получаем:

$$G(\mathbf{k}, t) = \exp\left(-\frac{i}{\hbar} E_k t\right)\begin{cases} -1 \text{ для } t > 0, & k > k_F, \\ +1 \text{ для } t < 0, & k < k_F, \end{cases} \text{ в остальных случаях } = 0. \tag{П.23}$$

Это идентично с (П.20).

Аналогичные рассуждения проводим теперь для электронного газа с взаимодействием. Исходя из (П.14), записываем

$$\begin{aligned} G(\mathbf{k}, t) &= -i\left\langle \Psi_0 \left| \exp\left(\frac{i}{\hbar} Ht\right) c_{\mathbf{k}} \exp\left(-\frac{i}{\hbar} Ht\right) c_{\mathbf{k}}^{+} \right| \Psi_0 \right\rangle = \\ &= -i\left\langle \Psi_0 \left| c_{\mathbf{k}} \exp\left(-\frac{i}{\hbar} Ht\right) c_{\mathbf{k}}^{+} \right| \Psi_0 \right\rangle \exp\left(\frac{i}{\hbar} E_0 t\right), \qquad t > 0, \\ G(\mathbf{k}, t) &= i\left\langle \Psi_0 \left| c_{\mathbf{k}}^{+} \exp\left(\frac{i}{\hbar} Ht\right) c_{\mathbf{k}} \exp\left(-\frac{i}{\hbar} Ht\right) \right| \Psi_0 \right\rangle = \\ &= i\left\langle \Psi_0 \left| c_{\mathbf{k}}^{+} \exp\left(\frac{i}{\hbar} Ht\right) c_{\mathbf{k}} \right| \Psi_0 \right\rangle \exp\left(-\frac{i}{\hbar} E_0 t\right), \qquad t < 0. \end{aligned} \tag{П.24}$$

При этом мы воспользовались тем, что

$$\exp\left[-(i/\hbar) Ht\right] \left| \Psi_0 \right\rangle = \exp\left[-(i/\hbar) E_0 t\right] \left| \Psi_0 \right\rangle,$$

причем E_0 есть энергия основного состояния системы с взаимодействием.

Матричные элементы в (П.24) преобразуем, вставляя коэффициент $1 = \sum_n \left| \Psi_n^{N\pm1} \right\rangle \left\langle \Psi_n^{N\pm1} \right|$, где $\Psi_n^{N\pm1}$ есть полная система волновых функций системы, отличающейся от рассматриваемой системы на одну частицу:

$$\begin{aligned} &\left\langle \Psi_0^N \left| c_{\mathbf{k}} \exp\left(-\frac{i}{\hbar} Ht\right) c_{\mathbf{k}}^{+} \right| \Psi_0^N \right\rangle = \\ &\qquad = \sum_n \left\langle \Psi_0^N \left| c_{\mathbf{k}} \exp\left(-\frac{i}{\hbar} Ht\right) \right| \Psi_n^{N+1} \right\rangle \left\langle \Psi_n^{N+1} \right| c_{\mathbf{k}}^{+} \left| \Psi_0^N \right\rangle \end{aligned} \tag{П.25}$$

и, соответственно, но с Ψ_n^{N-1}, для второй строки в (П.24)*). Вследствие того, что

$$\exp\left[-(i/\hbar) Ht\right] \left| \Psi_n^{N\pm1} \right\rangle = \exp\left[-(i/\hbar) E_n^{N\pm1}\right] \left| \Psi^{N\pm1} \right\rangle,$$

имеем

$$G(\mathbf{k}, t) = \begin{cases} -i \sum_n \left| \left\langle \Psi_n^{N+1} \right| c_k^{+} \left| \Psi_0^N \right\rangle \right|^2 \exp\left[-\frac{i}{\hbar}\left(E_n^{N\pm1} - E_0^N\right) t\right]; & t > 0, \\ i \sum_n \left| \left\langle \Psi_n^{N-1} \right| c_{\mathbf{k}} \left| \Psi_0^N \right\rangle \right|^2 \exp\left[\frac{i}{\hbar}\left(E_n^{N-1} - E_0^N\right) t\right], & t < 0. \end{cases} \tag{П.26}$$

Обычно полагают $E_n^{N+1} - E_0^N = \varepsilon_n^{N+1} + E_0^{N+1} - E_0^N = \varepsilon_n^{N+1} + \mu(N)$, разделяя эту разность, таким образом, на энергию возбуждения $(N+1)$-й частицы и химический потенциал (изменение энергии основного состояния вместе с из-

---

*) Т. е. для случая $t < 0$. (*Примеч. пер.*)