

**МОДЕЛИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ СИГНАЛОВ И
ПОМЕХ И ИХ КОНКРЕТИЗАЦИЯ ДЛЯ УСЛОВИЙ
СВЧ- РАДИОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ
ПАРАМЕТРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

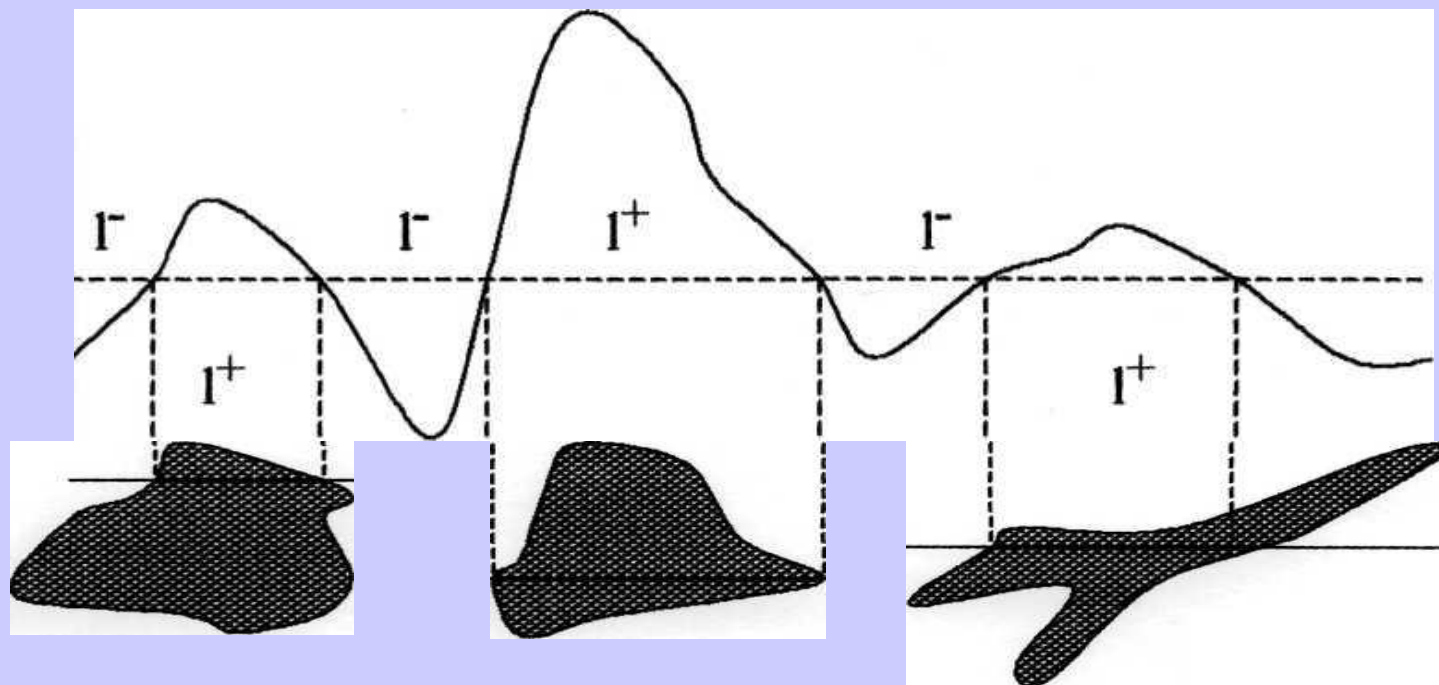
Мкртчян Ф.А.

