

Структура Программы 22 Президиума РАН
«Фундаментальные проблемы исследований и освоения Солнечной системы»
на 2014г.

№ п/п	Направления и проекты	Организация	Объёмы финансирования на 2014г. (тыс. руб)	Ожидаемые результаты
1.	НАПРАВЛЕНИЕ 1: ФОРМИРОВАНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ <i>Координаторы: М.Я. Маров (ГЕОХИ), А.В. Колесниченко (ИПМ)</i>			
1.1	ПРОЕКТ 1.1: СТРУКТУРА И ЭВОЛЮЦИЯ ГАЗОПЫЛЕВЫХ ДИСКОВ И ПРОТОПЛАНЕТ	ИНАСАН ГЕОХИ РАН ИКИ РАН ИПМ РАН ГАО РАН ГЕОХИ РАН	1800	Создание математических моделей структуры и эволюции газопылевых аккреционных турбулентных дисков, образования пылевых сгущений и первичных твёрдых тел. Исследование динамической и космогонической эволюции Солнечной и экзопланетных систем. Разработка модели разрушения и захвата гиперзвуковых болидов аккреционными дисками планет гигантов. Исследование столкновительных взаимодействий пылевых кластеров и первичных твердых тел и их роль в ранней эволюции протопланетного диска. Эволюция орбитальной, вращательной и столкновительной динамики планетезималей. Применение результатов исследований галактических космических лучей к решению некоторых космогонических проблем. Исследование образования сложных химических соединений в астрохимии. Исследование проблем аккреции, дифференциации и эволюции космических тел. Изучение проблемы происхождения ультрарефракторных минералов в протосолнечной туманности и фракционирования элементов. Лабораторное изучение метеоритов, геохронология. Модельная реконструкция происхождения и ранней эволюции Солнечной системы.
1.2	ПРОЕКТ 1.2: ЭКЗОПЛАНЕТЫ	ИНАСАН ФИАН ГАО РАН	500	Исследование и поиск внесолнечных планет. Исследование процессов взаимодействия атмосферы экзопланеты со звездным ветром. Исследование формирования и динамики систем экзопланет.
1.3	ПРОЕКТ 1.3: ВОДА И ЛЕТУЧИЕ НА ЛУНЕ И МАРСЕ	ИПА РАН ИКИ РАН	400	Исследования полярных районов вечной мерзлоты Луны на основе данных измерений прибора ЛЕНД. Исследования распространенности воды и сезонных изменений Марса приборами ХЕНД на борту КА Марс Одиссей и ДАН на борту Марсианской научной лаборатории. Построение долгосрочной теории движения Луны

