

Секции «Внеатмосферная астрономия»
Совета по космосу РАН и КНТС Роскосмоса

Отчет о работах, проведенных в 2015 г и планы на 2016 г

Б.М.Шустов

Все проекты, ОКР и НИР, обсуждены на объединенном заседании Секции «Внеатмосферная астрономия» Совета РАН по космосу и Секции «Внеатмосферная астрономия» КНТС Роскосмоса от 22 января 2016 года.

Также использованы предварительные материалы по ФКП-2025 (из доклада Роскосмоса, декабрь 2015 г)

Автоматические космические комплексы ОКР

<i>Наименование ОКР</i>	<i>Головные научные организации</i>	<i>Год запуска</i>
Спектр – Р (Радиоастрон)	АКЦ ФИАН	2011
Спектр – РГ	ИКИ РАН	2017
Спектр-УФ	ИНАСАН	2021
Гамма-400	ФИАН	?
Миллиметрон	АКЦ ФИАН	?

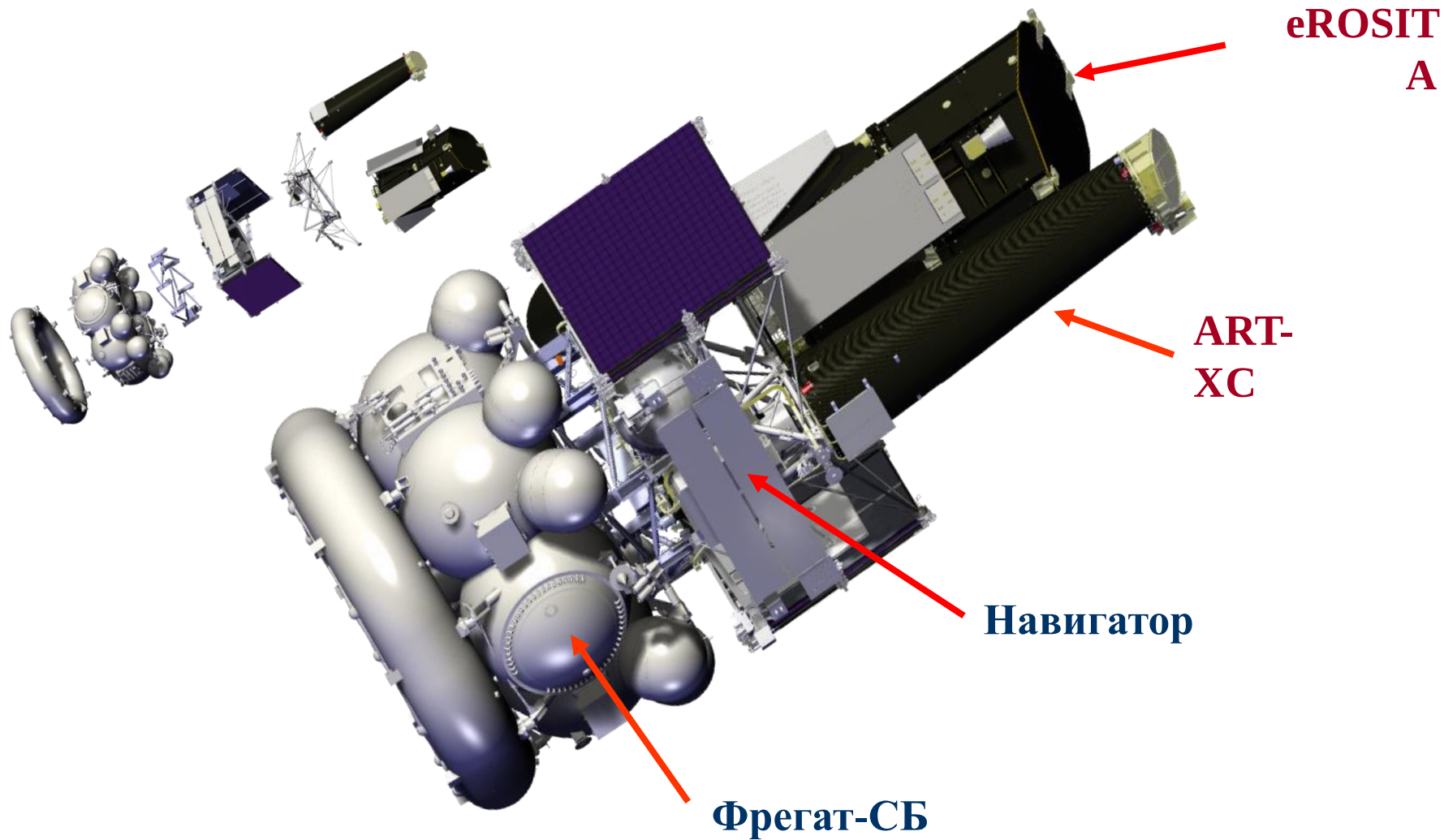
Радиоастрон

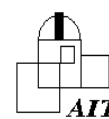
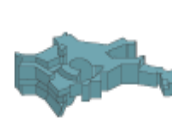


Успешно работает (уже за пределами гарантийного срока). Комиссией Роскосмоса проект продлён по финансированию до конца 2016 г.

