



**Презентации докладов по повестке дня
заседания Совета РАН по космосу 29 января 2015 года
под председательством академика Л.М. Зеленого
(11.00. - конференц-зал Президиума РАН, Ленинский просп. 14)**

**2. Обсуждение технических и научных проблем
реализации проекта «Спектр-М» («Миллиметрон»),
указанных в решении Совета № 1310-014 от 3.12.2014.**

**2.2. Докладчик: Халиманович В.И.
(АО «Информационные спутниковые системы
им. М.Ф. Решетнёва»).**

Результаты работы ОАО «ИСС» по проекту «Спектр-М»

АО «Информационные спутниковые системы имени академика М.Ф. Решетнева проводит работы по ОКР «Спектр-М» («Миллиметрон») в рамках договора с АКЦ ФИАН имени П.Н. Лебедева и является головным исполнителем по созданию конструкции полезной нагрузки космического аппарата, интеграции и испытаниям.

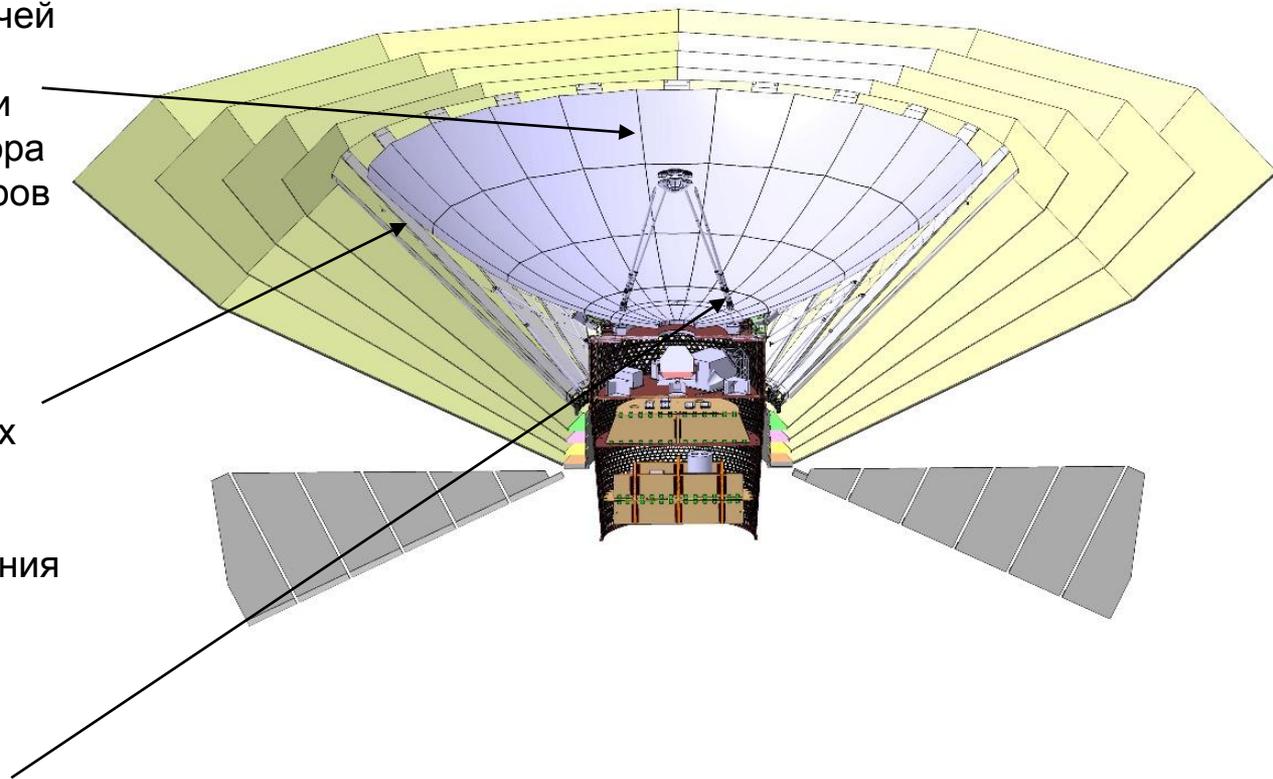
Основные элементы конструкции полезной нагрузки, разрабатываемые АО «ИСС»

1. Зеркальный телескоп с трансформируемым рефлектором диаметром 10 м, точностью рабочей поверхности 10 мкм (СКО) и системой орбитальной юстировки главного зеркала, контррефлектора и системой переключения приборов с переключающим зеркалом

