Российская Академия Наук
Институт Космических Исследований

Семинар
«Современные и перспективные разработки и технологии в космическом приборостроение»

СЖАТИЕ МНОГОСПЕКТРАЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ БЕЗ ПОТЕРЬ ИЛИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ПОТЕРЯМИ

В.Ф. Бабкин, И.М. Книжный, К.Е. Хрекин

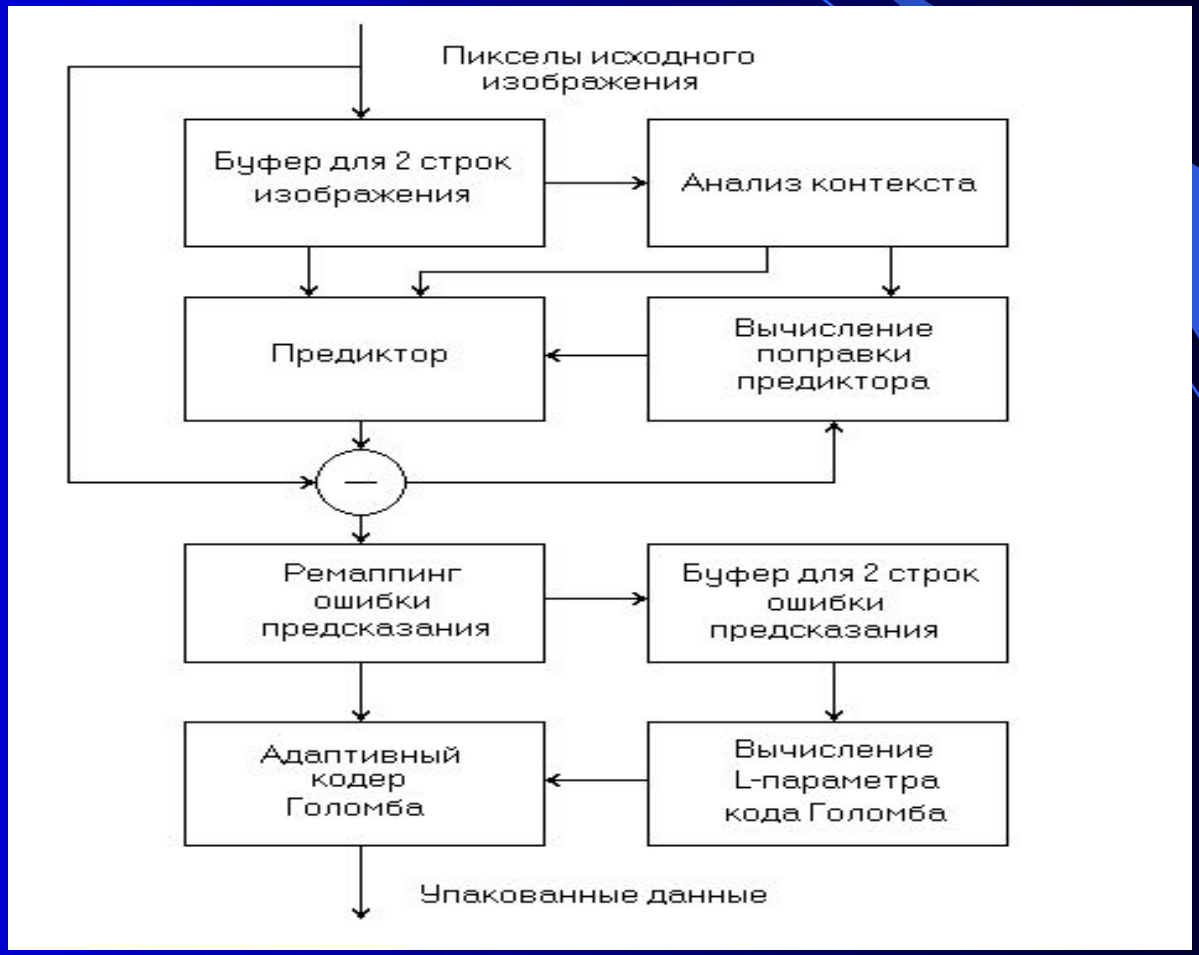
Введение

Для задач исследования Земли и планет из космоса представляет интерес сжатие изображений без потерь (lossless) или с ограниченными потерями, не превышающими заданную величину (near lossless), что связано с необходимостью восстановления физического процесса по результатам измерений. В силу этого широко распространённая методика сжатия изображений по стандарту JPEG малоприменима для решения подобных задач.

