



**Первые результаты калибровки японского
РСА PALSAR техническими средствами
калибровки радиополигона ОКБ МЭИ
«Медвежье озеро»**

Захаров А.И.*, Жердев П.А., Соколов А.Б.****

*** ФИРЭ РАН, ** ФГУП ОКБ МЭИ**



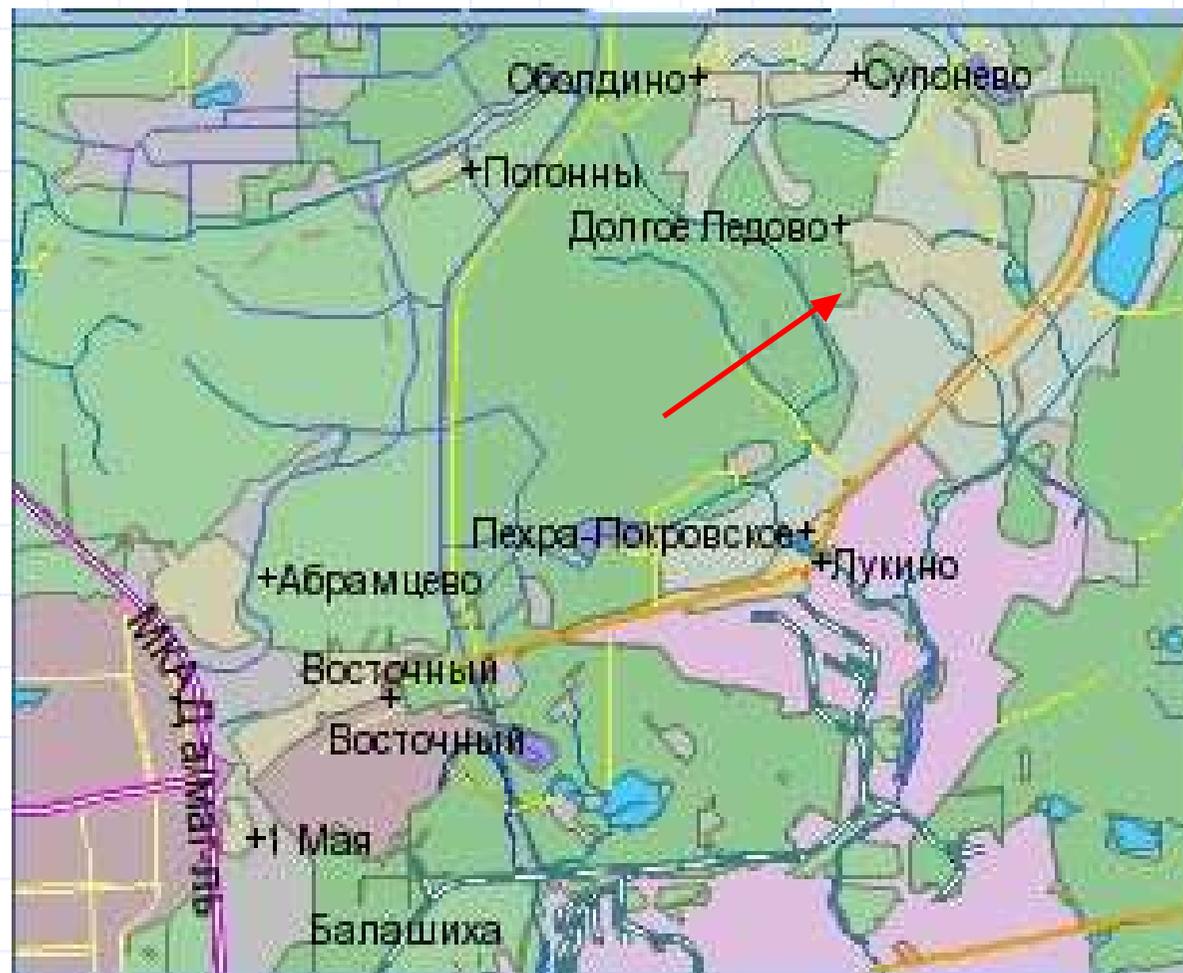
Характеристики японского РСА "PALSAR"

Запущен 23 января 2006 года
Частота сигнала 1270 МГц
Длина волны 23 см
Поляризация HH, VV, HH+HV, VV+VH, HH+HV+VH+VV
Режимы работы и разрешение:

Режим	Высокое разрешение		СканСАР	Поляриметрия
	HH или VV	HH+HV или VV+VH		
Поляризация	HH или VV	HH+HV или VV+VH	HH или VV	HH+HV+VH+VV
Угол падения	8 ~ 60 град.	8 ~ 60 град.	18 ~ 43 град.	8 ~ 30 град.
Разрешение по дальности	7 ~ 44m	14 ~ 88m	100m (усредн)	24 ~ 89m



Расположение калибровочного полигона ОКБ МЭИ «Медвежье Озеро»





Калибровочные цели полигона ОКБ МЭИ «Медвежьи Озера» (Google)





Вид калибровочных целей полигона ОКБ МЭИ «Медвежье Озеро»





Описание калибровочного полигона ОКБ МЭИ «Медвежьи Озера»

Имя полигона	Тип калибровочных целей	Примерные координаты	Высота места
Медвежьи озера	3 параболические антенны диаметром (4.7 m) Теоретическая ЭПР 47 dBm ²	55 град 52 мин N, 37 град 58 мин E	170 m

Расположение калибровочных антенн полигона ОКБ МЭИ на изображениях PALSAR



Цель 1- параболическая антенна с диском в фокусе

Цель 2- -:- с дифракционной решеткой в фокусе

Цель 3- -:- с диском в фокусе

(Цели 1 и 3 идентичны за исключением того, что у третьей диаметр диска в фокусе меньше).

