



Эксперимент на МКС по радиолокационному исследованию Земли в R-диапазоне

Кутуза Б.Г. (1), Анютин А.П. (2), Захаров А.И. (1), Калинин А.А.(1),
Прилуцкий А.А.(3), Смирнов Ю.В. (4), Стасевич В.И.(2)

1. ИРЭ им. В.А.Котельникова РАН
2. ООО «НПП РОБИС»
3. ОАО НПК «НИИ ДАР»
- 4.ОАО РКК «Энергия»

Задачи КЭ

- изучение влияние ионосферы на условия распространение электромагнитного излучения Р-диапазона.
- разработка методик обработки первичных данных и проведения калибровки.
- отработка методических вопросов использования Р – диапазона для наблюдения акваторий, почвенных и лесных покровов.
- изучение особенностей отражения ЭМИ данного диапазона от поверхности акваторий, покрытых льдами.
- изучение возможности оценки биомассы лесного покрова, влияющего на углеродный баланс.

Расположение антенн, РСА «ИМАРК»



X-band
antenna

L-band
antenna

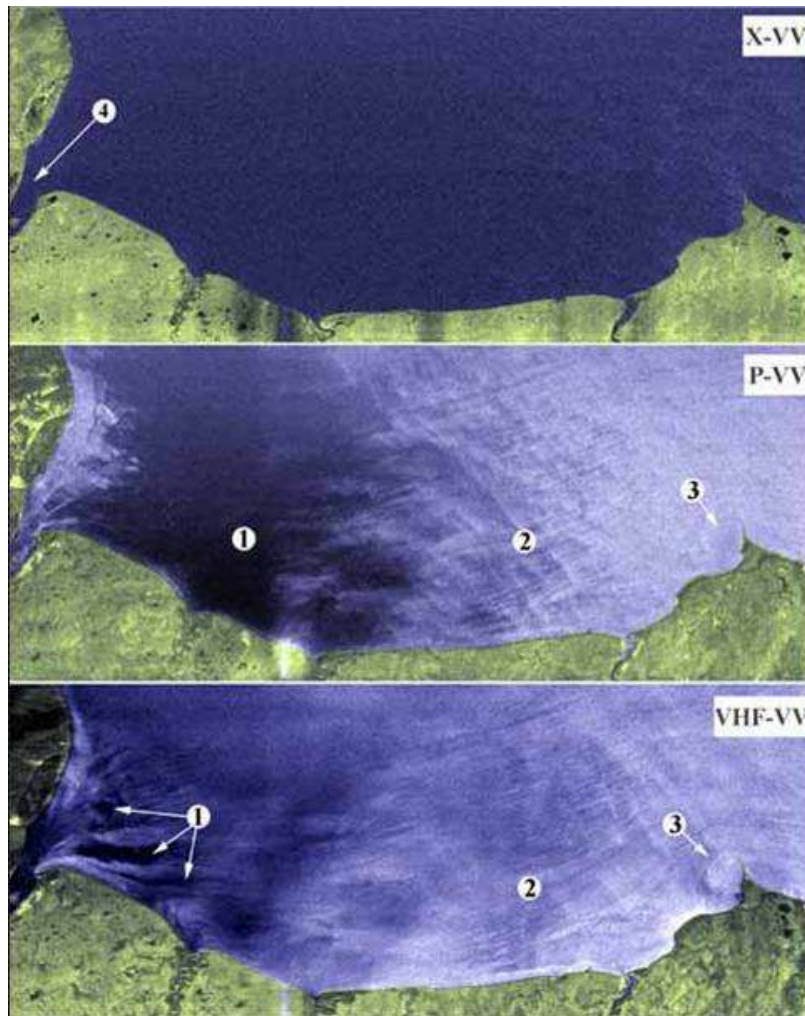
P-band
antenna

VHF-band
antenna

Основные характеристики комплекса ИМАРК, разработанного корпорацией «ВЕГА»

