВЕНЕРА 15 и 16, Magellan, VENUS EXPRESS) об амплитуде и частоте радиоволн будет исследована мелкомасштабная структура (регулярные слои и турбулентность) в атмосфере Венеры. Будет проведен анализ закономерностей распространения радиоволн через тонкие слоистые структуры в атмосфере планеты с учетом эффектов многолучевости и каустик. На основе анализа радиозатменных данных будут определены характеристики регулярных тонких слоев и турбулентности и исследована их временная эволюция в атмосфере. По результатам анализа вертикальных профилей температуры будут идентифицированы дискретные (узкоспектральные) волновые события и реконструированы характеристики внутренних волн в атмосфере Венеры. По результатам выполнения проекта в 2015 году планируется опубликовать две статьи в рецензируемых журналах
	5.5. Исследование водяного пара и озона на Марсе по данным надирных наблюдений	ИКИ РАН	Фёдорова Анна Александровна	1) Будут детально исследованы межгодовые вариации свечения кислорода в атмосфере Марса по полосе 1.27 мкм как трейсера озона, проведено сравнение с полученными одновременными наблюдениями водяного пара в атмосфере. Будут опубликованы первые многолетние наблюдения свечения кислорода в атмосфере Марса. 2) Будет разработан алгоритм решения обратной задачи и восстановление вертикального распределения водяного пара на базе наблюдений под разными фазовыми углами.

	5.6. Климатология надоблачной дымки в атмосфере Венеры	ИКИ РАН	Игнатъев Николай Игоревич	<p>1) Будут получены профили надоблачной дымки по наблюдениям в широком спектральном интервале 1-3 мкм путем решения обратной задачи восстановления логарифма экстинкции аэрозольных частиц по профилю интенсивности рассеянного теплового излучения на лимбе планеты в сферической геометрии.</p> <p>2) Выполнено сравнение расчета рассеянного теплового излучения в сферической геометрии приближенным методом и методом Монте-Карло.</p>
	5.7. Исследование процессов выноса с поверхности и переноса пустынного аэрозоля в атмосфере Марса и его термических эффектов	ИФА РА	Чхетиани Отто Гурамович, Вигасин Андрей Алексеевич	<p>Предполагается по имеющимся данным о проходах пыльных вихрей над марсианскими спускаемыми аппаратами (Martian surface landers; напр. Murphy, J. R., and S. Nelli (2002), Mars Pathfinder convective vortices: Frequency of occurrence, Geophys. Res. Lett., 29(23), 2103; Ellehoj, M. D., et al., 2010. Convective vortices and dust devils at the Phoenix Mars mission landing site. Journal of Geophysical Research. 115, E00E16) и используя подходы, развитые в 2012-2014 гг, оценить плотность (на единицу площади поверхности) числа пыльных вихрей в месте расположения аппаратов и дать ориентировочную оценку выноса пыли вихрями в марсианскую атмосферу.</p> <p>Предполагается начать серию лабораторных экспериментов для различных образцов песков по исследованию термоконвективного выноса и возможных эффектов термофореза, как источника эмиссии аэрозолей в подпороговых досальтационных условиях, провести сравнение с полевыми данными и получить оценки термических и динамических параметров движения в тонком вязко-термическом слое воздуха вблизи песчаной марсианской поверхности с учетом радиационных притоков тепла и процессов теплопередачи в слое почвы и воздуха.</p> <p>Будут проведены полинейные расчеты потоков солнечного и теплового излучения в запыленной атмосфере Марса для оценке величины понижения в приповерхностной температуры Марса.</p>
	5.8 Динамика мезосферы Венеры	ИКИ РАН	Засова Людмила Вениаминовна	<p>1) Построить поля скорости ветра по движению областей свечения O₂ как для отдельных орбит, так и для глобального усредненного поля.</p> <p>2) Изучить области восходящих и нисходящих потоков, корреляцию интенсивности свечения и горизонтальной скорости ветра.</p>