	Проектов 3, Тем 14	Итого	2700,0	
2.	Направление 2: СОЛНЦЕ и ГЕЛИОСФЕРА <i>Координаторы: А.В. Степанов (ГАО), Ю.И. Ермолаев (ИКИ)</i>		Объёмы финансирования на 2014г. (тыс. руб)	Ожидаемые результаты
2.1.	Проект 2.1. Солнце	ИЗМИРАН ГАО РАН СПб САО РАН ФИАН ИНАСАН ФТИ РАН ИПФ РАН ИКИ РАН ОИВТ РАН	2400	Изучение динамики плазмы, волновых процессов и неустойчивостей в бесстолкновительной замагниченной плазме солнечной короны и солнечного ветра с учетом эффектов анизотропии температуры. Связь вариации крупномасштабных магнитных полей на Солнце и долговременных вариаций солнечной активности. Исследование природы эруптивных явлений на Солнце и их влияние на космическую погоду. Выделение эволюционных дескрипторов солнечных эруптивных событий на разных уровнях атмосферы Солнца и оценка их предсказательной эффективности. Исследования структуры и динамики магнитных полей на Солнце, моделирование активных солнечных образований. Многоволновая диагностика солнечных источников возмущений в гелиосфере: вспышки, ускоренные частицы. Формирование предвспышечного состояния активных областей по данным спектрально-поляризационных радионаблюдений. Исследование механизмов формирования энергии солнечных вспышек малых энергий. Исследование механизма накопления энергии для солнечной вспышки – МГД моделирование для реальных активных областей и анализ наблюдательных данных. Получение временных, энергетических и угловых зависимостей функции распределения ускоренных электронов на основе экспериментального и теоретического изучения генерации жесткого рентгеновского излучения на разных стадиях развития вспышки. Исследование нагрева плазмы, ускорения частиц и генерации электромагнитного излучения в солнечной атмосфере. Исследование процесса ускорения электронов, генерирующих жесткое рентгеновское и микроволновое излучение без эффективного нагрева плазмы в длительных солнечных вспышках. Построение уточненной модели Солнца на основе последних достижений в описании свойств слабонеидеальной плазмы и процессов в ней. Длительные изменения физических характеристик солнечных пятен
2.2.	Проект 2.2. Солнечный ветер	ГАО РАН ПРАО АКЦФИАН ФИРЭ РАН ФТИ РАН ИКИ РАН	925	Численное и аналитическое решение задачи о взаимодействии солнечных магнитогидродинамических (МГД) быстрых ударных волн со структурами с постоянным давлением, типичными для солнечного ветра, и с магнитосферой Земли, приводящем к распаду произвольного разрыва. Исследование механизмов ускорения солнечного ветра; физическая природа турбулентности солнечного ветра. Закономерности формирования и ускорения солнечного ветра по данным его радиозондирования сигналами заходящих за солнце космических аппаратов. Изучение долговременных вариаций потоков солнечного корпускулярного излучения. Изучение влияния крупномасштабного магнитного поля на формирование короны и солнечного ветра. Исследование источников солнечного ветра и

				классификация на основе наблюдаемой топологии, теоретических моделей и безразмерного масштабного анализа основных физических параметров
2.3.	Проект 2.3. Солнечно-земные связи	ИКИ РАН ИЗМИРАН СПбФ ИЗМИРАН ФТИ РАН	750	Численное и аналитическое решение задачи о взаимодействии солнечных магнитогидродинамических (МГД) быстрых ударных волн со структурами с постоянным давлением, типичными для солнечного ветра, и с магнитосферой Земли, приводящем к распаду произвольного разрыва. Исследование механизмов ускорения солнечного ветра и физической природы турбулентности солнечного ветра. Исследование формирования и ускорения солнечного ветра по данным его радиозондирования сигналами заходящих за солнце космических аппаратов. Измерение долговременных вариаций потоков солнечного корпускулярного излучения. Изучение влияния крупномасштабного магнитного поля на формирование короны и солнечного ветра. Исследование источников солнечного ветра и классификация на основе наблюдаемой топологии, теоретических моделей и безразмерного масштабного анализа основных физических параметров
2.4.	Проект 2.4. Гелиосфера	ИКИ РАН ИПМех РАН	900	Исследование ускорения заряженных частиц при взаимодействии электромагнитных волн с плазмой на границе гелиосферы. Развитие газодинамических моделей физических явлений, встречающихся в солнечной системе. Исследование физических процессов на границе гелиосферы - области взаимодействия солнечного ветра с межзвездной средой - посредством теоретического анализа взаимодополняющих экспериментальных данных
		Итого	5125,0	
3.	НАПРАВЛЕНИЕ 3. ЛУНА И ПЛАНЕТЫ ЗЕМНОЙ ГРУППЫ, СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПЛАНЕТОЛОГИЯ <i>Координаторы: А.Т. Базилевский Б.А. (ГЕОХИ), Иванов Б.А. (ИДГ)</i>			Ожидаемые результаты
3.1.	ПРОЕКТ 3.1. ЛУНА	ГЕОХИ РАН ИЗМИРАН ФИРЭ РАН	850	Развитие модели состава, внутреннего строения и химической дифференциации Луны. Анализ ресурсов воды на Луне перспективных для использования при освоении этого небесного тела. Подготовка приборов для радиолокационного зондирования поверхностных и подповерхностных структур грунта Луны и планет. Исследование магнетизма, тепломассопереноса и эволюции системы ядро-мантия в планетах земной группы и Луны
3.2.	Проект 3.2. Марс	ГЕОХИ РАН	200	Изучение пространственной картины сезонного накопления льда воды в поверхностном грунте Марса и выяснение его абсолютного содержания при современных климатических условиях планеты.
3.3.	Проект 3.3. Венера	ГЕОХИ РАН ФИРЭ РАН	350	Анализ смены вулканических режимов Венеры как ключа к пониманию геологической эволюции этой планеты. Развитие систем и методов двухпозиционного зондирования атмосфер, поверхностей, грунта Венеры, планет и их спутников, с помощью бортовых и наземных радиосредств, а также мощных источников километровой и дециметровой