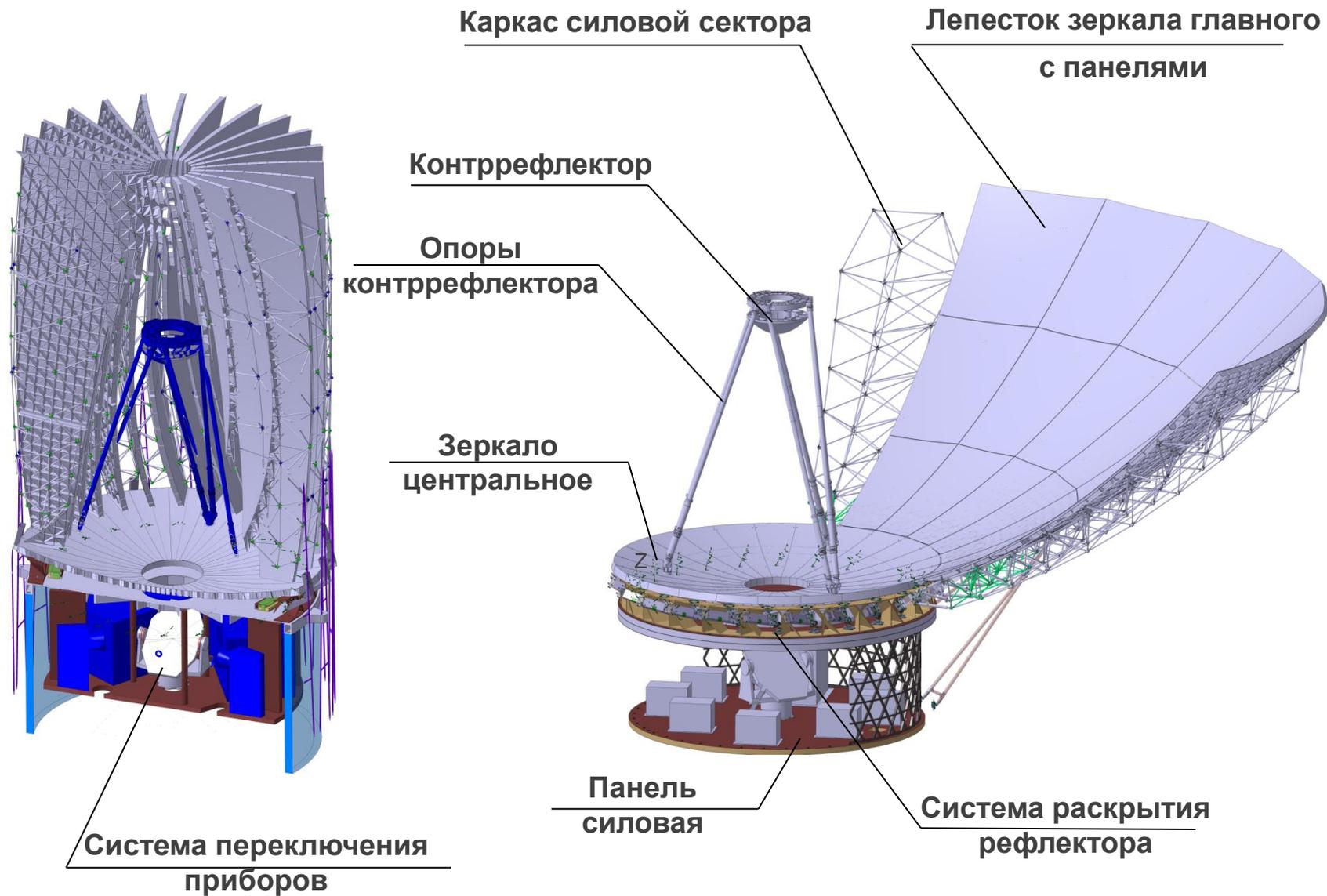
2. Система терморегулирования полезной нагрузки, включающая:

- подсистему трансформируемых пассивных солнцезащитных экранов;
- подсистему активного охлаждения на базе криомашин;
- систему термостатирования неохлаждаемого контейнера

3. Блок оборудования бортового электронного комплекса



Конструкция зеркальной системы КТ «Миллиметрон»



Система терморегулирования полезной нагрузки (БКНА-М)

Криозэкран с изотермической поверхностью (20 ± 2)К

Подсистема пассивных солнцезащитных экранов, включающая внешний экран ЭВТИ (35 слоев) и три двойных пленочных экрана

Охлаждаемое оборудование ($20\text{K}, 4,5\text{K}$)