	5.9. Электрические поля и разряды в атмосферах планет Солнечной системы	ИПФ РАН	Мареев Евгений Анатольевич	<p>Будет разработана модель генерации высотных разрядов применительно к атмосфере.</p> <p>Будут даны количественные оценки для моделей ГЭЦ Сатурна и Юпитера.</p> <p>Будет исследована проблема турбулентного электрического динамо для пылевых бурь в атмосфере Марса.</p> <p>Будет выполнен анализ электрических процессов в среде заряженных аэрозолей при наличии стохастических электрических разрядов различного пространственно-временного масштаба.</p> <p>Будет выполнено моделирование радиоизлучения молниевых разряда в планетарной атмосфере в широком частотном диапазоне на основе предложенной модели формирования и динамики молниевых разряда как дренажной системы для сбора и нейтрализации внутриоблачного заряда. Будет проведен мультифрактальный анализ модельной крупномасштабной токовой системы молниевых разряда с целью построения прогностических моделей и системы адекватного анализа данных спутниковых экспериментов.</p>
6.	Магнитосфера			
	6.1. Низкочастотные электромагнитные волны и структуры в околоземной плазме	ИФЗ РАН	Похотелов Олег Александрович	<p>Будут исследованы морфологические характеристики всплесков нетипичных ОНЧ шипений в авроральных широтах в утренние и дневные часы слабой магнитной бури и их возможная связь с процессами в магнитосферном мазере. Теоретически и экспериментально будет установлена связь ширины частотного спектра геомагнитных пульсаций $Pc1$ с магнитосферными параметрами. При исследовании нелинейной модификации магнитосферной плотности плазмы вследствие действия пондеромоторной, гравитационной и центробежной сил будут получены зависимости плотности плазмы вдоль силовой линии на разных расстояниях от Земли, для разных долгот, разных амплитуд и частот УНЧ волн.</p> <p>Будет развита теория монополюсных альфвеновских структур, получена зависимость поперечных компонент магнитного поля, скорости плазмы и тороидальной завихренности как функции радиуса и тороидального угла. Полученные результаты будут доложены на ведущих международных конференциях и опубликованы в ведущих российских и зарубежных журналах.</p>

	6.2. Сравнительный анализ взаимодействия высокоэнергичных заряженных частиц с различными волновыми модами в радиационных поясах Земли	ИКИ РАН	Шкляр Давид Рувимович, Могилевский Михаил Менделевич	Первый год работы над проектом будет посвящен анализу и обработке спутниковых измерений волн и частиц. Предполагается использовать данные двух космических аппаратов Van Allen Probes. Будут составлены карты спектральной интенсивности в различных частотных диапазонах и построены функции распределения волн по волновым векторам в тех частотных диапазонах, в которых имеются многокомпонентные волновые измерения. На эти карты будут наложены карты потоков энергичных частиц в различных диапазонах энергий, для которых имеются экспериментальные данные. Подходящие интервалы усреднения спектров предстоит определить в процессе работы над проектом. Аналогичный анализ (без функции распределения волн) для ОНЧ волн и «холодных» частиц был ранее выполнен авторами проекта по данным спутника DEMETER.
	6.3. Авроральные проявления возмущений баллонного типа в плазменном слое хвоста магнитосферы	ПГИ КНЦ РАН	Головчанская Ирина Владимировна	Предварительно обработанные данные наблюдений полярных сияний за зимний сезон 2014-2015 гг описанным выше комплексом камер в Апатитах будут размещены на web-сайте в виде квиклуков. Используя измерения полей и плазмы спутниками THEMIS в плазменном слое на предварительной фазе суббури, сопряженные с оптическими наблюдениями, будет продемонстрирована баллонная природа возмущений, проявляющихся как авроральные предвестники брейкапа [Kornilova et al., 2008] и проверено предположение о том, что авроральные дуги, вытянутые под малым углом к магнитному направлению восток-запад (E-W), связаны с распространяющимися баллонными волнами [Golovchanskaya and Maltsev, 2005], тогда как структуры типа ‘авроральных бусин’ внутри E-W дуг соответствуют азимутально распространяющейся баллонной неустойчивости [e.g., Saito et al., 2008]. Будет проверена связь ‘авроральных бусин’ с высокоширотными Pi2.