				радиоизлучения (Солнце, Земля, Юпитер, Сатурн и др.)
	Проектов 3, Тем 7	Итого	1400,0	
4	НАПРАВЛЕНИЕ 4. ПЛАНЕТЫ ГИГАНТЫ, ИХ СПУТНИКИ И КОЛЬЦА <i>Координаторы: О.Л. Кусков (ГЕОХИ), Ю.М. Торгашин (ИНАСАН), П.А. Беспалов (ИПФ)</i>		Объёмы финансирования на 2014г. (тыс. руб)	Ожидаемые результаты
4.1.	ПРОЕКТ 4.1. СПУТНИКИ ПЛАНЕТ-ГИГАНТОВ	ИПА РАН ГАО РАН ГЕОХИ РАН	500	Построение численных теорий движения основных спутников систем планет – гигантов и их использование для уточнения эфемерид Юпитера, Сатурна, Урана, Нептуна. Позиционные наблюдения спутников планет и исследование их динамики с целью уточнения теорий движения. Исследование внутреннего строения и химической дифференциации Титана
4.2.	ПРОЕКТ 4.2. МАГНИТОСФЕРЫ И АТМОСФЕРЫ ПЛАНЕТ-ГИГАНТОВ	ИКИ РАН ИПФ РАН ГЕОХИ РАН	750	Исследование структуры токовых слоев, динамики частиц и процессов ускорения в магнитосферах планет гигантов (Юпитер, Сатурн). Исследование электродинамических процессов в электродинамической цепи, существующей между ионосферами планет-гигантов и их спутниками, и проявлений этих процессов в ускорении частиц и генерации декаметрового, километрового и ультрафиолетового излучений, наблюдающихся от этих планет и их спутников. Изучение особенностей распределения концентрации фоновой плазмы в магнитосферах планет-гигантов. Исследование образования атмосфер спутников Сатурна Титана и Энцелада
	Проектов 2, Тем 7	Итого	1250,0	
5.	НАПРАВЛЕНИЕ 5: АТМОСФЕРЫ И КЛИМАТ ПЛАНЕТ <i>Координаторы: О.И. Кораблев (ИКИ), В.И. Шематович (ИНАСАН)</i>			Ожидаемые результаты
5.1.	ПРОЕКТ 5.1. АТМОСФЕРА МАРСА	ИФА РАН ИКИ РАН	625	Исследование динамики и основных атмосферных циклов. Разработка мезомасштабной модели нижней тропосферы. Исследование процессов выноса аэрозоля с поверхности.
5.2.	ПРОЕКТ 5.2. АТМОСФЕРА ВЕНЕРЫ	ИКИ РАН	350	Исследование структуры, состава и динамики атмосферы. Изучение распределения малых составляющих в мезосфере
5.3.	ПРОЕКТ 5.3. СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АТМОСФЕР ПЛАНЕТ И СПУТНИКОВ	ФИРЭ РАН ФТИ РАН ИНАСАН	1050	Сравнительный анализ горячих корон планет земной группы. Исследование электрического динамо в атмосферах планет Солнечной системы. Развитие модели общей циркуляции атмосфер Венеры и Титана. Исследование волновых процессов в атмосферах планет земной группы по радиозатменным данным. Изучение воздействия на атмосферы и климат