Суммарная площадь $S_{\Sigma} = 1986\text{ м}^2$

Суммарная площадь $S_{\Sigma} = 26\text{ м}^2$

Криомашины подсистемы активного охлаждения

Неохлаждаемое оборудование с подсистемой термостатирования на базе двухфазного контура ($+5 \div +35\text{ °C}$)

Раскрываемые радиаторы подсистемы термостатирования неохлаждаемого оборудования ($+5 \div +35\text{ °C}$)

Квалификация материалов

Количество материалов, применяемых в конструкции БКНА-М	102
Введено в Перечень разрешенных к применению	58
В процессе квалификационных испытаний	44

Определены физико-механические характеристики 44 материалов при температурах эксплуатации (до 4,5 К)

Наименование	Кол-во материалов	Кол-во образцов
Клеевые соединения	13	150
Материалы тепловых экранов	11	390
Конструкционные материалы	20	154

По результатам испытаний подтверждена работоспособность выбранных материалов тепловых экранов, материалов рефлектора БКНА-М при температурах до 4,5 К

Рабочее место испытаний на воздействие факторов эксплуатации

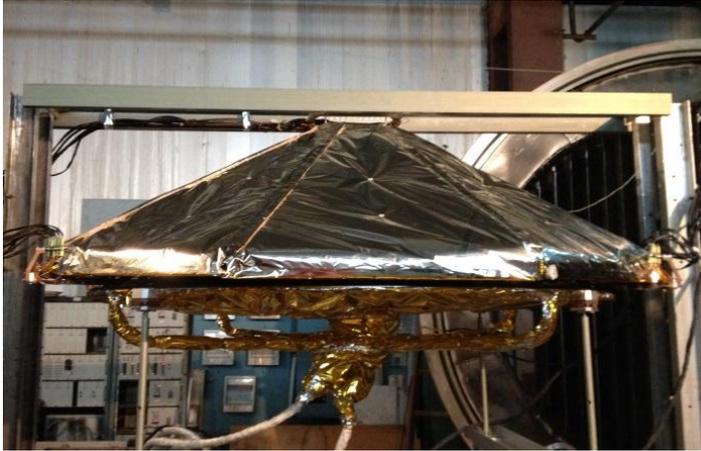


Гелиевый криостат для разрывной машины



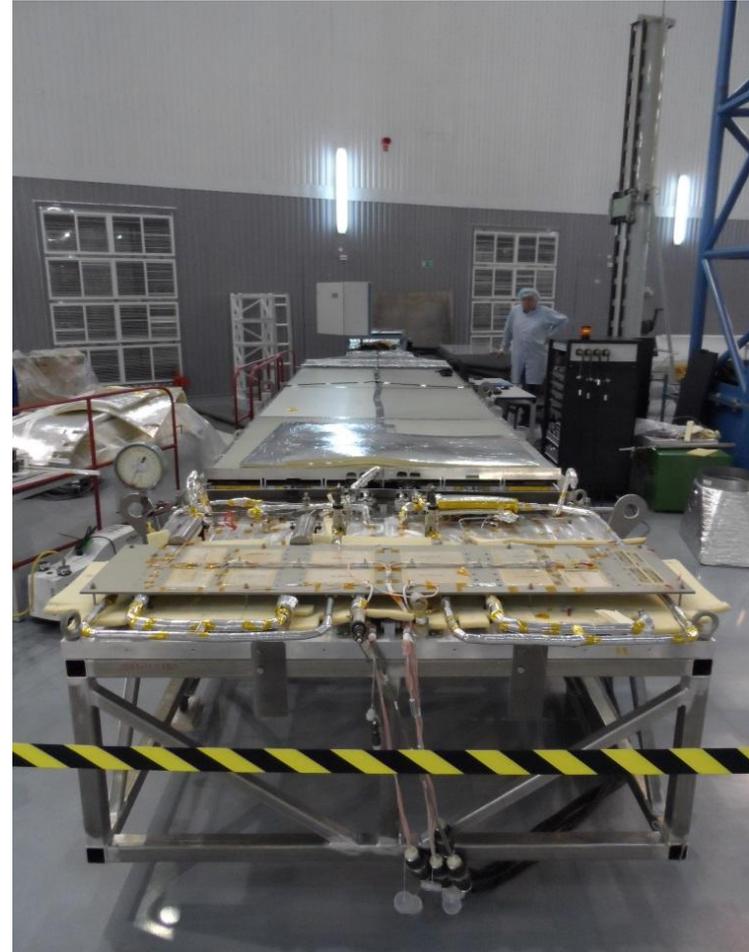
Изготовление и испытания элементов СТР в 2014 году