				Используя измерения полей и плазмы спутниками THEMIS в плазменном слое на предварительной фазе суббури, сопряженные с оптическими наблюдениями, будет продемонстрирована баллонная природа возмущений, проявляющихся как авроральные предвестники брейкапа [Kornilova et al., 2008] и проверено предположение о том, что авроральные дуги, вытянутые под малым углом к магнитному направлению восток-запад (E-W), связаны с распространяющимися баллонными волнами [Golovchanskaya and Maltsev, 2005], тогда как структуры типа 'авроральных бусин' внутри E-W дуг соответствуют азимутально распространяющейся баллонной неустойчивости [e.g., Saito et al., 2008]. Будет проверена связь 'авроральных бусин' с высокоширотными Pi2.
6.4. Вторжения заряженных частиц в атмосферу Земли: взаимосвязь с геомагнитной активностью и волновыми явлениями в магнитосфере. Авроральное структурирование и связанные с ним явления в магнитосферно-ионосферной плазме	ПГИ КНЦ РАН	Яхнин Александр Григорьевич, Козелов Борис Владимирович	Будут исследованы сравнительные характеристики планетарного распределения авроральных электронных и ионных высыпаний при разных уровнях геомагнитной активности. Будет построена карта вероятности наблюдения высыпаний энергичных протонов к экватору от изотропной границы на дневной стороне, которая будет сопоставлена с наблюдениями ЭМИЦ волн в магнитосфере.	
6.5. Исследования механизмов ускорения плазмы индукционными и потенциальными электрическими полями	ИКИ РАН	Зелёный Лев Матвеевич	К концу 2015 г. планируется исследовать кинетические эффекты динамики и энергизации ионов в токовых слоях с широким магнитного поля.	
6.6. Комплексное исследование околопланетных плазменных границ и физических процессов, определяющих их образование	ИКИ РАН	Веригин Михаил Иванович	Анализ влияния параметров межпланетного магнитного поля на положение и форму магнитопаузы. Применение модели плазмопаузы, основанной на уравнениях линий тока холодной плазмы в экваториальной плоскости, для восстановления 3-х мерного распределения плазмы в плазмосфере Земли по измерениям вдоль одного пролета спутника Интербол-1. Анализ вертикальных движений плазмы на фоне больших горизонтальных скоростей в полосе поляризованного джета на различных фазах магнитосферной суббури.	

	6.7. Коллективные процессы в плазменном магнитосферном мазере и вблизи него	ИПФ РАН	Беспалов Петр Алексеевич, Демехов Андрей Геннадьевич	В результате проведения детальных расчетов динамики квазипериодических ОНЧ излучений в широком диапазоне параметров холодной и энергичной компоненты будут установлены закономерности изменения характеристик этих сигналов по мере изменения тех или иных параметров плазмы, а также взаимосвязь между изменениями разных характеристик (таких как скорость частотного дрейфа, длительность отдельного элемента и период повторения элементов, амплитуда волн). Этот результат даст возможность при сопоставлении с наблюдательными данными судить о параметрах плазмы в области генерации по характеристикам наблюдаемых сигналов, т.е. предложить новые методы электромагнитной диагностики магнитосферной среды.
	6.8. Формирование крупномасштабной магнитной структуры хвоста магнитосферы Земли в части компоненты магнитного поля ВУ	ИКИ РАН	Петрукович Анатолий Алексеевич Григоренко Елена Евгеньевна, Ковражкин Ростислав Алексеевич	Сбор и верификация базы данных для дальнейшего анализа 1) создание каталога интервалов наблюдения магнитной диполизации в ближнем хвосте с целью дальнейшего исследования структуры и динамики ТС; 2) статистически исследовать электронные характеристики наблюдаемые в ближнем хвосте в "спокойные" периоды т.е. при отсутствии признаков нестационарных процессов (магнитной диполизации, быстрых плазменных потоков). Для таких периодов исследовать зависимости электронных характеристик от межпланетных условий.
7	Ионосфера			
	7.1 Эффективные индексы солнечной и геомагнитной активностей для параметров ионосферы.	ИЗМИРА Н	Деминов Марат Гарунович	На основе сопоставления различных индексов солнечной активности, включая так называемые ионосферные индексы (т.е. индексы, определенные из ионосферных данных), будет выполнен поиск и найден эффективный индекс солнечной активности для долгосрочного прогноза критической частоты F2-слоя foF2. Результаты проверки концепции геомагнитного контроля, используя наблюдения ионосферы за последние 15-20 лет по мировой сети станций ионосферного зондирования. Уточненный механизм формирования трендов NmF2 и hmF2.

