Пусть $f\colon \mathbb{R}^n \to \mathbb{R}^m$, $f_i(x) = x^T A_i x - 2b_i^T x$, $A_i = A_i^T$. Пусть $c \in \mathbb{R}^m$.
Обозначим $c \cdot A = \sum\limits_{i=1}^{n} c_i A_i$, $c \cdot b = \sum\limits_{i=1}^{n} c_i b_i$, $F_c(x) = c^T f(x)$
Хотим найти:

$$\min_{||x||^2=1} F_c(x)$$

Функция Лагранжа: $L(x,\lambda) = x^T(c \cdot A)x - 2(c \cdot b)^T x - \lambda(||x||^2 - 1)$.
Находим $L_x = 2(c \cdot A)x - 2c \cdot b - 2\lambda x = 0$, $L_\lambda = ||x||^2 - 1 = 0$,
Получаем систему $\begin{cases} ||x|| = 1 \\ (c \cdot A - \lambda)x = c \cdot b \end{cases}$ Это совпадает с (2.3).
Далее переходим в базис из собственных векторов $\{x_i\}$ симметричной матрицы $c \cdot A$

$$S = ||x_1 ... x_n||,\ S^T S = E$$

$$x = Sy,\ \Lambda = S^T(c \cdot A)S,\ c \cdot b = S\alpha$$

Получаем

$$\begin{cases} ||y|| = 1 & (1) \\ (\Lambda - \lambda)y = \alpha & (2) \end{cases}$$

Выражаем из (2)

$$y_k = \frac{\alpha_k}{\lambda_k - \lambda}$$

Подставляем в (1) — это совпадает с (2.7)

$$\sum_{i=1}^{n} (\frac{\alpha_k}{\lambda_k - \lambda})^2 = 1$$

Это соотношение определяет λ, по λ находим y_k, затем находим x в старом базисе.