где n – объем исходного сообщения; n^* – объем сообщения после применения алгоритма сжатия данных. При этом должны выполняться требования, наложенные на выбранный критерий верности.

3. Вид аппроксимирующей зависимости типа (4.1) должен как можно ближе соответствовать наиболее типичным формам временных зависимостей, проявляющихся на практике по рассматриваемому параметру.

Критерии верности

Точечный критерий:

$$\varepsilon(t) = f^*(t) - f(t) . \tag{4.6}$$

Критерий равномерного приближения:

$$g_T = \max_{t \in T_j} |\varepsilon(t)| . \tag{4.7}$$

Среднеквадратический критерий:

$$g_T^2 = \frac{1}{T_j} \int_0^{T_j} \varepsilon^2(t)\, dt . \tag{4.8}$$

Относительный точечный критерий:

$$\delta(t) = \frac{f^*(t) - f(t)}{f(t)} . \tag{4.9}$$

Относительный критерий равномерного приближения:

$$g_T^{OTH} = \max_{t \in T_j} |\delta(t)| . \tag{4.10}$$

Применение того или иного критерия верности существенным образом зависит от априорного знания статистических характеристик процесса $f(t)$. На практике широкое распространение получили критерии равномерного приближения, определяемые по формулам (4.7) и (4.10). Ограничения, накладываемые на критерии верности, обычно имеют следующую форму:

$$g_T \le \varepsilon_0 \quad \text{или} \quad g_T^{OTH} \le \delta_0 , \tag{4.11}$$

где ε_0 и δ_0 – заранее выбранные предельные значения точности восстановления процесса $f(t)$.

В первой части настоящей лабораторной работы во всех алгоритмах будут использоваться критерии верности g_T и g_T^{OTH} и ограничения в форме (4.11), в некоторых алгоритмах сжатия одновременно будет минимизироваться критерий g_T^2, определяемый по формуле (4.8).

Ниже приводится описание адаптивных алгоритмов сжатия данных по времени, реализованных в первой части настоящей работы. Во всех алгоритмах в качестве аппроксимирующих функций использованы функции вида (4.4). Первые пять алгоритмов адаптивны по интервалу наблюдения при фиксированном количестве аппроксимирующих функций. Шестой алгоритм адаптивен по количеству аппроксимирующих функций при фиксированном значении интервала наблюдения T_j. В седьмом алгоритме автоматически осуществляется и разбиение на интервалы T_j, и выбор количества аппроксимирующих функций.

Алгоритм нулевого порядка. 1. На вход блока сжатия в момент времени t_1 поступает отсчет f_1. Значения t_1 и f_1 запоминаются в буфере памяти и одновременно заносятся на носитель информации, предназначенный для хранения результатов сжатия. По данным первого отсчета строится аппроксимирующий полином нулевого порядка:

$$f^*(t) = A_0 , \quad \text{где} \quad A_0 = f_1 .$$

2. На вход блока сжатия в момент времени t_i поступает очередной отсчет f_i. По формулам (4.6) или (4.9) осуществляется расчет одного из точечных критериев $\varepsilon(t_i)$ или $\delta(t_i)$. Далее проверяется выполнение требований (4.11), наложенных на соответствующий критерий равномерного приближения. Если условие (4.11) удовлетворяется, то повторяется выполнение п. 2 для нового отсчета, в противном случае осуществляется переход к п.3.

3. Значения f_i и t_i принимаются за новый существенный отсчет, запоминаются в буфере памяти и одновременно заносятся на носитель информации, предназначенный для хранения результатов сжатия. По данным i-го отсчета строится аппроксимирующий полином нулевого порядка:

$$f^*(t) = A_i , \quad \text{где} \quad A_i = f_i .$$

Далее осуществляется переход к п. 2 настоящего алгоритма.

Выполнение алгоритма заканчивается по окончании поступления данных на вход блока сжатия.

Алгоритм первого порядка с экстраполирующей процедурой аппроксимации. 1. На вход блока сжатия в момент времени t_1 поступает первый отсчет f_1. Значения t_1 и f_1 запоминаются в буфере памяти.

2. На вход блока сжатия в момент времени t_2 поступает второй отсчет f_2. Значения t_2 и f_2 запоминаются в буфере памяти. По данным первого и второго отсчетов строится экстраполирующая прямая:

$$f^*(t) = A_0 + A_1 t , \tag{4.12}$$

где коэффициенты A_0, A_1 рассчитываются по следующим формулам:

$$A_1 = \frac{f_2 - f_1}{t_2 - t_1} ; \quad A_0 = f_1 - A_1 t_1 .$$