Изготовлен масштабный опытный образец для испытаний подсистемы пассивных экранов



Проведены испытания в криогенных условиях, по результатам которых верифицирована теплофизическая модель

Изготовлен полномасштабный опытный образец подсистемы термостатирования неохлаждаемого оборудования (+5 ÷ +35) °С



Проведены испытания, в результате которых отработана схема теплоотвода

Рабочие места по проекту «Спектр-М», созданные в 2014 году

Рабочее место для
сборки и
испытаний
криоэкрана



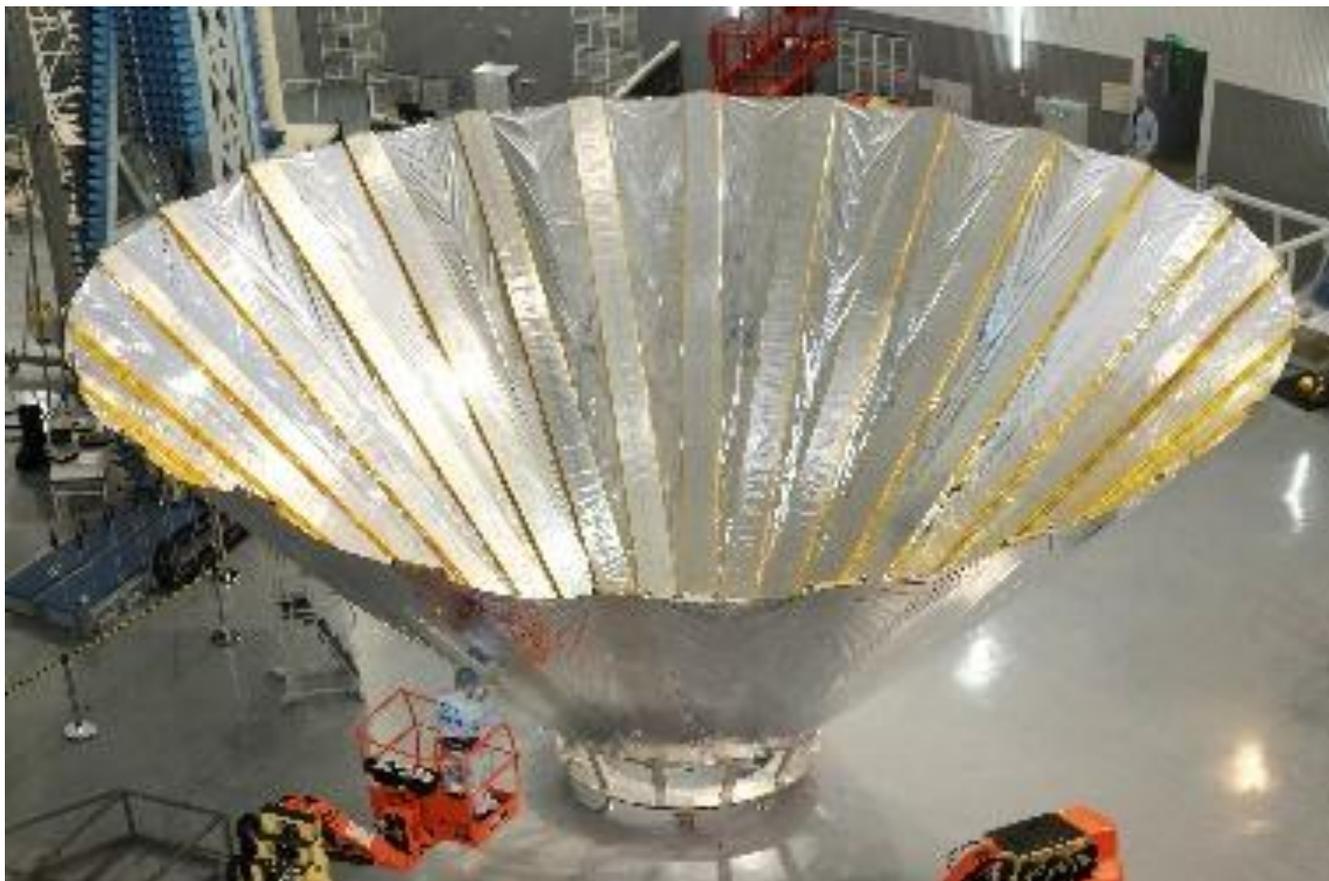
Рабочее место для
сборки и
испытаний
системы
теплозащитных
экранов



Изготовление и испытания элементов СТР в 2014 г.

Изготовлены полномасштабные конструкторско-технологические макеты и проведена отработка:

- натяжения вантовой системы и пленок,
- крепления пленки к элементам силового каркаса,
- технологии соединения пленок



Криозэкрэн

Изготовление и испытания элементов СТР в 2014 г.



