Существует широкий класс практически важных регрессионных моделей, для которых нормальная система метода наименьших квадратов является линейной и допускает компактное представление. Этот класс представлен *моделями, линейными по параметрам*:

$$f(\mathbf{x}) = b_1\varphi_1(\mathbf{x}) + b_2\varphi_2(\mathbf{x}) + \ldots + b_L\varphi_L(\mathbf{x}).$$

Функции $\varphi_j(\mathbf{x})$, $j = \overline{1, L}$ называются *базисными функциями*. Матрица размера NxL (число строк совпадает с числом опытов, число столбцов совпадает с числом искомых параметров модели)

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} \varphi_1(\mathbf{x}_1) & \varphi_2(\mathbf{x}_1) & \ldots & \varphi_L(\mathbf{x}_1) \\ \varphi_1(\mathbf{x}_2) & \varphi_2(\mathbf{x}_2) & \ldots & \varphi_L(\mathbf{x}_2) \\ \ldots & & & \\ \varphi_1(\mathbf{x}_N) & \varphi_2(\mathbf{x}_N) & \ldots & \varphi_L(\mathbf{x}_N) \end{pmatrix}$$

называется *матрицей базисных функций*, вектор-столбец

$$\mathbf{B} = (b_1, b_2, \ldots, b_L)^T$$

высоты L называют *вектором параметров*, вектор-столбец

$$\mathbf{Y} = (y_1, y_2, \ldots, y_N)^T$$

высоты N называют *вектором откликов*.

Можно доказать, что вектор параметров равен

$$\mathbf{B} = \left(\mathbf{X}^T\mathbf{X}\right)^{-1}\mathbf{X}^T\mathbf{Y}.$$

Произведение

$$\mathbf{D} = \left(\mathbf{X}^T\mathbf{X}\right)^{-1}$$

называется *ковариационной матрицей*, или *матрицей ошибок*. Диагональные элементы матрицы ошибок характеризуют дисперсии параметров модели, а внедиагональные – их взаимное влияние. Матрица ошибок требуется на этапе статистического анализа построенной регрессионной модели.