		ИПФ РАН ПГИ КНЦ РАН ГИ КНЦ РАН		солнечных вспышек, КЛ и космической пыли. Оценки возраста атмосферы. Изучение эволюция потоков летучих из мантии в атмосферу и обратно.
5.4	ПРОЕКТ 5.4. СПЕКТРОСКОПИЯ	ИФА РАН ПГИ КНЦ РАН ИОА СО РАН	250	Кинетика электронно-возбужденных молекул в атмосферах Венеры и Марса Моделирование спектров молекулярных пар и ассоциаций молекул. Моделирование спектров молекулярных пар и ассоциаций молекул. Создание спектроскопической базы данных NO ₂ , исследование спектров и уширения молекул CO ₂ , CO, SO ₂ .
	Проектов 4, Тем 13	Итого	2275,0	
6.	Направление 6. МАГНИТОСФЕРА <i>Координаторы: А.А. Петрукович (ИКИ), А.Г. Демехов (ИПФ)</i>		Объемы финансирования на 2014г. (тыс. руб)	Ожидаемые результаты
6.1.	Проект 6.1. Волновые процессы в магнитосфере	ИФЗ РАН ИПФ РАН ПГИ КНЦ РАН ИКИ РАН	1550	Исследование динамических волновых процессов в системе солнечный ветер-магнитосфера Земли. Изучение распространения волн и их резонансное взаимодействие с частицами в планетарных магнитосферах. Изучение низкочастотных волновых явлений в околоземной среде. Исследование аврорального километрового излучения и его связь с процессами в магнитосфере
6.2.	Проект 6.2. Процессы ускорения заряженных частиц в магнитосфере	ИКИ РАН	950	Экспериментальные исследования механизмов ускорения заряженных частиц в хвосте магнитосферы Земли. Исследование процессов переноса энергии и импульса плазменного гнитосферного хвоста
6.3.	Проект 6.3. Плазменно-волновые структуры в магнитосфере Земли	ПГИ КНЦ РАН ИПФ РАН ИКИ РАН	750	Исследование аврорального структурирования и турбулентных явлений в магнитосферно-ионосферной плазме. Аналитическое описание структуры, стационарного состояния и внутренней динамики крупномасштабных магнитосфероподобных плазменных объектов в рамках кинетической теории. Физическое моделирование околопланетных плазменных границ для решения фундаментальной проблемы взаимодействия солнечного ветра с Землей и другими планетами. Исследование квазистационарных структур в хвосте магнитосферы.
6.4.	Проект 6.4. Плазменные процессы в магнитосфере Земли	ИЗМИРАН ПГИ КНЦ РАН ИКИ РАН	650	Исследование особенностей протонных и электронных высыпаний в периоды геомагнитных возмущений, их связь с волновыми явлениями и с вариациями полей и частиц в магнитосфере. Изучение геометрических эффектов взаимодействия электрических и магнитных полей солнечного ветра с магнитным полем земли в геомагнитной активности и геофизических данных. Исследования динамики сверхтепловой плазмы солнечного и ионосферного происхождения в авроральной магнитосфере.