	7.2. Особенности F области низкоширотной и экваториальной ионосферы в спокойных условиях и во время геомагнитных бурь	ИЗМИРА Н	Карпачев Александр Трофимович	<p>Статистические закономерности ионосферной эффективности солнечных, межпланетных и геомагнитных управляющих параметров для планируемой коррекционной модели ИРИ-Плаз2 по базе данных карт foF2, hmF2, TEC, W-индекса за 1999-2014 гг. Разграничение статистического анализа в зависимости от региона (географические и геомагнитные координаты), уровня солнечной и геомагнитной активности, сезона и суточного хода. Разработка критериев и выбор приоритетов среди предлагаемых солнечных, межпланетных и геомагнитных управляющих параметров модели.</p> <p>- По данным спутника Интеркосмос-19 для высокой солнечной активности будут выделены и исследованы суточные вариации структуры низкоширотной ионосферы, включая развитие и распад экваториальной аномалии для зимних, летних и равноденственных условий.</p>
				<p>- Будут исследованы долготные вариации электронной концентрации над экватором в рамках интенсивно разрабатываемой в последнее время концепции "4-wave", которая связана с воздействием нижней атмосферы на нижнюю ионосферу, а затем на слой F ионосферы.</p>

	7.3. Пространственная структура и динамика проявления флуктуаций ГЛОНАСС/GPS сигналов в Арктике и их влияние на точность позиционирования.	ЗО ИЗМИРА Н	Шагимуратов Ирк Ибрагимович	Будут реализованы алгоритмы обработки по получению из исходных фазовых наблюдений информации о характеристиках и параметров флуктуаций спутниковых сигналов в виде пакета программ. Будет завершена разработка методологии восстановления пространственной структуры овала неоднородностей по результатам многостанционных ГЛОНАСС/GPS наблюдений в Арктике в различных системах координат. Наблюдения атмосферных и ионосферных параметров в периоды метеорологических возмущений и их анализ. Предварительный анализ результатов наблюдений с целью выявления морфологических ионосферных неоднородностей, вызванных возмущениями в нижней атмосфере. Результаты численных экспериментов по изучению процессов формирования ионосферных неоднородностей от источников, имитирующих динамику метеорологического процесса. Цель этих исследований состоит в выделении спектральных характеристик инфразвуковых и внутренних гравитационных волн, влияющих на формирование ионосферных неоднородностей, проведении предварительных расчетов источников энергии и импульса выделяемых в верхней атмосфере вследствие диссипации АГВ .
	7.4. Экспериментальное исследование реакции полярной ионосферы на вторжения энергичных частиц магнитосферного происхождения с помощью трехкомпонентной установки для измерения ОНЧ излучений. Исследование экстремальных проявлений солнечной активности по данным наземной сети нейтронных мониторов.	ПГИ КНЦ РАН	Федоренко Юрий Валентинович, Балабин Юрий Васильевич	Будет исследована статистическая взаимосвязь поляризационных характеристик СНЧ/ОНЧ сигналов с авроральными возмущениями и интенсивностью потока высокоэнергичных протонов от солнечных вспышек.
8.	Малые тела Солнечной системы			

	8.1. Исследование физико-механических свойств реголита кометных ядер на основе результатов миссий к кометам и астероидам и новых наблюдений дисков экзопланетных систем в стадии формирования.	ИКИ РАН	Ксанфомалити Леонид Васильевич, Эйсмонт Натан Андреевич	Подготовка и сдача в печать статьи на тему: «Физико-механические свойства реголита кометных ядер»
	8.2. Происхождение и эволюция метеоритного вещества и космической пыли	ГЕОХИ РАН	Назаров Михаил Александрович	Предполагается: (1) исследовать сложные молекулярные компоненты газовой фазы над расплавами рефракторных включений; (2) классифицировать ряд новых метеоритных находок из пустынных районов Земли; (3) провести моделирование распределения редкоземельных элементов в гранитных включениях метеорита Эльга; (4) определить условия образования лунного кордиерита; (5) установить причины обогащения фосфором лунных оливинов и условия возникновения сильного сигнала CL в лунных анортозитовых расплавах; (6) провести структурный анализ непереплавленных частиц микрометеоритов и космических сферул.
	8.3. Свойства, динамика и проявления лунной пыли	ИКИ РАН	Попель Сергей Игоревич	1. Будут разработаны теоретические и численные модели, описывающие имплантированный водород в приповерхностном слое лунного реголита; будут выявлены формы, в которых имплантированный водород может существовать в лунном реголите (гидроксилы, молекулы воды и т.д.); будет проведено численное моделирование процессов, сопровождающих накопление водородосодержащих соединений в реголите, и выполнена оценка концентраций водорода в тех или иных соединениях в зависимости от глубины залегания;