Решили: отчет одобрить

СРГ – запуск в сентябре 2017 года

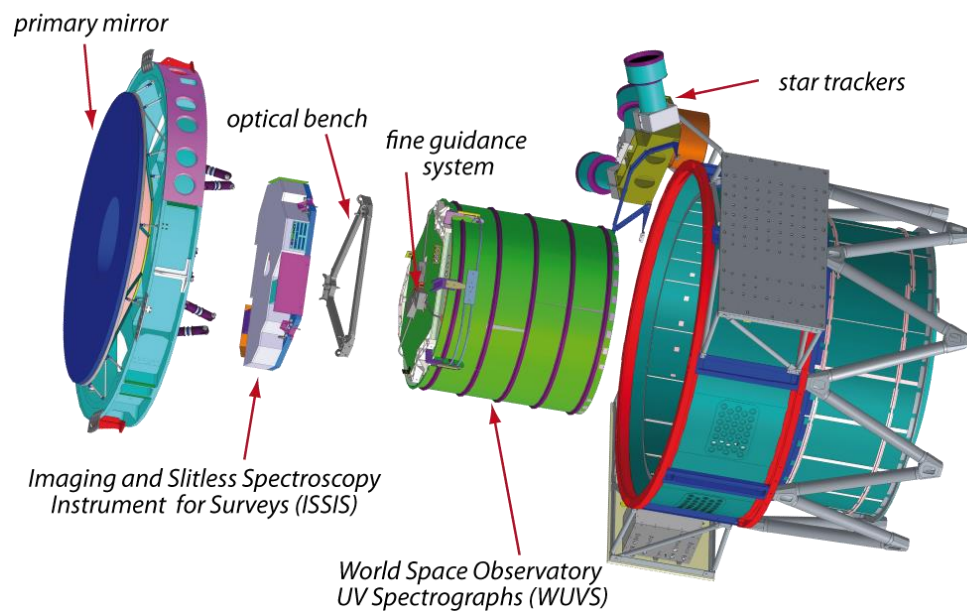
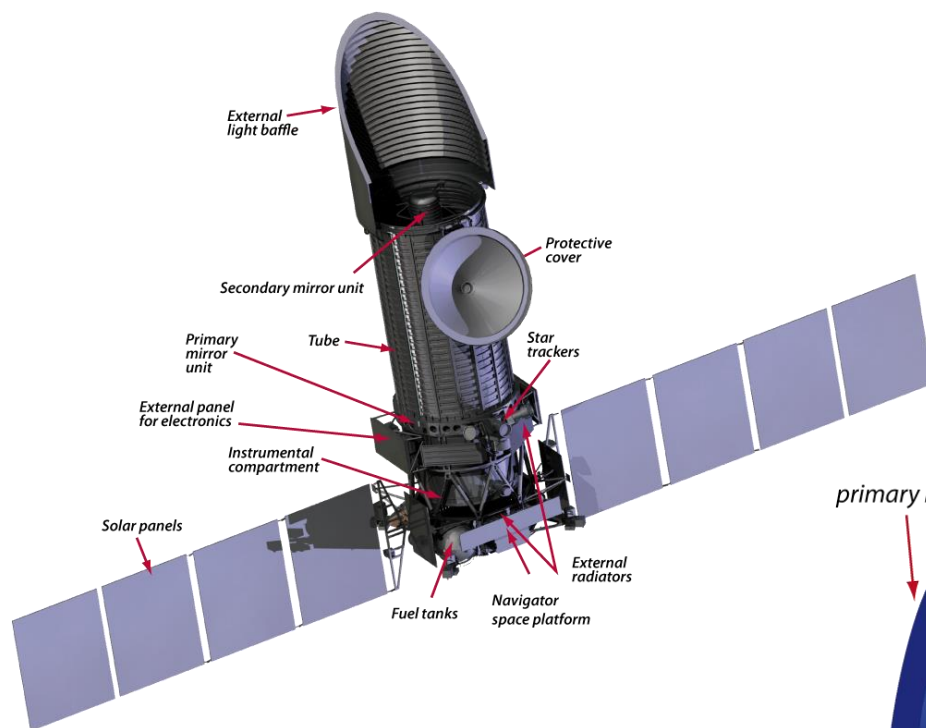




- 1) Идёт сборка и юстировка штатных образцов телескопов eROSITA (Германия) и ART-XC (Россия, США)
- 2) Сроки поставки телескопов в НПО им.С.А.Лавочкина: июнь – июль 2016
- 3) По служебным системам космического аппарата на критической позиции находится бортовой радиокомплекс (РКС)
- 4) Очень медленно идут испытания ЭРТИ космического аппарата с технологическими образцами полезной нагрузкой
- 5) Срок запуска КА – сентябрь 2017