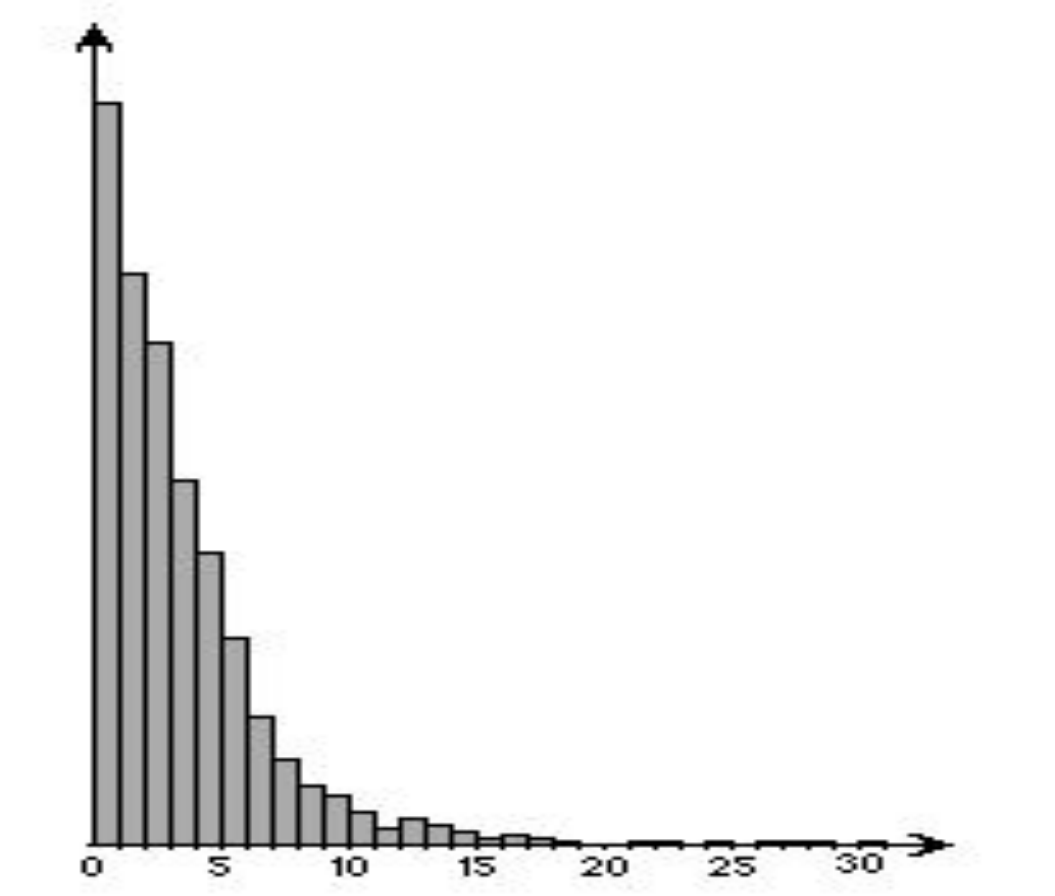
JPEG-LS

Алгоритм сжатия без потерь LOCO, принятый за основу при разработке стандарта JPEG-LS, впервые предусматривает не только lossless, но и near lossless режим (сжатие с ограниченными, задаваемыми пользователем потерями). В отличие от JPEG2000 lossless mode, JPEG-LS получился по-настоящему удачным: при большей эффективности сжатия новый стандарт обеспечивает чрезвычайно высокую скорость компрессии/декомпрессии и не слишком требователен к ресурсам компьютера, что делает его достаточно привлекательным для реализации в бортовой аппаратуре.

Функциональная схема арифметического кодера



Гистограмма ошибки предсказания после операции ремаппинга



Результаты эффективности предлагаемых решений на стандартных тестовых изображениях

	Размеры (WxH)	BMF 1.1 (-F -S)	LLC 0.5	CALIC 2002	CALIC 1999	JPEG-LS	JPEG 2000 lossless mode	WinRAR 3.0
airfield.bmp	512x512	5.429	4.985	5.426	5.475	5.566	5.858	6.195
Bridge.bmp	512x512	3.718	3.506	3.894	5.375	5.500	5.760	4.386
Couple.bmp	512x512	4.471	4.232	4.554	4.596	4.677	4.863	5.368
harbour.bmp	512x512	4.299	4.452	4.363	4.458	4.494	4.797	5.219
lena.bmp	512x512	3.958	4.095	4.073	4.121	4.237	4.330	5.135
man.bmp	512x512	4.243	4.358	4.343	4.385	4.505	4.716	5.370
mandrill.bmp	512x512	5.753	5.906	5.889	5.899	6.038	6.130	6.633
peppers.bmp	512x512	4.037	4.198	4.182	4.209	4.289	4.436	5.456
sailboat.bmp	512x512	4.515	4.691	4.659	4.695	4.769	4.955	5.543
woman1.bmp	512x512	4.414	3.985	4.447	4.555	4.672	4.837	5.552
woman2.bmp	512x512	3.031	3.166	3.171	3.202	3.300	3.339	4.052
balloon.bmp	720x576	2.672	2.845	2.782	2.838	2.904	3.056	3.793
Board.bmp	720x576	3.352	3.569	3.514	3.579	3.675	3.800	4.710
girl.bmp	720x576	3.539	3.795	3.731	3.788	3.925	4.083	4.996
gold.bmp	720x576	4.271	4.411	4.362	4.406	4.477	4.626	5.087
Среднее(bpp):	-	4.025	4.080	4.141	4.275	4.371	4.539	5.097

Тестовое изображение

Результаты сжатия большого тестового изображения

	JPEG-LS	LLC 0.5	WinRAR 3.0	CALIC 1999	CALIC 2002	BMF 1.1 (-F-S)	JPEG 2000
Bit rates, bpp:	3.239	3.103	3.882	3.129	3.067	2.919	3.281
Время работы, с:	2.2	5.0	10.5	10.7	11.6	16.8	129.5