коэффициентов A_i, подсчитанных в момент поступления $(i-1)$-го отсчета, т.е. в предыдущий момент времени, для степени аппроксимирующей функции, при которой для всех отсчетов условие (4.11) было выполнено, вместе с величиной t_1 заносятся на носитель, предназначенный для хранения результатов сжатия. Примем $(i-1)$-й отсчет за первый и перейдем к п. 2, учитывая, что в качестве второго отсчета необходимо рассматривать уже поступивший i-й отсчет.

4. На вход блока сжатия в момент времени t_i поступает отсчет f_i. Значения t_i и f_i запоминаются в буфере памяти. Далее осуществляется аппроксимация по МНК набора отсчетов $t_1, f_1; \ldots; t_i, f_i$ при помощи аппроксимирующей функции, использовавшейся на предыдущем шаге, и проверяется условие (4.11) для всех отсчетов, входящих в набор. Если условие (4.11) выполнено для всех отсчетов, то и п. 4 повторяется для вновь поступающих отсчетов. В противном случае осуществляется переход к п. 3.

По окончании поступления данных необходимо занести на итоговый носитель коэффициенты A_i, рассчитанные в момент поступления последнего отсчета и значение t_1.

Алгоритмы сжатия данных по пространству

Общие представления о характере нейтронно-физических и тепловых процессов, происходящих в активной зоне реактора, дают основание для пространственного описания наблюдаемых зависимостей в следующем виде [2]:

$$\varphi(\vec{r}) \approx \hat{\varphi}_1(\vec{r}) = \sum_{k=1}^{m} B_k \psi_k(\vec{r}) . \qquad (4.14)$$

Здесь $\psi_k(\vec{r})$ – детерминированные и заранее известные пространственные гармоники, B_k – коэффициенты, определяемые отдельно в каждый момент времени на основании выбранного показателя верности, $\vec{r}$ – пространственная координата.

В настоящей лабораторной работе будет рассматриваться лишь метод, в котором для получения значений коэффициентов B_k используется среднеквадратический критерий – метод наименьших квадратов (МНК). Решение задачи определения вектора неизвестных коэффициентов B_k по МНК записывается в матричном виде следующим образом:

$$\vec{B} = (S^T S)^{-1} S^T \vec{C} . \qquad (4.15)$$

Здесь $\vec{C}$ – вектор наблюдаемого параметра, S – матрица значений функций $\psi_k(\vec{r})$, рассчитанных в тех точках активной зоны реактора, где имеется воз-

можность наблюдения параметра $\varphi(\vec{r})$.

В качестве наблюдаемого параметра могут рассматриваться экспериментальные и расчетные данные, имеющие наиболее существенную пространственную зависимость в объеме активной зоны реактора. Это могут быть, например, показания датчиков контроля энерговыделения и термопар, установленных в АЗ ЯР, расчетные значения параметров, характеризующих работу ТВС, и т.д.

Существо сжатия по МНК заключается в том, что в итоге удается представить параметр $\varphi(\vec{r})$ не N компонентами вектора наблюдения $\vec{C}$, а m компонентами вектора коэффициентов. При этом коэффициент сжатия определяется как $N/m \geq 1$. Отметим, однако, что при аппроксимации по МНК пространственной зависимости $\varphi(\vec{r})$ выражением (4.14) в отдельных точках ее наблюдения могут возникать значительные погрешности. Это связано с интегральным характером среднеквадратического критерия. В принципе наряду с минимизацией среднеквадратического критерия можно обеспечить выполнение условий равномерного приближения типа (4.7), регулируя количество слагаемых в выражении (4.14).

Одним из существенных вопросов при аппроксимации пространственно распределенных зависимостей является выбор вида базисных функций $\psi_k(\vec{r})$. Исследователи, как правило, руководствуются априорными сведениями о форме пространственных распределений, а также знанием их физической природы. Так, например, естественно в качестве базисных функций для аппроксимации распределения плотности потока нейтронов в объеме АЗ ЯР выбрать собственные функции соответствующего приближенного его описания. В настоящей работе проводится сравнительный анализ качества аппроксимации по МНК при помощи различных наборов базисных функций. Перечень и характеристика предлагаемых типов базисных функций приводятся в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Перечень и характеристика базисных функций, используемых для аппроксимации одномерных пространственных распределений

Название базисных функций	Формулы для расчета	Нормировка аргумента
Тригонометрические функции (только синусы)	$\psi_1(x) = \sin x$ $\psi_2(x) = \sin 2x$ $\vdots$ $\psi_k(x) = \sin kx$	$x = \frac{\pi z}{H}$