Решили: отчет одобрить

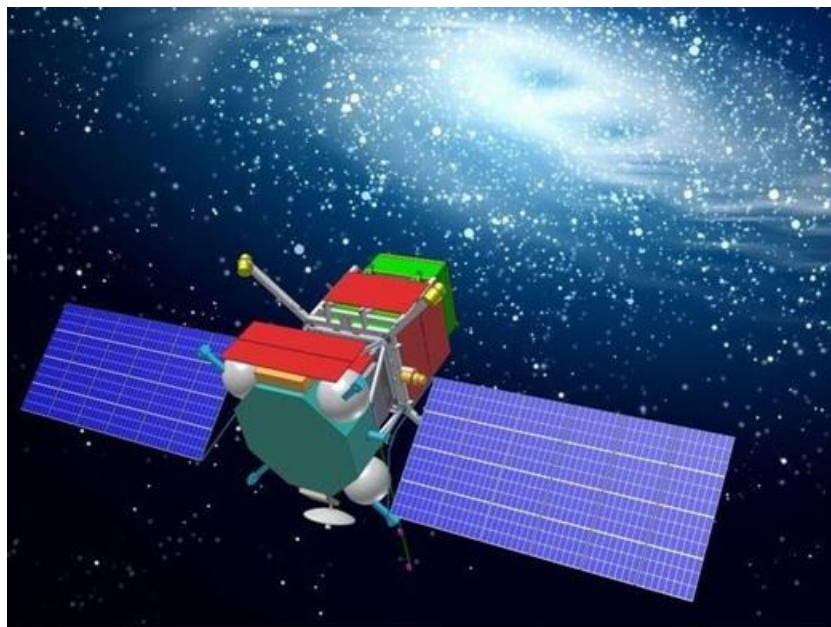
Спектр-УФ



1. По Решению Роскосмоса работы остановлены 15 сентября 2015 г. (на 1.5 месяца раньше срока окончания этапов).
2. Решены «санкционные» проблемы с приемниками излучения для БС компании e2v (Великобритания) – разработан вариант без ITAR компонент
3. Ведется работа по созданию Российско – испанско-корейских камер поля.
4. Ждем заключения контракта.

Решили: отчет одобрить

Гамма-400



В результате длительных обсуждений проекта «Гамма-400» на нескольких рабочих совещаниях в 2015 г., была достигнута договоренность о реформатировании проекта (объединении гамма- и рентгеновских инструментов) .

Решили: одобрить предложение о реформатированию проекта

УТВЕРЖДАЮ

Председатель Совета РАН по космосу
Вице-президент, академик РАН

«18» декабря 2015 г.

Л.М. Зеленый

СОГЛАСОВАНО

Руководитель Секции «Внеатмосферной
астрономии» Совета РАН по космосу
член-корреспондент РАН

«18» декабря 2015 г.

Б.М. Шустов

РЕШЕНИЕ

рабочей группы по КНА «ГАММА-400»

По поручению Совета РАН по космосу от 5 марта 2015 г. была создана рабочая группа под руководством О.Д. Далькарова для обсуждения новых предложений по КНА «ГАММА-400».

Предлагается следующее:

1. В целях уменьшения стоимости проекта, сокращения сроков разработки и изготовления КА и КНА «ГАММА-400» изготовить платформу «Навигатор» по документации, ранее разработанной для проектов «РадиоАстрон», «Электро-Л», «Электро-Л2», «Спектр-РГ», «Спектр-УФ» с весом КНА до 2500 кг и мощностью до 2000 Вт.
2. В состав КНА «ГАММА-400» включить гамма-телескоп «ГАММА-400» (до 2150 кг, до 1700 Вт) и рентгеновский телескоп «ART-XC» (350 кг, 300 Вт).
3. Ведущая организация по разработке и изготовлению КНА – ФИАН.
4. В гамма-телескопе «ГАММА-400» уменьшаются: площадь calorиметра до 800×800 мм и толщина до 19,5 р.е.д., площадь сцинтилляционных детекторов С2, С3, С4 до 800×800 мм, исключаются нейтронный детектор и боковые детекторы calorиметра. Предполагаемый диапазон измерения гамма-квантов от нескольких десятков МэВ до 100 ГэВ.
5. Орбита высокоэллиптическая.
6. Ориентировочный срок готовности полезной нагрузки – 2021-2022 гг.
7. В течение 2016 г. провести доработку технического проекта (ДТП) «ГАММА-400»: доработать и согласовать с исполнителями измененную конструкции, провести перерасчет характеристик КНА. В 2017 г. перейти к разработке рабочей конструкторской документации.