Цели 2,1,3 следуют сверху вниз на изображениях с восходящих участков орбиты.

Цели 1,3,2 следуют сверху вниз на изображениях с нисходящих участков орбиты.



Формулы преобразования амплитуды сигнала на изображениях PALSAR в УЭПР

$$\text{Level 1.1 : } s^0 = 10 * \log_{10} \langle I^2 + Q^2 \rangle + CF - 69.5$$

$$\text{Level 1.5 : } s^0 = 10 * \log_{10} \langle DN^2 \rangle + CF$$

CF - Calibration factor

L1.1 – данные в радарной системе координат (дальность/строка)

L1.5 – геокодированные данные.



Результаты калибровки по полигону ОКБ МЭИ

20 сцен уровня L1.1 на период 22 мая 2006 г. –
-03 августа 2006 г. были получены и
проанализированы.

Съемка полигона проводилась в режимах:

FBS – высокое разрешение, одна поляризация (HH)

FBD – высокое разрешение, две поляризации (HH+HV)

PLR – поляриметрический режим (HH+HV+VH+VV)



ЭПР цели №1

Дата	Режим	НН	НV	VH	VV	Комментарий
20060522	FBS21.5	26.04	-	-	-	
20060522	FBS34.3	25.77	-	-	-	
20060525	FBS41.5	21.33	-	-	-	Bad pointing
20060608	PLR23.1	19.62	-5	-3	22.67	Calib error
20060611	FBD41.5	16.72	0			Calib error
20060618	FBS34.3	26.38				
20060618	FBS21.5	26.27				
20060707	PLR21.5	24.3	0	0	24.36	
20060707	FBS34.3	25.65	-	-	-	



ЭПР цели №1

Дата	Режим	НН	НV	VH	VV	Комментарий
20060710	FBD41.5	27.49	-	-	-	
20060714	FBS41.5	17.58	-	-	-	Bad pointing
20060717	FBS21.5	26.57	-	-	-	
20060724	FBS23.1	27.55	-	-	-	
20060727	FBS41.5	-	-	-	-	No target
20060803	FBS34.3	26.81	-	-	-	
20060803	FBS21.5	26.01	-	-	-	



ЭПР цели №2

Дата	Режим	НН	НV	VH	VV	Комментарий
20060522	FBS21.5	18.01	-	-	-	
20060522	FBS34.3	20.84	-	-	-	
20060525	FBS41.5	-	-	-	-	No target
20060608	PLR23.1	10.96	11.39	8.92	15.58	Calib error
20060611	FBD41.5	17.0	12.34			Calib error
20060618	FBS34.3	16.50				
20060618	FBS21.5	20.41				
20060707	PLR21.5	17.56	17.19	17.01	18.13	
20060707	FBS34.3	19.18	-	-	-	



ЭПР цели №2

Дата	Режим	НН	НV	VH	VV	Комментарий
20060710	FBD41.5	-	-	-	-	No target
20060714	FBS41.5	12.38	-	-	-	Bad pointing
20060717	FBS21.5	20.93	-	-	-	
20060724	FBS23.1	19.85	-	-	-	
20060727	FBS41.5	-	-	-	-	No target
20060803	FBS34.3	-	-	-	-	No target
20060803	FBS21.5	19.7	-	-	-	



ЭПР цели №3

Дата	Режим	НН	НV	VH	VV	Комментарий
20060522	FBS21.5	25.49	-	-	-	
20060522	FBS34.3	22.14	-	-	-	
20060525	FBS41.5	12.95	-	-	-	Bad pointing
20060608	PLR23.1	18.3	-5	-4	22.0	
20060611	FBD41.5	21.99	0			
20060618	FBS34.3	23.27				
20060618	FBS21.5	25.99				
20060707	PLR21.5	25.52	0	0	25.33	
20060707	FBS34.3	26.01	-	-	-	



ЭПР цели №3

Дата	Режим	НН	НV	VH	VV	Комментарий
20060710	FBD41.5	-	-	-	-	No target
20060714	FBS41.5	8.88	-	-	-	Bad pointing
20060717	FBS21.5	26.61	-	-	-	
20060724	FBS23.1	26.79	-	-	-	
20060727	FBS41.5	-	-	-	-	No target
20060803	FBS34.3	26.81	-	-	-	
20060803	FBS21.5	26.01	-	-	-	



Заключение

- ЭПР калибровочных целей равна $\sim 26 \text{ dBm}^2$ – это меньше ожидаемого на $\sim 20 \text{ dB}$ из-за ошибки калибровочной константы.
- Типичное значение ЭПР цели № 1 более, чем в 50% сцен близко к 26 dBm^2 с с.к.о. около 0.2 dB .
- Имеют место сильные отклонения ЭПР от 26 dBm^2 – в основном из-за плохого наведения.
- В соответствии с теорией цель № 2 имеет ЭПР на $\sim 6 \text{ dB}$ меньше, чем цель № 1 или № 3.
- В поляриметрическом сеансе 20060707 поляризационный баланс каналов практически идеален, а в других сеансах (например, 20060608) - хуже.
- Для более надежных заключений о качестве калибровки радара работа должна быть продолжена.