				<p>2. Будут разработаны теоретические и численные модели, описывающие процессы зарядки частиц лунной пыли за счет взаимодействия пыли с частицами солнечного ветра, с плазмой магнитосферы Земли, с солнечным излучением, с заряженной поверхностью Луны, с вторичными электронами и т.д. как в освещенной и неосвещенной частях Луны, так и в области лунного терминатора; будут выявлены и описаны другие механизмы зарядки пылевых частиц; будут систематизированы механизмы зарядки частиц лунной пыли в соответствии со значимостью их вкладов в полную зарядку в зависимости от местоположения на Луне (освещенная, неосвещенная части Луны, лунный терминатор, лунная широта и т.д.);</p> <p>3. Будет проведено численное моделирование процессов распространения нелинейных волновых структур, например, пылевой звуковой ударной волны, формируемой над областью лунного терминатора.</p>
	8.4. Эволюция вещества метеоритов при ударных процессах на ранних этапах формирования Солнечной системы	ИКИ РАН	Герасимов Михаил Владимирович	<p>- всесторонне исследование органического вещества (с разделением растворимых и нерастворимых соединений) в твердых продуктах ударно-испарительного преобразования в инертной и восстановительной газовой атмосфере углистых хондритов Murchison, Kainsaz и Efremovka.</p> <p>- исследование закономерностей испарения магнезиальных силикатов (оливины и пироксены)</p>
	8.5. Комплексное исследование избранных астероидов и комет небесно-механическими и астрофизическими методами.	ИНАСА Н	Рыхлова Лидия Васильевна, Багров Александр Викторович, Емельяненко Вячеслав Васильевич	В течение первого года выполнения проекта планируется выполнить около трети научных задач, перечисленных выше.

	8.6. Небесно-механические факторы, вызывающие существенную трансформацию движения малых тел Солнечной системы	ИПМ им. М.В. Келдыша РАН	Сидоренко Владислав Викторович	<p>В рамках ограниченной круговой задачи трех тел «Солнце» + «Нептун» + «объект пояса Койпера» будут построены эволюционные уравнения, описывающие вековые эффекты в динамике койперовских объектов при резонансе средних движений 1:2. Это позволит проанализировать зависимость характера движения объекта от значений интегралов движения. Аналитические результаты, полученные в рамках ограниченной задачи трех тел, планируется соотнести с результатами численного интегрирования движения ряда реальных объектов пояса Койпера.</p> <p>На основе изучения публикаций последних лет планируется выделить основные направления исследования трансформации кометных орбит в результате сближений с планетами.</p>
	8.7. Форма, состав и физико-механические свойства малых силикатных и ледяных тел Солнечной системы	ГЕОХИ РАН	Слюта Евгений Николаевич	<p>Экспериментальные данные физико-механических свойств каменных метеоритов и оценка критической массы и размеров малых силикатных тел, состоящих из обыкновенных и углистых хондритов, и малых ледяных, состоящих преимущественно из водяного льда.</p> <p>Аналитическое решение для гравитационной деформации неравновесной фигуры твердых малых тел Солнечной системы на основе линейной теории упругости для оценки величины и распределения напряжений в реальных малых телах различного состава, обладающих пределом прочности и пределом текучести.</p>
	8.8. Изучение процессов формирования и эволюции поверхности, а также состава ядра кометы 67P Чурюмова-Герасименко по данным миссии «Розетта» в сравнении с таковыми ядер других комет.	ГЕОХИ РАН	Базилевский Александр Тихонович	<p>Будет выполнен геолого-морфологический анализ снимков, полученных ТВ камерой NavCam, КА Розетта, на северную часть кометы P67 Чурюмова-Герасименко. Выделены и описаны основные формы рельефа и типы местности. Сделаны сравнения с похожими формами рельефа и типами местности на других малых телах, включая ядра комет, для которых имеются снимки с разрешением достаточным для анализа. Начато моделирование последствий метеоритных ударов по ядрам комет. Начато составление сводки данных по фазовому, химическому и изотопному (для некоторых компонентов) составу вещества ядра кометы P67 и ядер других комет.</p>