Научный руководитель ГАММА-400
профессор

А.М. Гальпер

Руководитель рабочей группы,
Руководитель ОЯФА ФИАН,
профессор

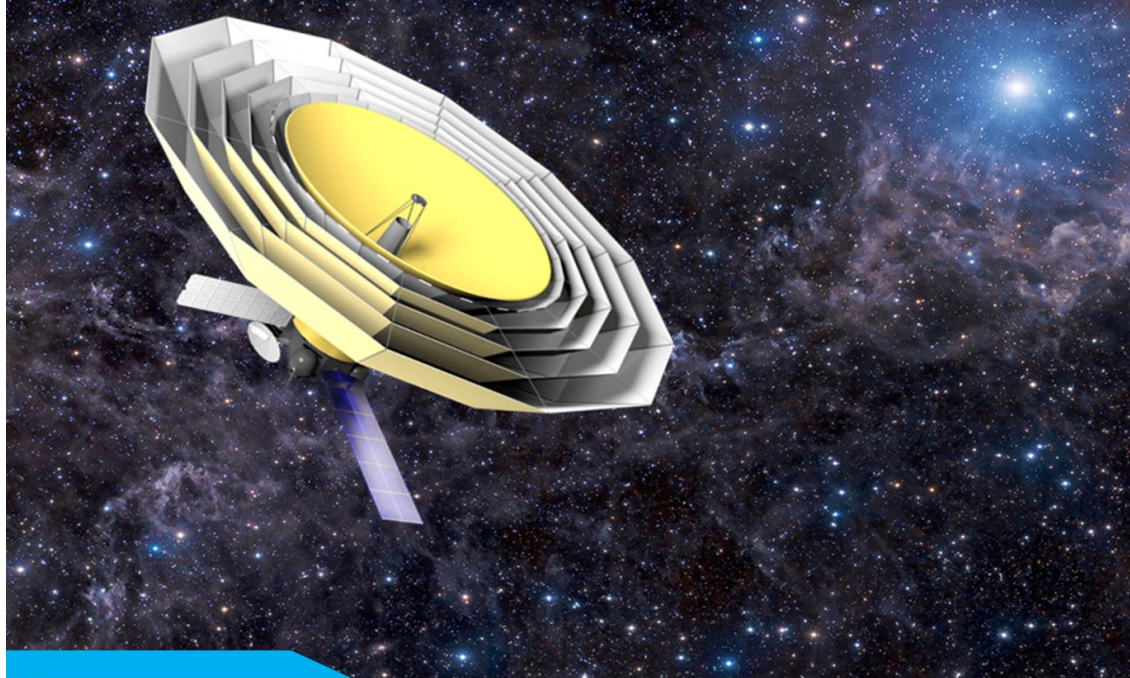
О.Д. Далькаров

Заместитель директора ИКИ РАН

д.ф.-м.н.

М.Н. Павлинский

Миллиметрон



Текущее состояние работ по ОКР «Миллиметрон»

Идут работы по созданию опытных образцов штатных приборов, создан полномасштабный макет. Сложности: недостаточное финансирование, проблемы импортозамещения.

1. Разработка рабочей конструкторской документации (РКД) на составные части БКНА обсерватории Миллиметрон,
2. Создание конструкторско-технологических макетов и опытных образцов составных частей БКНА обсерватории Миллиметрон,
3. Проведение автономных испытаний конструкторско-технологических макетов и опытных образцов составных частей БКНА обсерватории Миллиметрон,
4. Разработка и создание рабочих мест для проведения отработки макетов, опытных и штатных образцов составных частей БКНА обсерватории Миллиметрон,
5. Разработка и создание рабочих мест для квалификации механических и теплофизических свойств конструкционных материалов при криогенных температурах ($\approx 5\text{K}$),
6. Корректировка РКД по результатам испытаний.