Параметр	Величина			
Частотный диапазон	X	L	P	VHF
Длина волны, см	3.9	23	68	254
Поляризация	VV, HH, VH, HV			
Пространственное разрешение, m	4-6	8-10	10-15	15-20
Антенна: gain, dB	30	14-17	14-17	9-11
Ширина луча по азимуту, deg	18	24	24	40
Ширина луча по углу, deg	24	24	24	60

Зондирование моря, РСА «ИМАРК»

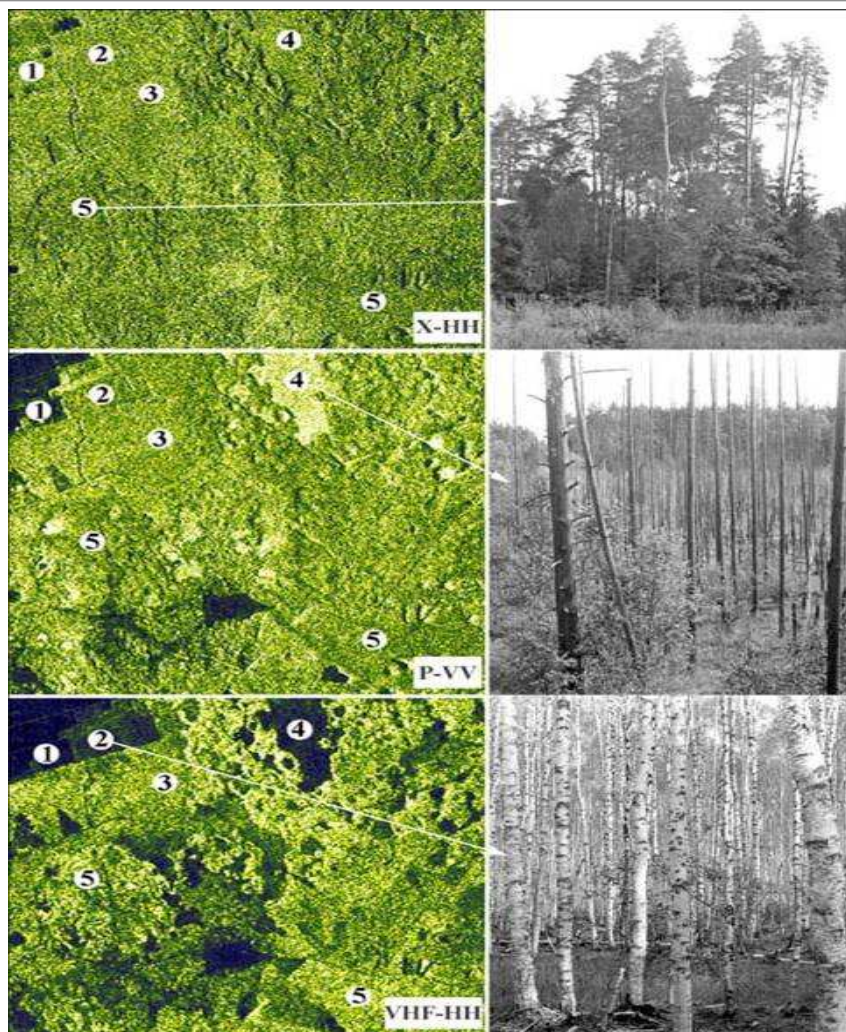


Радиолокационные изображения Чешской губы в Баренцевом море и части морского берега, полученные одновременно на 4-см (VV), 68-см (VV) and 2.5 м (VV) длинах волн.