	Проектов 4. Тем 13	Итого	3900,0	
7.	Направление: ИОНОСФЕРА <i>Координаторы: В.Д. Кузнецов (ИЗМИРАН), М.И. Веригин (ИКИ)</i>		Объёмы финансирова ния на 2014г. (тыс. руб.)	Ожидаемые результаты
7.1.	Проект 7.1. Исследование свойств ионосферы в зависимости от гелиогеофизических условий	ИЗМИРАН	250	Исследование свойств и причин очень сильных отклонений электронной концентрации максимума F2-слоя от фона. Эмпирическое и теоретическое моделирование экваториальной ионосферы Земли по спутниковым данным и модели ГСМ ТИП. Исследование отклика ионосферы на воздействие солнечных рентгеновских вспышек.
7.2.	Проект 7.2. Исследование электродинамических процессов взаимодействия в системе атмосфера-ионосфера	ИЗМИРАН	250	Разработка физической модели электродинамического атмосферно - ионосферного взаимодействия. Применение метода ЛЧМ-зондирования в задаче мониторинга ионосферы и диагностики нелинейного взаимодействия мощных волновых пучков с ионосферной плазмой. Моделирование и анализ плазменно-электродинамических процессов взаимодействия в системе ионосфера-атмосфера: взаимодействие мощных электромагнитных пучков с ионосферным слоем F2.
7.3.	Проект 7.3. Экспериментальное исследование и численное моделирование динамики возмущенной ионосферы	ЗО ИЗМИРАН	350	Построение трехмерной структуры ионосферных возмущений, вызванных проявлениями космической погоды. Изучение ионосферных эффектов от внезапных стратосферных потеплений. Исследование влияния вариаций солнечного ветра и межпланетного магнитного поля на глобальное распределение параметров ионосферы во время геомагнитных бурь. Изучение взаимосвязи динамических процессов в тропосфере с процессами в верхней атмосфере и ионосфере Земли.
7.4.	Проект 7.4. Исследования ионосферы Земли и планет радиофизическими методами	ФИРЭ РАН	250	Изучение волновых явлений в системе "атмосфера-ионосфера" по данным двухчастотного радиопросвечивания ионосферы Венеры. Исследование воздействия солнечной активности и солнечного ветра на процессы в околоземном пространстве и ионосфере Земли с помощью сигналов навигационных систем на трассах спутник-спутник. Изучение влияния ионосферы на дистанционное зондирование поверхностных и под поверхностных структур планет земной группы»
7.5.	Проект 7.5. Исследование вариаций плотности ионосферы вызванных солнечным ветром	ИФА РАН	100	Исследование вариаций плотности ионосферы вызванных солнечным ветром
	Проектов 5, Тем 14	Итого	1200,0	

8.	Направление: МАЛЫЕ ТЕЛА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ <i>Координаторы: А.В. Захаров (ИКИ), Л.В. Рыхлова (ИНАСАН)</i>		Объёмы финансирования на 2014г. (тыс. руб.)	Ожидаемые результаты
8.1.	Проект 8.1. Миграция и динамика малых тел	ИНАСАН ИДГ РАН ИПМ РАН ИПА РАН ИКИ РАН	1200	Исследование процессов миграции малых тел в околоземное пространство. Исследование динамических и физических характеристик астероидов и комет, сближающихся с планетами, и решение проблем астероидно-кометной опасности. Изучение роли гигантских ударов в ранней эволюции Луны, планет земной группы, и крупнейших астероидов. Исследование вековых эффектов в движении астероидов методами современной теории гамильтоновых систем. Изучение динамики и состава астероидов, комет и метеороидов. Исследование резонансной и столкновительной динамики малых тел, сближающихся с планетами.
8.2.	Проект 8.2. Свойства малых тел	ИКИ РАН ФИРЭ РАН ФТИ РАН	350	Исследование генезиса летучих соединений во внеземном веществе. Разработка и обоснование метода синтеза двумерных радиоизображений пролетающих вблизи Земли астероидов по радиолокационным эхо-сигналам. Апробация метода на материалах радиолокации астероидов «1998 WT24», «1991 JX» и анализ возможности применения метода в экспериментах РСДБ-локации астероида «2004 XR14» и фрагментов «космического мусора». Моделирование структуры ядра Тунгусского космического тела (ТКТ).
8.3.	Проект 8.3. Пыль и метеорные потоки	ИКИ РАН ИДГ РАН ОИВТ РАН ИЗМИРАН ИНАСАН	1800	Исследование динамики пыли малых тел Солнечной системы Создание целостной картины, характеризующей роль плазменно-пылевых процессов в системе Земля-Луна. Исследование свойств и характеристик Луны; проблемы освоения и использования ресурсов Луны. Разработка методов и приборов для регистрации пыли в различных условиях космического пространства. Изучение электризации и динамики заряженной пыли у поверхности космических тел, лишенных атмосферы (Луна, Меркурий, астероиды). Исследование потоков метеорного вещества через околоземное пространство и их динамики. Исследование синтеза веществ в плазменном факеле при высокоскоростном ударе
	Проектов 3, тем 17	Итого	3350,0	
9.	НАПРАВЛЕНИЕ 9: МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ <i>Координаторы: М.В. Герасимов (ИКИ), Г.К. Боровин (ИПМ), В.Ф. Гальченко (ИНМИ)</i>		Объёмы финансирования на 2014г. (тыс. руб.)	Ожидаемые результаты
ПРОЕКТ. 9.1.	ПРИБОРЫ ДЛЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	ФИАН ГЕОХИ РАН ИКИ РАН	1450	Разработка методов глубинного зондирования грунта Луны и радиопросвечивания окололунной плазмы методом бистатической радиолокации. Развитие антенных и зондовых методов диагностики электромагнитных излучений (генерации, распространения и регистрации шумовых и регулярных излучений) в плазме солнечного ветра, в магнитосфере