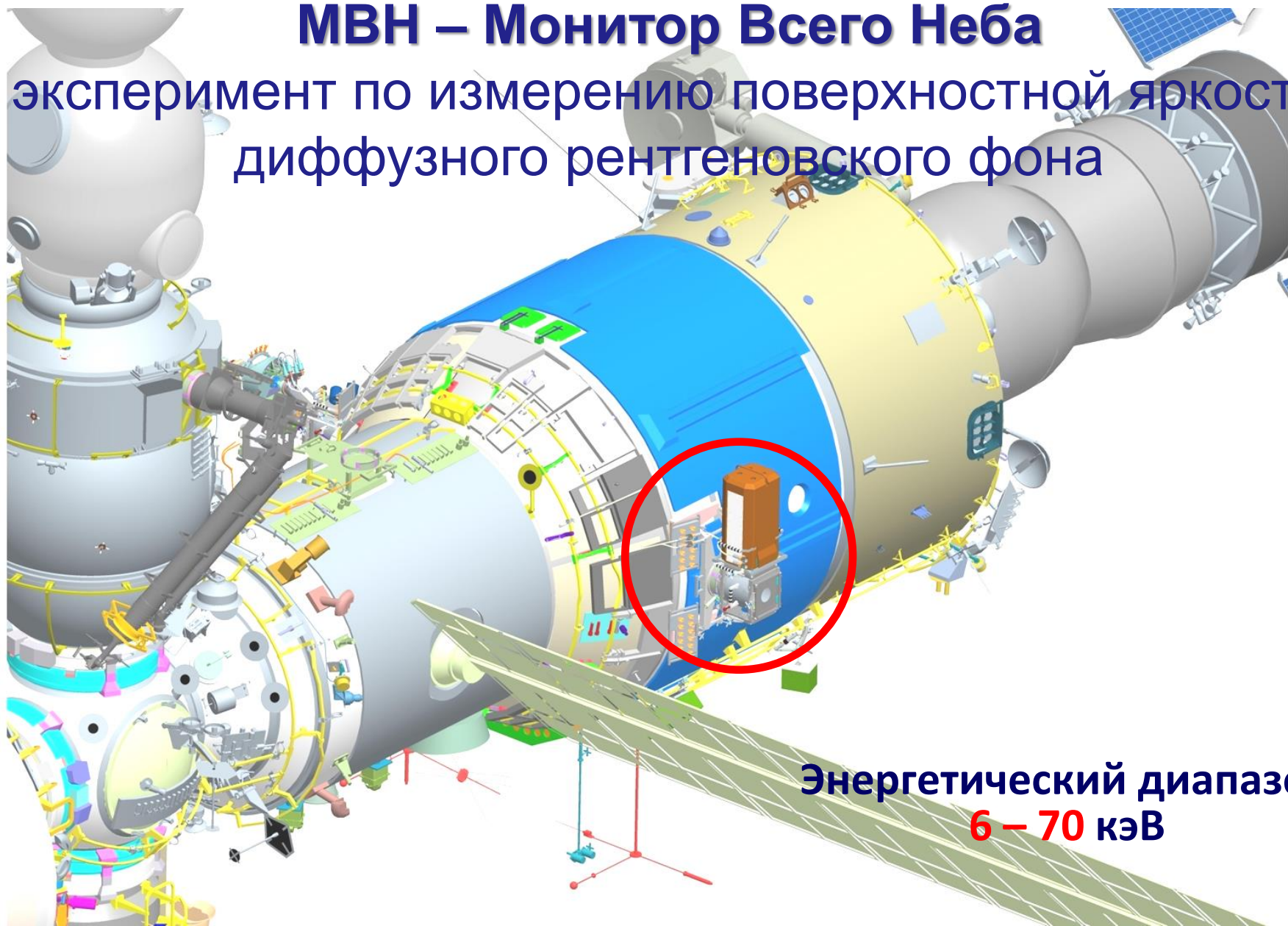
Решили: отчет одобрить

ОКР на МКС

<i>Наименование ОКР</i>	<i>Головные научные организации</i>	<i>Год запуска</i>
МВН (МВН-2)	ИКИ РАН	2017
Лира Б	ГАИШ МГУ	?

МВН – Монитор Всего Неба

эксперимент по измерению поверхностной яркости
диффузного рентгеновского фона



Энергетический диапазон
6 – 70 кэВ

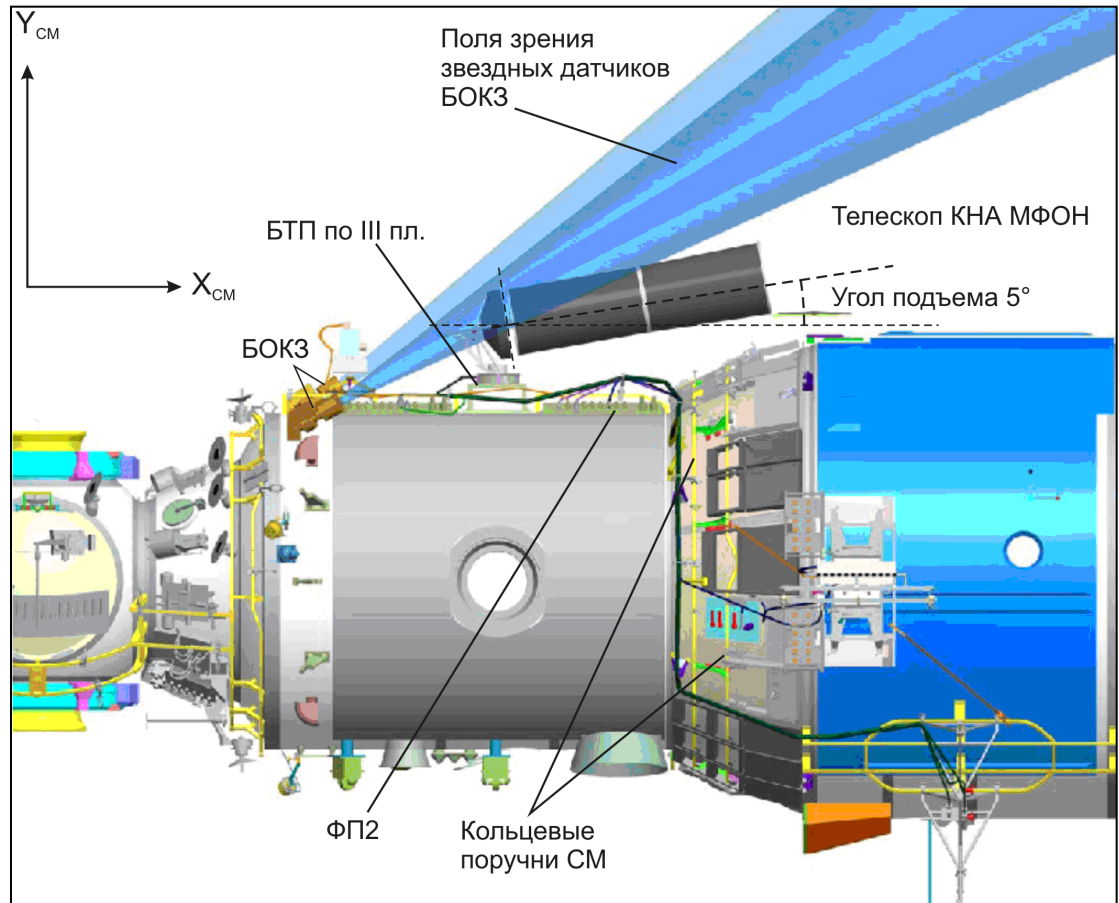
Научная задача рентгеновского Монитора Всего Неба (МВН) на МКС - измерение анизотропии в распределении яркости рентгеновского диффузного фона в локальной Вселенной, измерение спектра рентгеновского диффузного фона в диапазоне до 100 кэВ с рекордной точностью.

Состояние дел. По ШО МВН - 100% ЭРИ закуплено, 90% деталей изготовлено. В 2015 году ИКИ РАН испытывал бюрократические проблемы со стороны "РКК Энергия" при заключении контракта на изготовление лётного образца МВН. Контракт до сих пор не заключён.

Решили: отчет одобрить

Ли́ра-Б

Проект «Ли́ра-Б». За прошедшие 4 года рассыпалась кооперация, устарело технико-экономическое обоснование. Для выхода на ОКР (на МКС) рекомендовано обновить ТЭО.