	8.9. Динамика пыли на безатмосферных телах. Методы исследований	ИКИ РАН	Захаров Александр Валентинович	Планируется продолжить исследование поведение пылевых частиц реголита вблизи поверхностей безатмосферных тел, в частности, Луны, спутников Марса, астероидов с учетом особенностей физических и магнитных свойств реголита, а также влияния электростатических полей, возникающих в приповерхностных слоях под воздействием солнечного излучения. Полученные результаты явятся основой проектирования приборов для исследования динамики пыли на посадочных космических аппаратах.
9.	Методы исследований Солнечной системы			
	9.1. Применение НПВО спектроскопии для выявления биомаркеров в составе инопланетного грунта и льда	ИКИ РАН	Григорьев Алексей Викторович, Воробьева Елена Алексеевна	В течение 2015 г. предполагается провести серию экспериментов на образцах природного грунта с различными микробиологическими характеристиками. Будет изучено изменение НПВО-спектров при активизации микробных сообществ грунтов при инкубации непосредственно на НПВО-призме, в том числе в условиях вакуума или сухого азота. Будут уточнены статистические пределы необходимого и достаточного времени проведения эксперимента для выявления биомаркеров.
	9.2. Методика и аппаратура нового поколения предназначенная для выявления биомассы земного типа на космических объектах Солнечной Системы	ИКИ РАН	Манагадзе Георгий Георгиевич	В 2015 году по этим разработкам будет опубликована работа в «Астробиологическом вестнике», также будет подана заявка на изобретение. В конце 2015 года будет собран макет прибора и проведены испытания по выявлению биомассы из различных грунтов, являющихся аналогами марсианского реголита.
	9.3. Антенная диагностика неравновесных электромагнитных излучений и параметров околоземной плазмы и плазмы солнечного ветра	ИПФ РАН	Чугунов Юрий Владимирович	Анализ отклика приемной антенны в потоке изотропной плазмы на падающий электромагнитный импульс излучения. Применение результатов для анализа шумовых и спорадических излучений, регистрируемых на спутниках Cluster II в плазме солнечного ветра в окрестности плазменной частоты электронов.
	9.4. Создание архива данных радиофизических экспериментов и программного обеспечения для анализа результатов радиопросвечивания и радиолокации.	ФирЭ им. В.А. Котельникова РАН	Гаврик Анатолий Леонидович, Юшкова Ольга Вячеславовна	Полное описание экспериментов двухчастотного радиопросвечивания газовой оболочки Венеры ("Венера-15,-16"), все данные и программное обеспечение с инструкциями для пользователей. Полное описание эксперимента радиолокации астероидов 6489 Голевка и 1998 WT24, все данные и программное обеспечение с инструкциями для пользователей. Публикации: 2 статьи и труды конференций

10.	ЭКЗОПЛАНЕТЫ			
	10.1. Динамические процессы в атмосферах горячих экзопланет вызванные их магнитной проводимостью	ИКИ РАН	Петросян Аракел Саркисович, Родин Александр Вячеславович	Будут получены усредненные по глубине уравнения магнитогидродинамические уравнения, описывающие крупномасштабную динамику горячих экзопланет в несжимаемом приближении. полученные уравнения будут обобщены на случай сжимаемых атмосферных течений. Будут получены магнитогидродинамические уравнения для описания крупномасштабных течений в квазигеострофическом приближении. Будут найдены все линейные моды в каждой из трех моделей.
	10.2. Изучение эволюции планетных систем, астероидов, кратных звезд, поиск и исследование экзопланет	ГАО РАН	Шевченко Иван Иванович, Девяткин Александр Вячеславович	Будут получены новые теоретические критерии устойчивости мультипланетных систем. Будут осуществлены: численно-экспериментальное исследование резонансной и хаотической динамики планетных систем и дебрис-дисков; численно-экспериментальное исследование планетезимальных дисков двойных звезд; анализ динамических аналогий в Солнечной системе; анализ роли эффекта Лидова–Козаи в динамике планетных систем; в результате будут получены данные о роли основных резонансов в эволюции планетных орбит, о роли эффекта Лидова–Козаи в динамике планетных систем и протопланетных дисков двойных звезд. Будет создана предварительная версия программного комплекса для решения численно-экспериментальных задач орбитальной динамики, включающая программные средства для вычисления ляпуновских спектров и параметра MEGNO небесномеханических систем, а также программные средства для решения задач отождествления главных двухтельных резонансов средних движений в динамике малых тел Солнечной системы и в динамике экзопланет.

Координатор Программы
Академик РАН

Л.М. Зелёный