Изображения показывают:

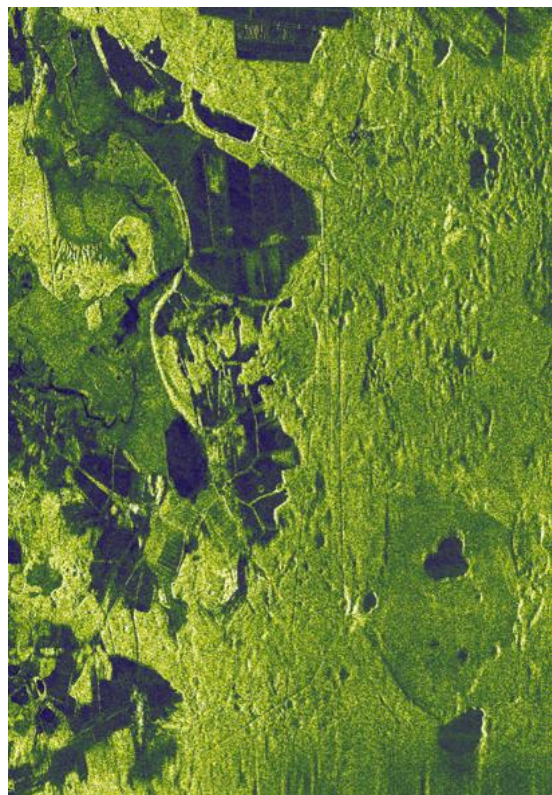
- 1) зоны низкой солености
- 2) волновые структуры
- 3) вихрь вблизи скалы Сувой
- 4) устье реки Пеша

Зондирование леса, РСА «ИМАРК»

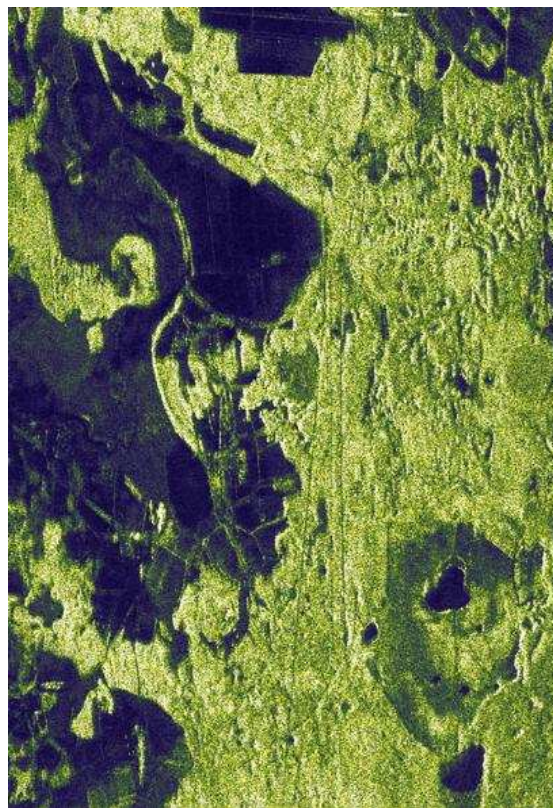


Радиолокационные и фото-
изображения различных
лесных покровов в X (HH),
P (VV) and VHF (HH)
диапазонах

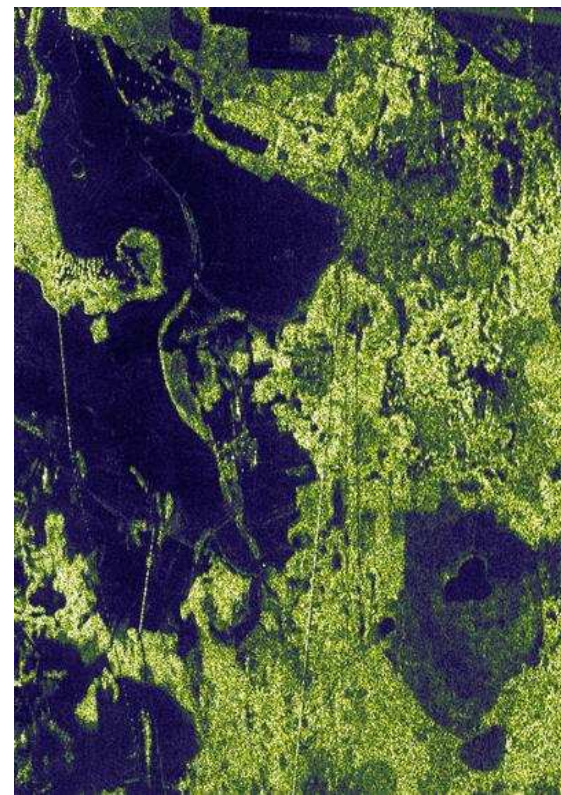
Изображения полученные с помощью самолетной
РСА «ИМАРК»