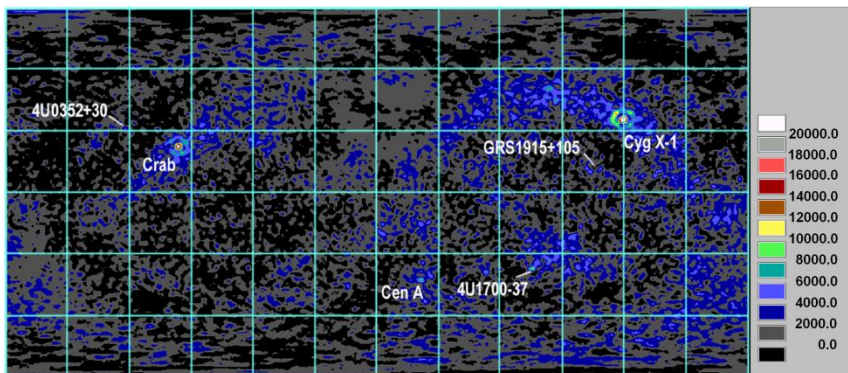
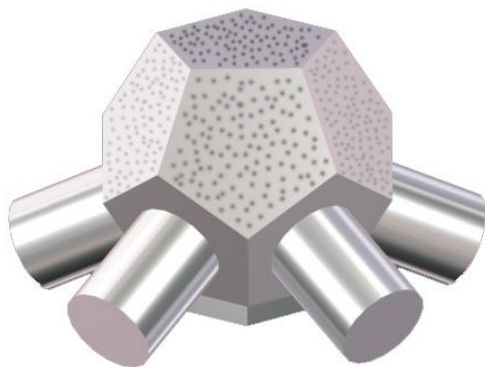
Решили: отчет
одобрить

НИР, НИЭР

НИР, выполнявшиеся в 2015 г

Наименование НИР	Головные научные организации
«Гамма-Р»	НИИЯФ МГУ совместно с КБ «Арсенал»
«Рентгеновский микрофон»	ИКИ РАН
«Свеча»	ГАИШ МГУ

Гамма-Р



карта неба, полученная с учетом фона на низкой орбите при моделировании сканирования вдоль Галактической плоскости в течение ~1 суток (16 витков)