ФИРЭ им. В.А. Котельникова РАН

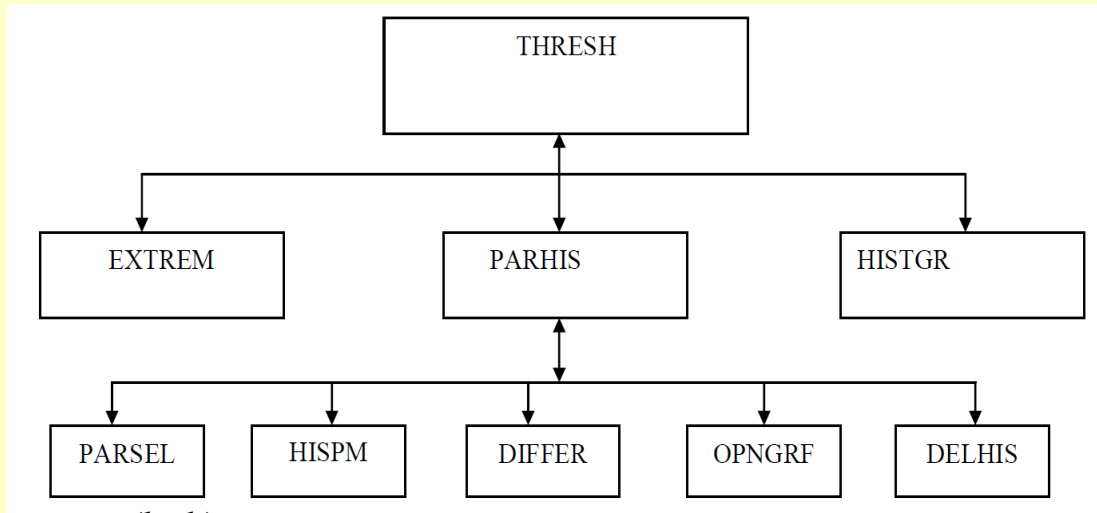
АННОТАЦИЯ

В работе рассмотрены вопросы построения моделей пространственных сигналов и помех для СВЧ-радиометрических измерений. При этом основной акцент делается на одной из хорошо зарекомендовавших себя статистической модели «пятнистости» изучаемого пространства. Наиболее очевидным способом определения пятен является метод задания порогов. При этом к области пятна относится та часть пространства, на которой показатель среды по данному каналу превышает (I^+ - характеристика) или не превышает (I^- - характеристика) пороговое значение. В работе проводится модульная структура системы статистического моделирования пятнистости. По предлагаемой методике были исследованы характеристики «пятнистости» системы «океан-атмосфера» на основе данных ИСЗ для некоторых районов Мирового океана.

СХЕМА ИЗМЕРЕНИЙ ХАРАКТЕРИСТИК "ПЯТНИСТОСТИ" ВОДНОЙ СРЕДЫ



МОДУЛЬНАЯ СТРУКТУРА СИСТЕМЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПЯТНИСТОСТИ



- TRESH – определение (I^+, I^-) характеристик пятнистости;
- EXTREM – определение экстремальных значений яркостных температур;
- PARNIS – построение гистограмм эмпирической функции распределения по значениям яркостной температуры с некоторым усреднением;
- PARSEL – формирование выборок значений яркостной температуры;
- OPNGRF – открытие графического файла;
- DELHIS – построение гистограмм эмпирической функции распределения по известным выборкам для одномерного случая;
- HISPM – построение гистограммы эмпирической функции распределения по известным выборкам для двумерного случая;
- HISTGR – управляющий модуль построения гистограмм по некоторому признаку;
- CONSEL – формирование выборок по некоторым характеристикам;
- HGRF – запись данных в графический файл;
- DIFFER – определение сдвига графика гистограммы относительно начала координат;
- THRGEN – файл генерации системы.

Статистические характеристики «пятнистости» ((l^+, l^-) – характеристики) района тихого океана по данным ИСЗ «космос – 1500» (канал $\lambda_I=0,8$ см, давление 1025 бар, скорость ветра $v < 5$ м/сек)

Порог	Размер выборки		M	σ^2	MIN	MAX	RAZ	A	\mathcal{E}	ρ
147,8	13	+	11	326	1	69	68	2,53	5,27	-0,101
		-	1,08	0,08	1	2	1	3,02	7,09	
149,6	18	+	6,72	162,31	1	54	53	2,99	7,84	0,074
		-	2,06	3,7	1	9	8	2,74	7,07	
151,4	19	+	4,79	116,9	1	48	47	3,4	10,52	-0,234
		-	3,61	7,9	1	13	12	1,87	4,17	
153,2	9	+	6,56	205,36	1	47	46	2,45	4,07	-0,266
		-	12,13	107,61	3	34	31	1,16	-0,16	