L-band



P-band



VHF-band

Спас-Клепики, Рязанская область

Схема измерений РСА

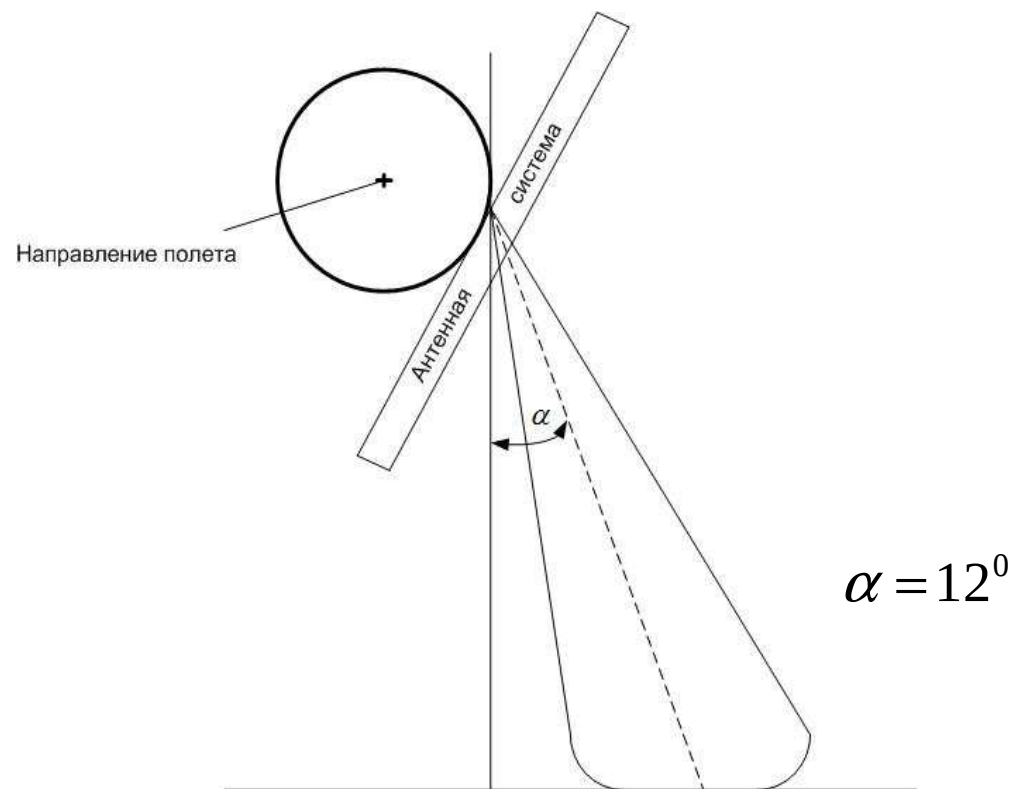
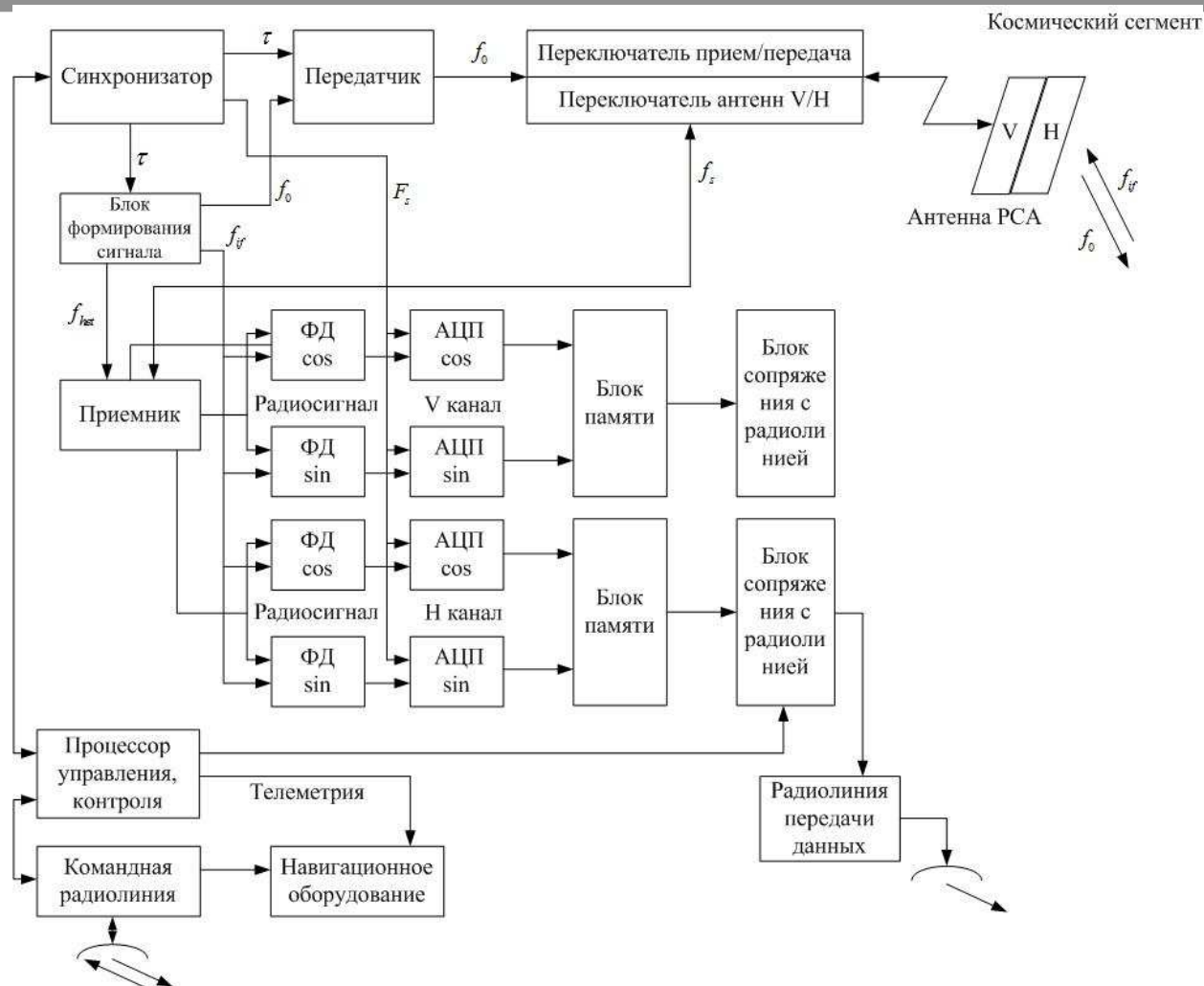