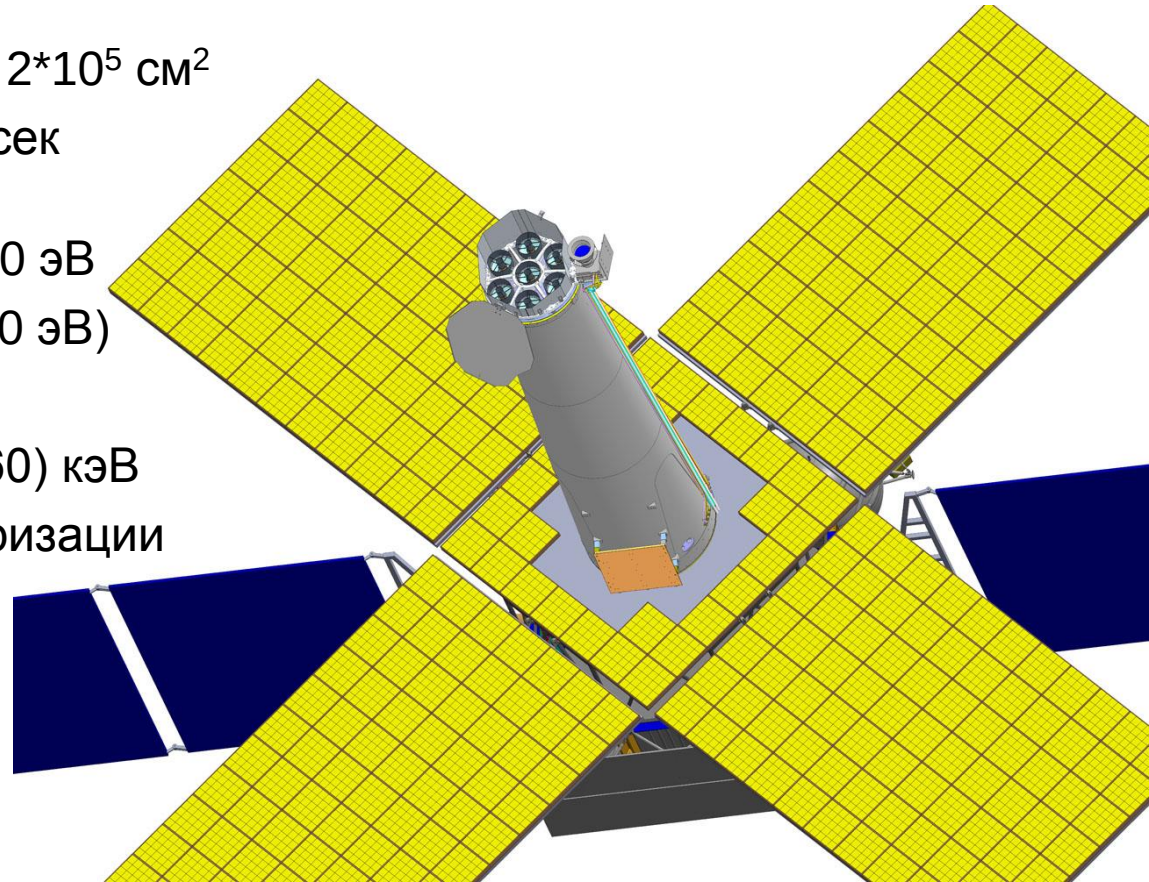
Решили: рекомендовать к переводу в НИЭР

Масса модуля НА, в т.ч. масса регистрирующей аппаратуры	≤ 160 кг ≤ 130 кг
Потребляемая мощность, в т.ч. потребление регистрирующей аппаратуры	≤ 180 Вт ≤ 95 Вт
Ежесуточный объем научной и служебной информации	≤ 32 Мб
Геометрический фактор	$0.12 \text{ м}^2\text{ср}$
Угловое разрешение	$2\text{-}3^\circ$
Энергетический диапазон	$0.05 - 1.0$ МэВ
Энергетическое разрешение (для линии 661 кэВ)	$\leq 15\%$
Эффективная площадь	$\sim 500 \text{ см}^2$
Чувствительность, достигаемая за 10^6 секунд	30 mCrab

НИР «Рентгеновский микрофон» астрофизическая рентгеновская обсерватория

Чтобы «слушать» черные дыры звездной массы и нейтронные звезды на их характерных частотах ~ 10 - 10^4 Гц, требуется «Рентгеновский микрофон» со следующими характеристиками:

- Собирающая площадь $6 \cdot 10^4 - 2 \cdot 10^5 \text{ см}^2$
- Временное разрешение $< 10^{-4}$ сек
- Спектральное разрешение
 $\Delta E \sim 300 \text{ эВ}$
(цель $\Delta E \sim 200 \text{ эВ}$)
- Энергетический диапазон
 $2 - 30 (1 - 60) \text{ кэВ}$
- Возможность измерения поляризации рентгеновского излучения



1. Проведена разработка проектной концепции космического комплекса «Микрофон» для проведения исследований быстропеременных процессов в рентгеновском диапазоне;
2. Проведено уточнение научной программы и проектных решений по созданию перспективной астрофизической обсерватории «Микрофон», оптимизированной для проведения исследований быстропеременных процессов в рентгеновском диапазоне, протекающих в условиях сверхсильных гравитационных полей вблизи нейтронных звезд и черных дыр;
3. Проведено научно-техническое обоснование исходных данных для разработки проекта ТЗ на НИЭР
4. Таким образом, в рамках НИР сделано все. Необходим переход на НИЭР для отработки критических технологий. ЦНИИмаш согласен.

Решили: рекомендовать к переводу в НИЭР

«Свеча»

Цель КЭ: создание оптического каталога всего неба со следующими характеристиками:

Высокая астрометрическая точность координат – до 10–25 микросекунд дуги (у ярких звезд $m_v > 16$);

Высокая фотометрическая точность ($0,001^m$) фотометрического каталога в широком спектральном диапазоне ($\lambda = 0,2\text{--}4$ мкм, 10-16 полос) всех небесных объектов до 17^m .

И точного (лучше $0,02\text{--}0,03^m$) до $21\text{--}23^m$.

НИР по проекту «Свеча» завершен в 2015 г. Проект фигурировал в планах работ на следующие 5 лет.

Сейчас все неизвестно. Возможно проведение работы по промежуточному технологическому варианту.

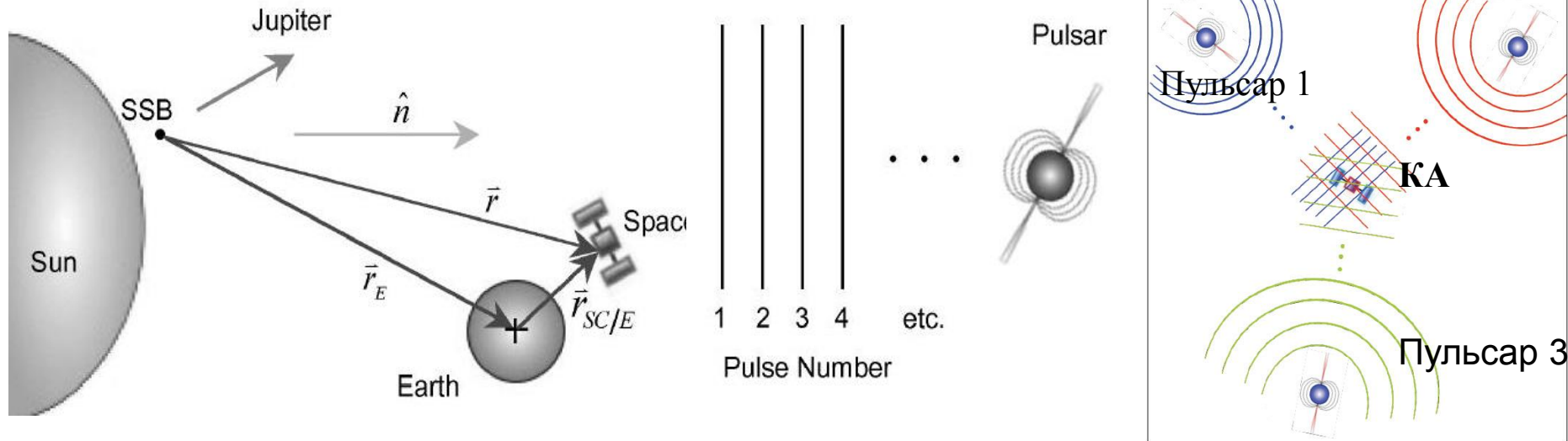
Решили: рекомендовать к переводу в НИЭР при возможности