Теплозащитный экран

Рабочие места по проекту «Спектр-М», созданные в 2014 году

Рабочее место
для сборки и
испытаний
рефлектора



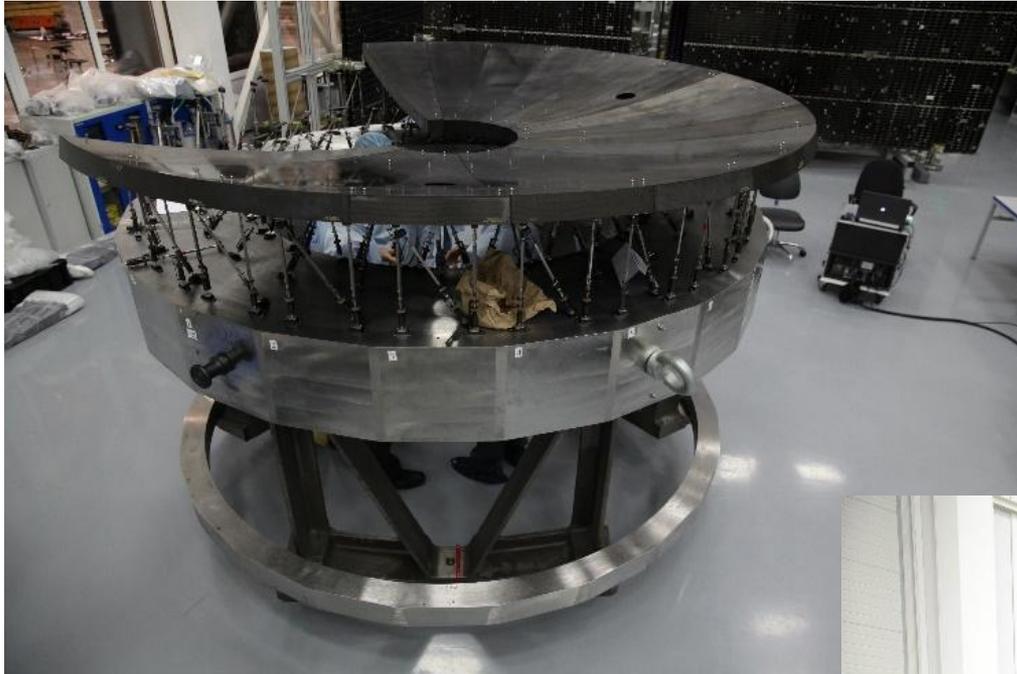
Рабочее место
для сборки и
испытаний
центрального
зеркала



Конструкторско-технологический макет рефлектора для отработки кинематики раскрытия



Конструкторско-технологический макет центрального зеркала



Отработана технология сборки и юстировки зеркала из 24 секторов

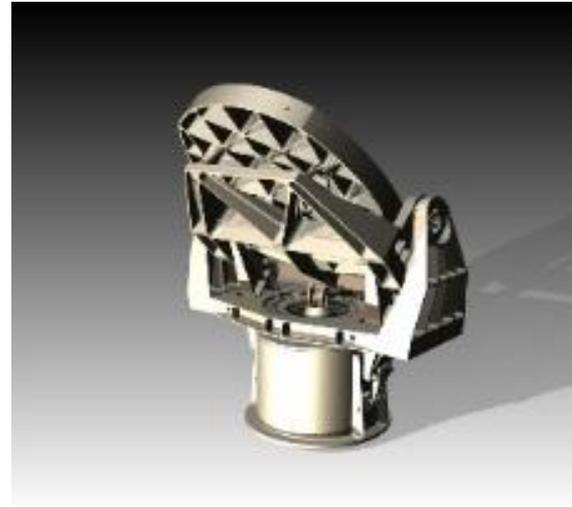


Рабочие места по проекту «Спектр-М»

Рабочее место для изготовления и проведения автономных испытаний гексапода системы адаптации контррефлектора



Рабочее место для изготовления и проведения автономных испытаний системы адаптации переключающего зеркала



Составные части гексапода системы адаптации контррефлектора и системы переключения приборов



Конструкторско-технологические макеты передач ШВП «грубого» и «точного» редукторов линейного привода ГСАКР



Конструкторско-технологический макет «точного» редуктора линейного привода ГСАКР



Переключающее зеркало из бериллия



Конструкторско-технологический макет гибкого шарнира ГСАКР



Макет гексапода для отработки алгоритмов управления



Блок механический системы адаптации переключающего зеркала