Схема расположения антенны РСА по отношению к носителю.

$f = 432\text{-}438 \text{ МГц}$

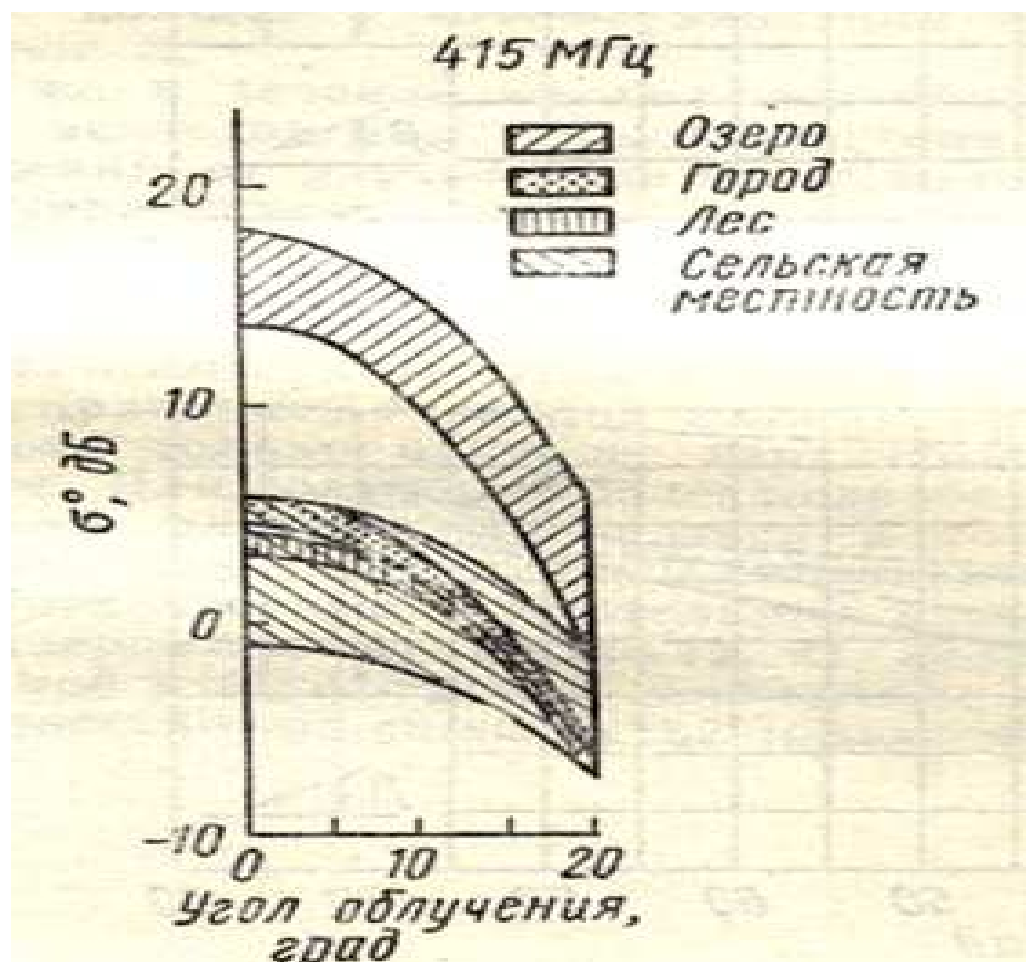
Блок-схема РСА, 432-438 МГц



Характеристики РСА

- ширина ДНА в вертикальной плоскости на уровне -3дБ составляет вдоль линии полета
- центральный угол визирования 12
- полоса обзора с высоты $H=350\text{ км}$ составляет около 70 км.
- разрешающая способность по дальности определяется полосой зондируемого сигнала 6МГц (25 метров) и углом визирования в нашем случае разрешающая способность на поверхности 120м.
- частота повторения зондирующих импульсов 4КГц.
- используется ЛЧМ сигнал с длительностью 30 мксек. Пиковая мощность 40 Вт, средняя мощность излучения около 5 Вт
- чувствительность радара в виде удельной ЭПР составляет -22 дБ (сигнал/ тепловой шум на изображении будет равен 1).
- с учетом малого угла визирования в область исследования попадает большинство подстилающих поверхностей.

