Пусть $V(\mathbf{r}) = \sum_{l=1}^{N} v(\mathbf{r}-\boldsymbol{\rho}_l)$ с неупорядоченным образом распределенными местами атомов $\boldsymbol{\rho}_l$. Тогда определяют функцию распределения $P(\boldsymbol{\rho}_1, \ldots, \boldsymbol{\rho}_N)$ с $\int P\,d\tau_1 \ldots d\tau_N = 1$, которая дает вероятность определенного распределения $\boldsymbol{\rho}_l$. Все физические величины являются заданными как функции $\boldsymbol{\rho}_l$. Усреднение происходит, следовательно, посредством умножения на P и интегрирования по всем координатам.

Ограничимся некоторыми замечаниями относительно усреднения самой функции Грина. Типичный член борновского ряда

$$(G_0VG_0VG_0VG_0)_{\mathbf{k}\mathbf{k}'} = \sum_{\mathbf{k}_1\mathbf{k}_2} G_0(\mathbf{k}, E)\, V(\mathbf{k}, \mathbf{k}_1)\, G_0(\mathbf{k}_1, E)\times$$
$$\times V(\mathbf{k}_1, \mathbf{k}_2)\, G_0(\mathbf{k}_2, E)\, V(\mathbf{k}_2, \mathbf{k}')\, G_0(\mathbf{k}', E) \quad (\text{П}.66)$$

преобразуем, прежде всего, при помощи $V(\mathbf{r}) = \sum_l v(\mathbf{r}-\boldsymbol{\rho}_l)$, причем пользуемся тем, что $V(\mathbf{k}, \mathbf{k}')$ связано с фурье-образом отдельного потенциала $v_l(\mathbf{r})$ посредством соотношения $V(\mathbf{k}, \mathbf{k}') = \sum_l \exp[-i(\mathbf{k}-\mathbf{k}')\cdot\boldsymbol{\rho}_l]\, v_l(\mathbf{k}, \mathbf{k}')$:

$$\sum_{\mathbf{k}_1\mathbf{k}_2} \sum_{ll'l''} G_0(\mathbf{k}, E) \exp[-i(\mathbf{k}-\mathbf{k}_1)\cdot\boldsymbol{\rho}_l]\, v_l(\mathbf{k}, \mathbf{k}_1)\, G_0(\mathbf{k}_1, E)\times$$
$$\times \exp[-i(\mathbf{k}_1-\mathbf{k}_2)\cdot\boldsymbol{\rho}_{l'}]\, v_{l'}(\mathbf{k}_1, \mathbf{k}_2)\, G_0(\mathbf{k}_2, E)\times$$
$$\times \exp[-i(\mathbf{k}_2-\mathbf{k}')\cdot\boldsymbol{\rho}_{l''}]\, v_{l''}(\mathbf{k}_2, \mathbf{k}')\, G_0(\mathbf{k}', E). \quad (\text{П}.67)$$

Это выражение усредняем с использованием функции распределения $P(\boldsymbol{\rho}_1, \ldots, \boldsymbol{\rho}_N)$. Интегрирование по не входящим в показатели экспонент $\boldsymbol{\rho}_l$ и суммирование по l совместно с функцией P приводит к *«корреляционной функции»* $\mathcal{D}$, которая зависит от стольких радиус-векторов, сколько появляется факторов $v_l(\mathbf{k}, \mathbf{k}')$ в (П.67):

$$\sum_{\mathbf{k}_1\mathbf{k}_2} \int\int\int d\tau_1\, d\tau_2\, d\tau_3\, \mathcal{D}(\boldsymbol{\rho}_1, \boldsymbol{\rho}_2, \boldsymbol{\rho}_3)\, G_0(\mathbf{k}, E) \exp[-i(\mathbf{k}-\mathbf{k}_1)\cdot\boldsymbol{\rho}']\times$$
$$\times v_1(\mathbf{k}, \mathbf{k}_1)\, G_0(\mathbf{k}_1, E) \exp[-i(\mathbf{k}_1-\mathbf{k}_2)\cdot\boldsymbol{\rho}_2]\, v_2(\mathbf{k}_1, \mathbf{k}_2)\times$$
$$\times G_0(\mathbf{k}_2, E) \exp[-i(\mathbf{k}_2-\mathbf{k}')\cdot\boldsymbol{\rho}_3]\, v_3(\mathbf{k}_2, \mathbf{k}')\, G_0(\mathbf{k}', E). \quad (\text{П}.68)$$

Каждый член борновского ряда содержит, таким образом, корреляционную функцию $\mathcal{D}(\boldsymbol{\rho}_1, \ldots, \boldsymbol{\rho}_N)$, которая зависит от усредненного пространственного распределения n атомов. Для периодической решетки с узлами $\mathbf{R}_l$ она принимает вид

$$\mathcal{D}(\boldsymbol{\rho}_1, \ldots, \boldsymbol{\rho}_N) = \sum_{l_1, \ldots, l_N} \delta(\boldsymbol{\rho}_1-\boldsymbol{\rho}_2-\mathbf{R}_{l_1})\, \delta(\boldsymbol{\rho}_2-\boldsymbol{\rho}_3-\mathbf{R}_{l_2}) \ldots$$
$$\ldots \delta(\boldsymbol{\rho}_{n-1}-\boldsymbol{\rho}_n-\mathbf{R}_{l_{n-1}})\, \delta(\boldsymbol{\rho}_n-\mathbf{R}_{l_n}). \quad (\text{П}.69)$$

В случае неупорядоченных потенциалов корреляционная функция также содержит компоненты δ-функционального типа. Три вектора в (П.69) возникают ведь из усреднения по всем тройкам векторов $\boldsymbol{\rho}_l, \boldsymbol{\rho}_{l'}, \boldsymbol{\rho}_{l''}$ в (П.67). Однако при суммировании по l, l' и l'' там появляются также члены с $l = l' \neq l''$, $l = l' =$