	ФирЭ РАН ИПФ РАН		и ионосфере Земли и других планет солнечной системы. Разработка новых методов диагностики параметров неравновесной космической плазмы. Разработка комплекса научной аппаратуры для измерения солнечного терагерцового излучения (баллонный и спутниковый эксперименты). Исследования методики и новых принципов построения прибора для контактных теплофизических измерений. Определение по данным температурного зондирования поверхностного грунта и его теплопроводности, глубины проникновения тепловой волны в толщу грунта и получения информации о физических свойствах пород на поверхности Луны. Исследования возможностей определения элементного и изотопного состава газосодержания проб лунного вещества по аналитическим данным хромато-масс-спектрометрических измерений в проектах «Луна Глоб» и «Луна Ресурс». Исследование зависимости преобразования нейтральных атомов в ионы и оптимизация конвертера нейтральных атомов в ионы (выбор мишени и конфигурации конвертера) для их регистрации ионным масс-спектрометром. Исследование атмосфер и летучих компонент вещества планет и малых тел методом диодно-лазерной спектроскопии. Развитие методов радиофизических исследований на поверхности Луны.
Проект 9.2. Перспективные аппараты для солнечных, гелиосферных и планетных исследований	ИНАСАН ФИАН	450	Создание перспективных космических аппаратов и разработка новых методов исследований астрофизических объектов. Детализация модели гравитационного поля Земли (и планет земной группы) с использованием градиентометрии.
Проект 9.3. Баллистические сценарии и необходимые характеристики новых проектов.	ИПМ РАН	150	Использование модифицированного метода виртуальных траекторий для проектирования межпланетных миссий
Проект 9.4. Бортовые приборы ориентации, управления, сбора и обработки научной информации	ФТИ РАН ИПМ РАН	600	Разработка методов проектирования траекторий полетов КА с использованием гравитационных маневров для исследований Солнечной системы. Повышение энергоэффективности и радиационной стойкости бортовых солнечных батарей на основе каскадных фотопреобразователей. Разработка лунной солнечной электростанции для энергоснабжения долговременных баз на поверхности Луны. Создание высокотемпературных радиационно-стойких Карбид кремниевых детекторов для регистрации и спектрометрии высокоэнергетичных частиц и ультрафиолетового излучения
Проект 9.5. Наземные системы обработки и распределения научной информации	ФирЭ ИКИ РАН	650	Создание программно-аппаратного комплекса архива научных космических данных. Создание архива экспериментальных данных и программного обеспечения для радиозатменных и радиолокационных экспериментов
Проект 9.6. Методы обнаружения биологических и палеобиологических объектов, а	ИКИ РАН	200	Разработка методов астробиологического поиска жизни в Солнечной системе

также их биомаркеров			
Проект 9.7. Устойчивость земных биоформ в космической и инопланетной среде	ИНЦ РАН ИКИ РАН	300	Исследование устойчивости биоформ и биомаркеров в космической и инопланетной среде. Изучение экзобиологического потенциала Титана и аналогичных ледяных спутников планет –гигантов.
Проектов 7. Тем 20	Итого	3800,0	
ВСЕГО по Программе			25000,0

Координатор Программы
Академик РАН

Л.М. Зелёный