Статистические характеристики «пятнистости» ((l^+, l^-) – характеристики) района Тихого океана по данным ИСЗ «Космос – 1500» (канал $\lambda_I = 0,8$ см, давление 1010 бар, скорость ветра $6 \text{ м/сек} < V \leq 10 \text{ м/сек}$)

Порог	Размер выборки		M	σ^2	MIN	MAX	RAZ	A	\mathcal{E}	ρ
159,9	16	+	12,31	257,1	1	61	60	1,82	2,66	-0,351
		-	1,4	0,37	1	3	2	1,26	0,51	
161,8	35	+	4,09	23,79	1	22	21	2,45	5,66	-0,198
		-	2,21	5,28	1	13	12	3,31	11,99	
163,7	37	+	1,81	3,5	1	11	10	3,46	13,23	-0,020
		-	4,08	35,16	1	34	33	3,67	14,95	
165,6	8	+	2,57	3,10	1	6	5	0,82	-0,61	-0,266
		-	25	1268,5	1	117	116	2,06	2,63	

Статистические характеристики «пятнистости» ((l^+, l^-) – характеристики) района Тихого океана по данным ИСЗ «Космос – 1500» (канал $\lambda_I = 0,8$ см, давление ≤ 1005 бар, скорость ветра $V \approx 16$ м/сек)

Порог	Размер выборки		M	σ^2	MIN	MAX	RAZ	A	Э	ρ
	162	6	+	13,5	333,25	1	52	51	1,42	0,39
-			1,5	1,25	1	4	3	1,79	1,2	
163,5	12	+	5,5	157,25	1	47	46	2,99	7,01	0,03
		-	2	1	1	4	3	0,5	-1	
166,5	7	+	7,5	96,58	1	29	28	1,63	0,89	0,16
		-	7,5	86,58	1	23	22	0,78	-1,29	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 1

Анализируя статистические характеристики «пятнистости» трех типов областей Тихого океана, полученные для наиболее информативных порогов, со статистическими характеристиками «пятнистости» тех же областей, отобранные по минимальному значению коэффициента корреляции совместной выборки положительных и отрицательных пятен можно заметить, что для областей с умеренным волнением и штормовых зон статистические характеристики «пятнистости» совпадают, то есть минимум коэффициента корреляции ρ_{\min} достигается для наиболее информативных порогов. А для спокойной области это не так.

Из вышесказанного следует, что статистические характеристики «пятнистости» радиояркостных температур можно использовать при обнаружении и классификации явлений на поверхности океана, отличающихся степенью волнения.

Статистические характеристики для средних
амплитудных значений пятен радиоярких температур
по данным ИСЗ «Космос – 1500» (канал $\lambda_I = 0,8$ см)

Порог	Размер выборки		M	σ^2	MIN	MAX	RAZ	A	\mathcal{E}	ρ
147,8	13	+	150,55	3,71	148,7	155,9	7,2	1,5	1,97	0,373
		-	146,7	0,87	144,2	147,2	3	-1,68	1,53	
149,6	18	+	151,3	2,86	150,2	157,5	7,3	2,67	6,98	0,21
		-	148	0,93	145,7	148,7	3	-1,43	0,97	
151,4	19	+	152,5	2,58	151,4	158,3	6,9	2,54	6,14	0,336
		-	149,2	0,61	147,8	150,2	2,4	-0,64	-0,68	
153,2	9	+	154,9	3,14	153,3	158,5	5,2	0,61	-0,77	0,471
		-	150,5	1,46	149,1	152,5	3,4	0,44	-1,30	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 2

Как видно из последней таблицы, для всех порогов необходимо исследование двумерных гистограмм, поскольку коэффициент корреляции не близко к нулю.

Анализ эмпирических распределений (гистограмм) «пятнистости» радиоярких температур показывает, что в большинстве случаев (l^+, l^-) – характеристики согласуются с экспоненциальным распределением, а амплитудные характеристики – нормальным. Поэтому для обнаружения и классификации явлений на поверхности океана необходимо применение оптимальных алгоритмов обучения ЭВМ принятию статистических решений для вышеуказанных распределений