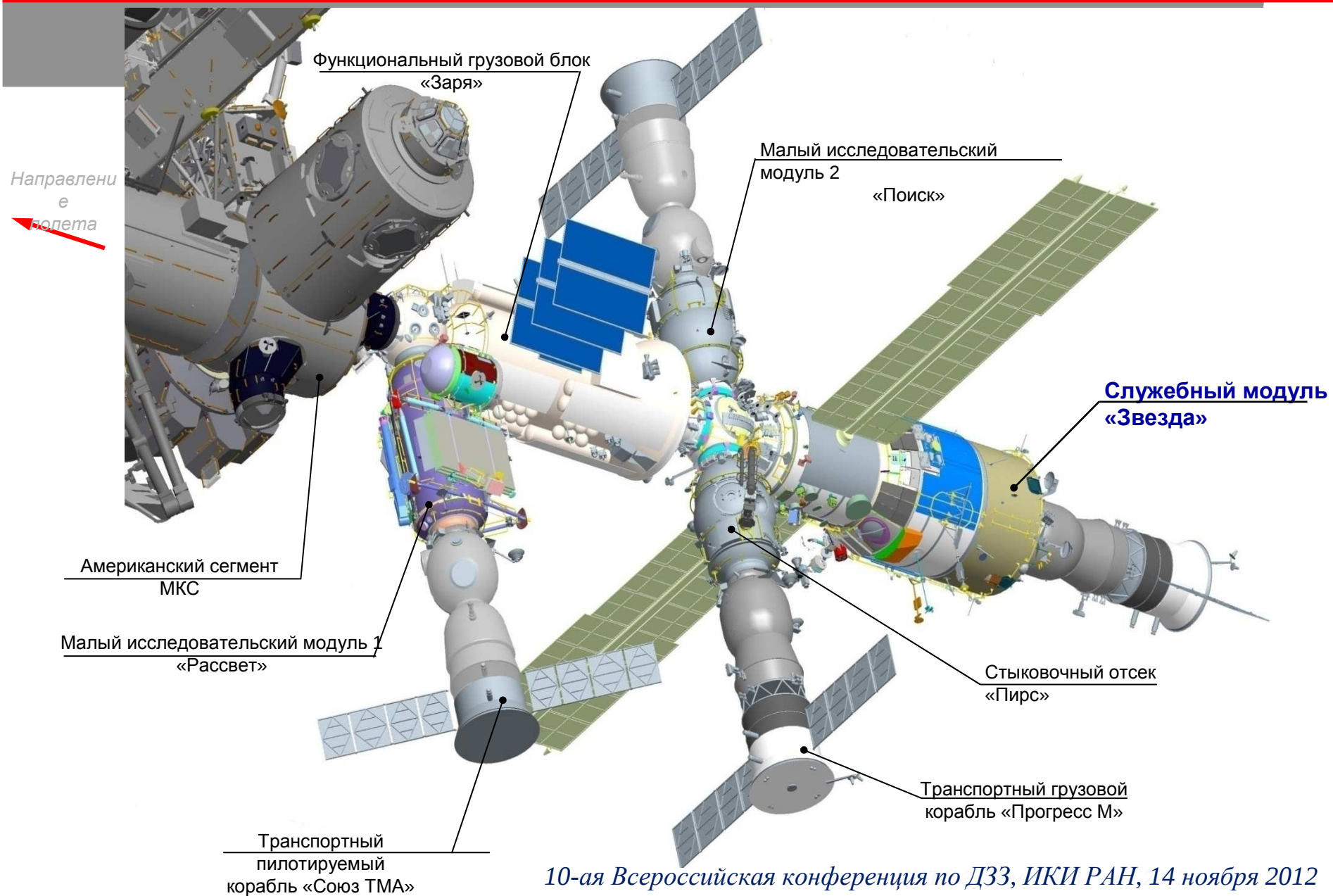
УЭПР природных объектов



Объекты исследований

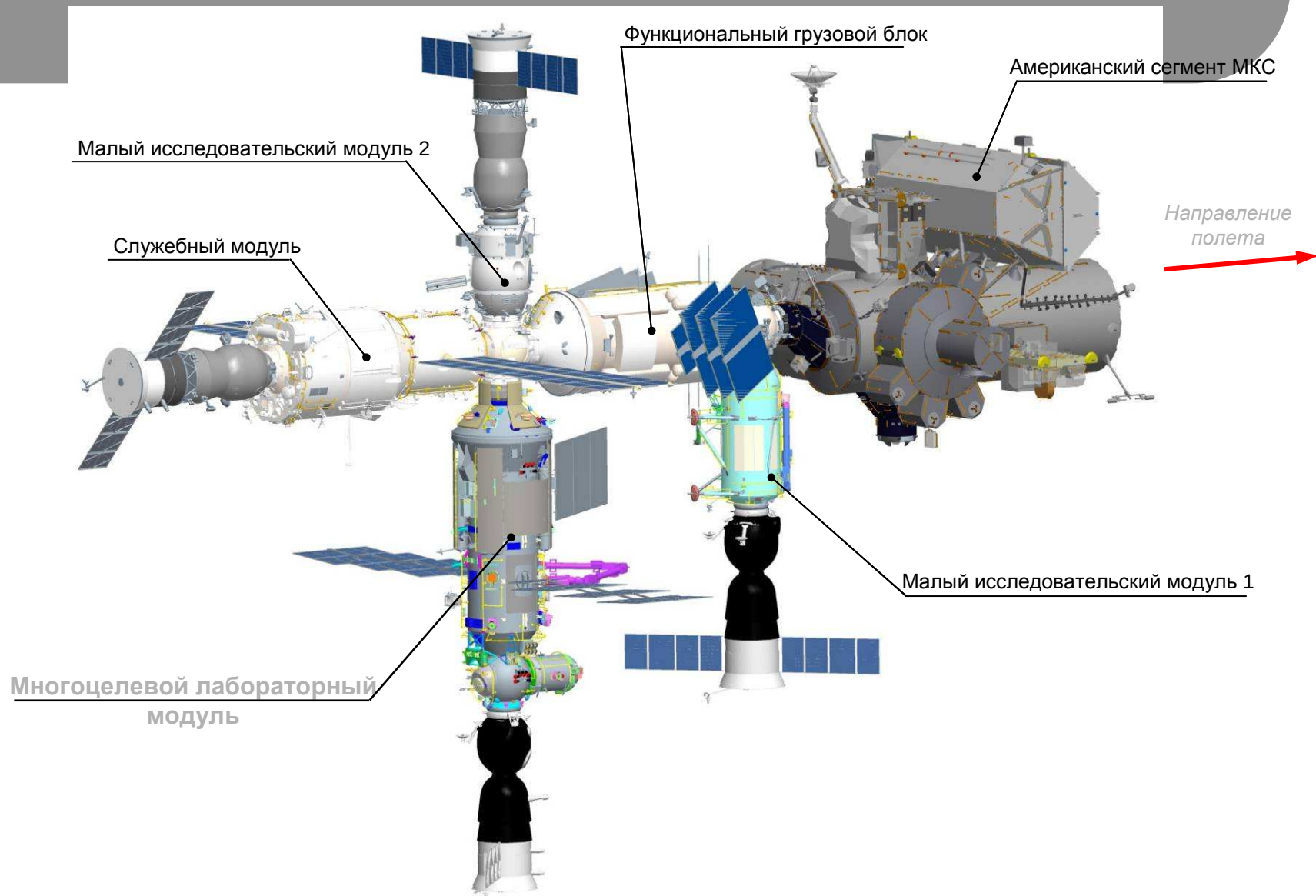
- лесные и почвенные участки Бурятии, Марийской Республики, лесов южной части Красноярского края, лесов Мещеры, в которых имеются наземные полигоны.
- леса экваториальной Африки и Южной Америки
- Охотское море в разные периоды года; исследования характеристик морских льдов в зимний период и их перемещение;
- горные ледники (крупные трещины, стратификация верхних слоев) Кавказа, Алтая, Альп, Гималай, в том числе находящихся под снежным покровом;
- стратификация водных масс в районах крупных морских течений в первую очередь Кuroсио и Гольфстрима.

Расположение модуля «Звезда» в составе РС МКС



10-ая Всероссийская конференция по ДЗЗ, ИКИ РАН, 14 ноября 2012

Расположение МЛМ в составе РС МКС





**БЛАГОДАРЮ
ЗА ВНИМАНИЕ**