Предложения новых НИР (НИЭР) на 2016г и далее

Наименование НИР	Головные организации - исполнители работ
Рентгеновская навигация»	ИКИ РАН
Сода	ИНАСАН+ГАИШ МГУ

Рентгеновская навигация

АВТОНОМНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ НАВИГАЦИЯ ПО РЕНТГЕНОВСКИМ ПУЛЬСАРАМ

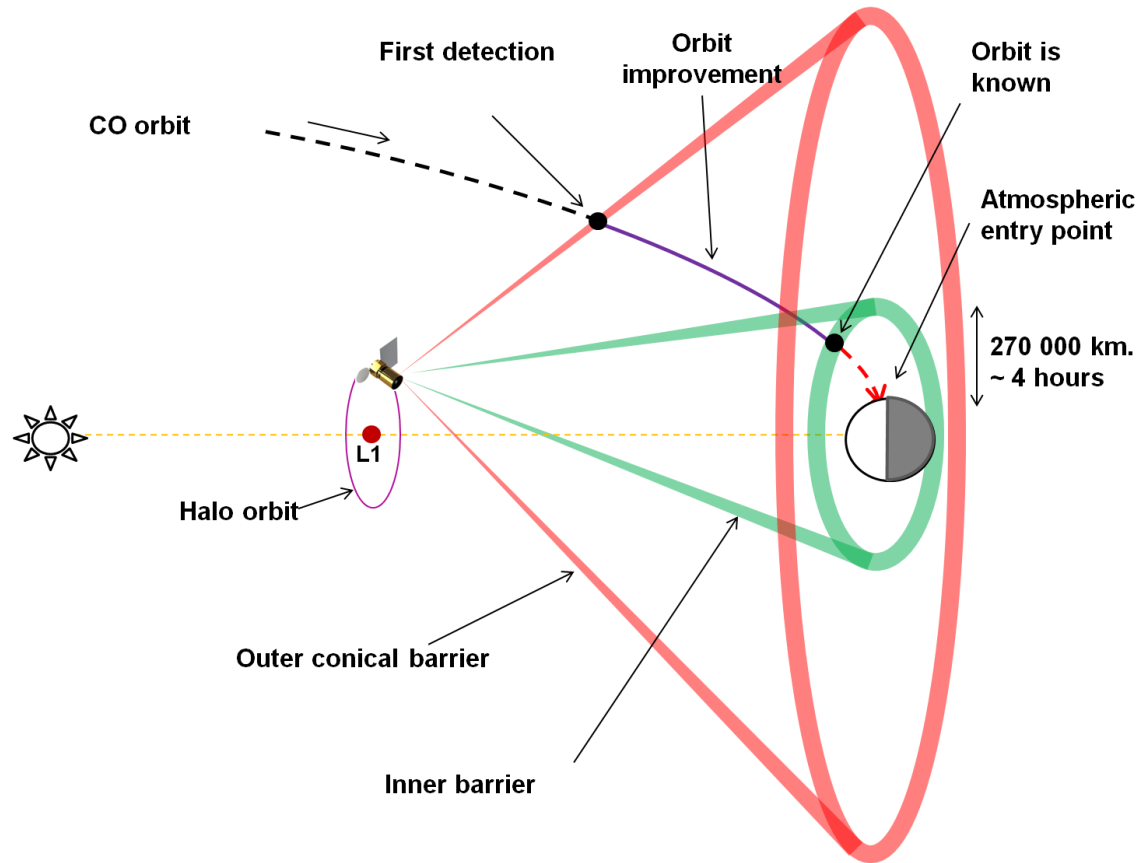


1. Показана возможность использования рентгеновских пульсаров для решения задач автономной навигации КА
2. Определены требования к регистрирующей аппаратуре
3. Проведен сравнительный анализ состояния дел по созданию такой системы в мире и показана необходимость ускорения работ по ее созданию в РФ
4. Необходим переход в НИЭР для отработки технологий

Решили: рекомендовать к переводу в НИЭР

СОДА

Система Обнаружения Дневных Астероидов



Проект «СОДА» развивался в инициативном порядке.
Хороший уровень проработки.

Решили: рекомендовать к переводу в НИЭР

Проект «Астрон-2»

(Супер-Галекс – Всенебесный глубокий УФ-обзор).
После 2 лет НИР подана заявка на НИЭР для отработки критических технологий за 2-3 года.

Решили: Работу продолжить в рамках НИР.

Проект «Френель»

Работа идет в инициативном порядке как технологический проект для МКС. Есть соглашение с французами. В дальнейшем будет оформляться заявка в НПИ-МКС.

Решили: Рекомендовать подготовить заявку на включение в состав экспериментов НПИ-МКС.

Общие выводы

1. Программа осуществления проектов внеатмосферной астрономии сбалансирована и может выполняться при отсутствии сбоев планирования (финансирования) на государственном уровне.
2. Ряд НИР уже находится в стадии готовности к переводу в НИЭР. Есть серьезная конкуренция. Необходим дальнейший отбор.
3. Необходимо иметь гарантированные показатели финансирования в ФКП для выполнения работы по отбору НИЭР.
4. Работу секций «Внеатмосферная астрономия» предлагается одобрить.