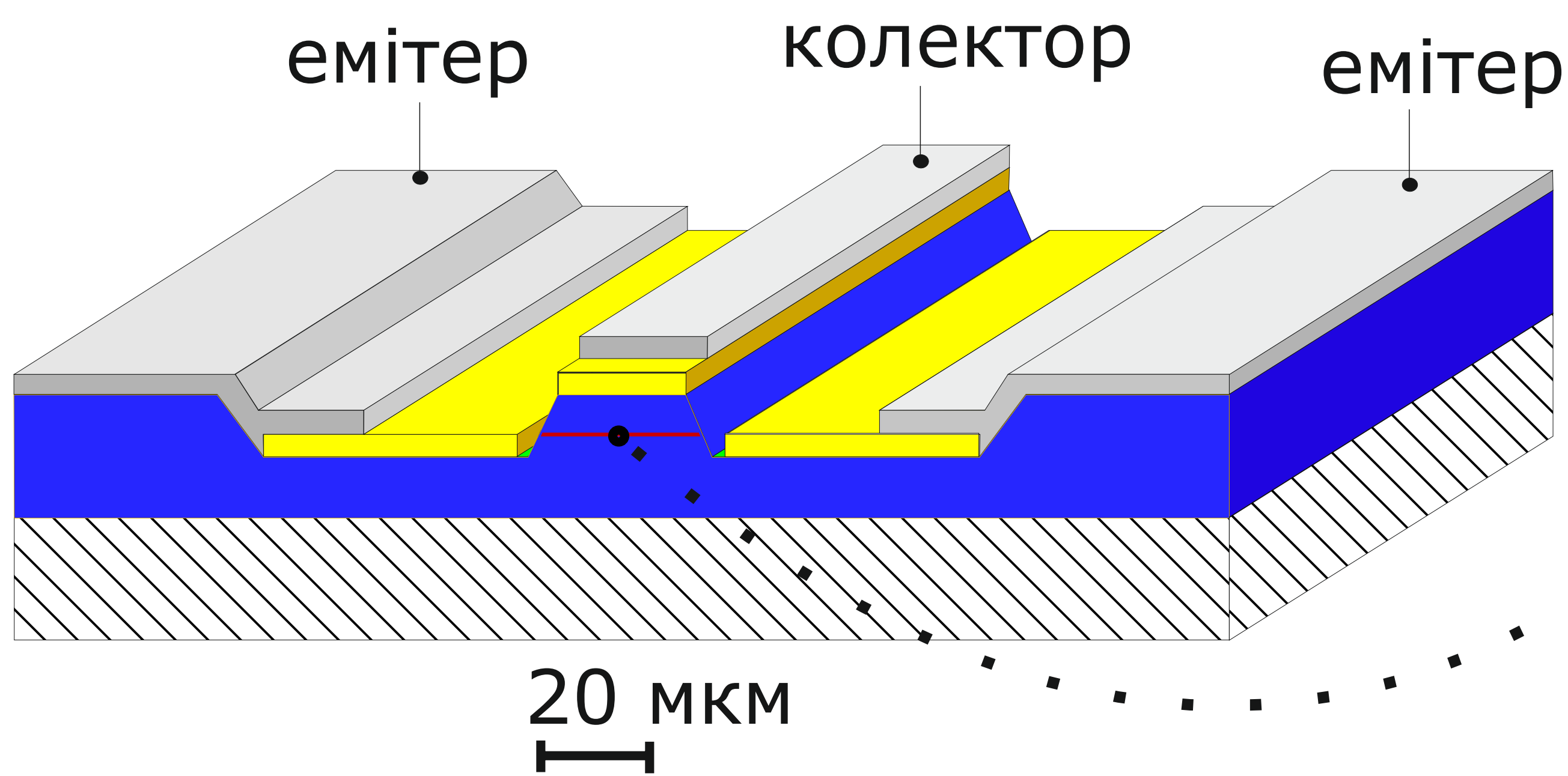
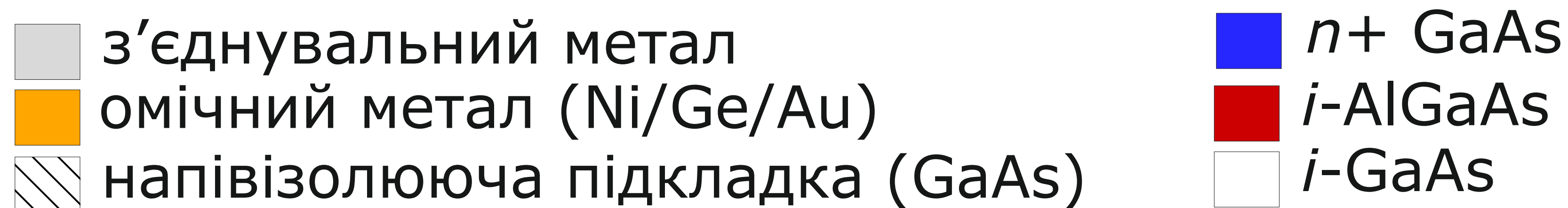
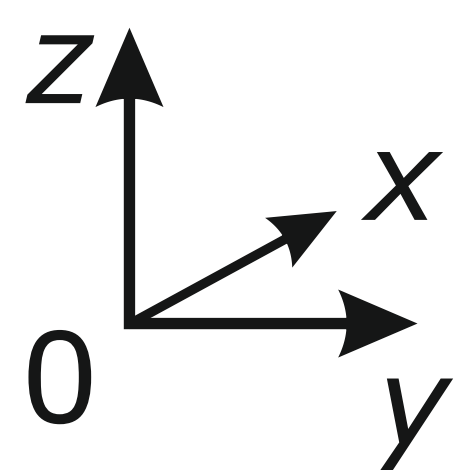
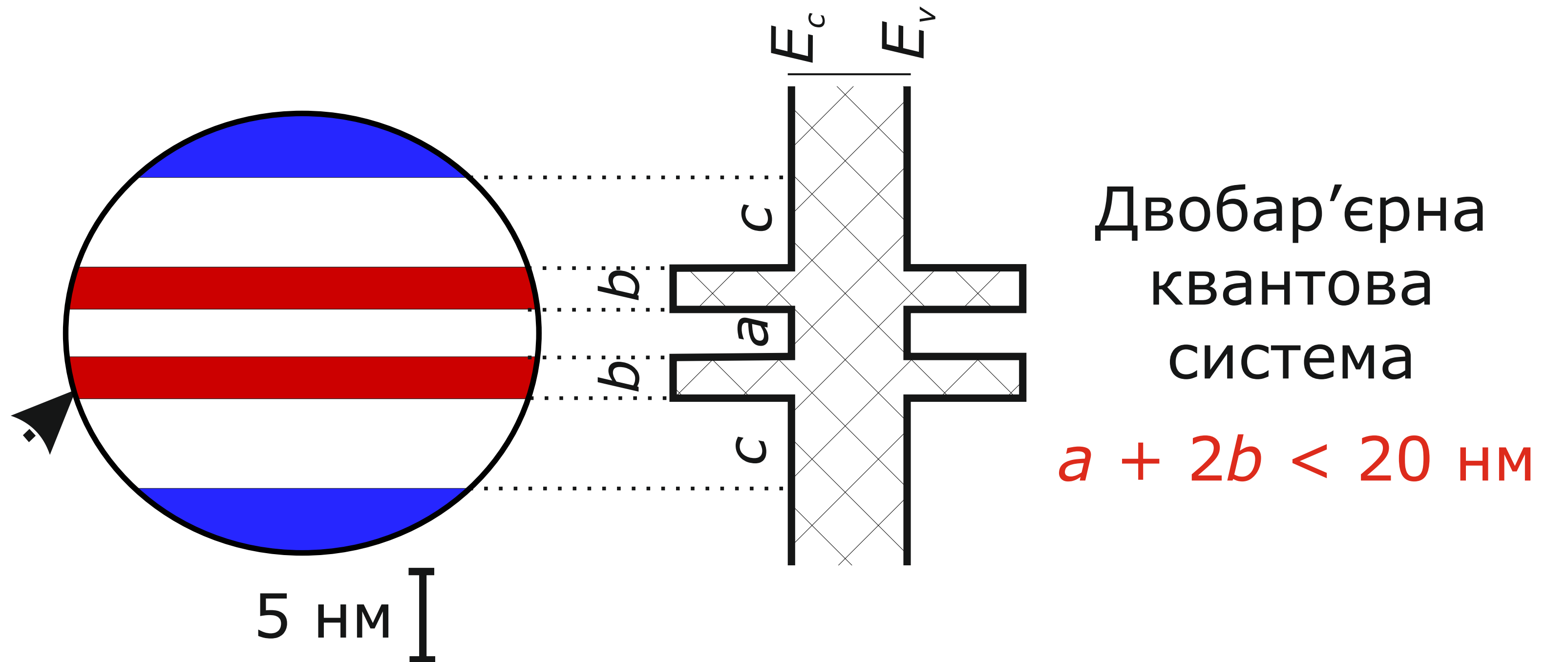


# ЗАГАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО МОДЕЛЮВАННЯ РТД

## ТОПОЛОГІЯ ТИПОВОГО РТД



## активна частина + її зонна структура



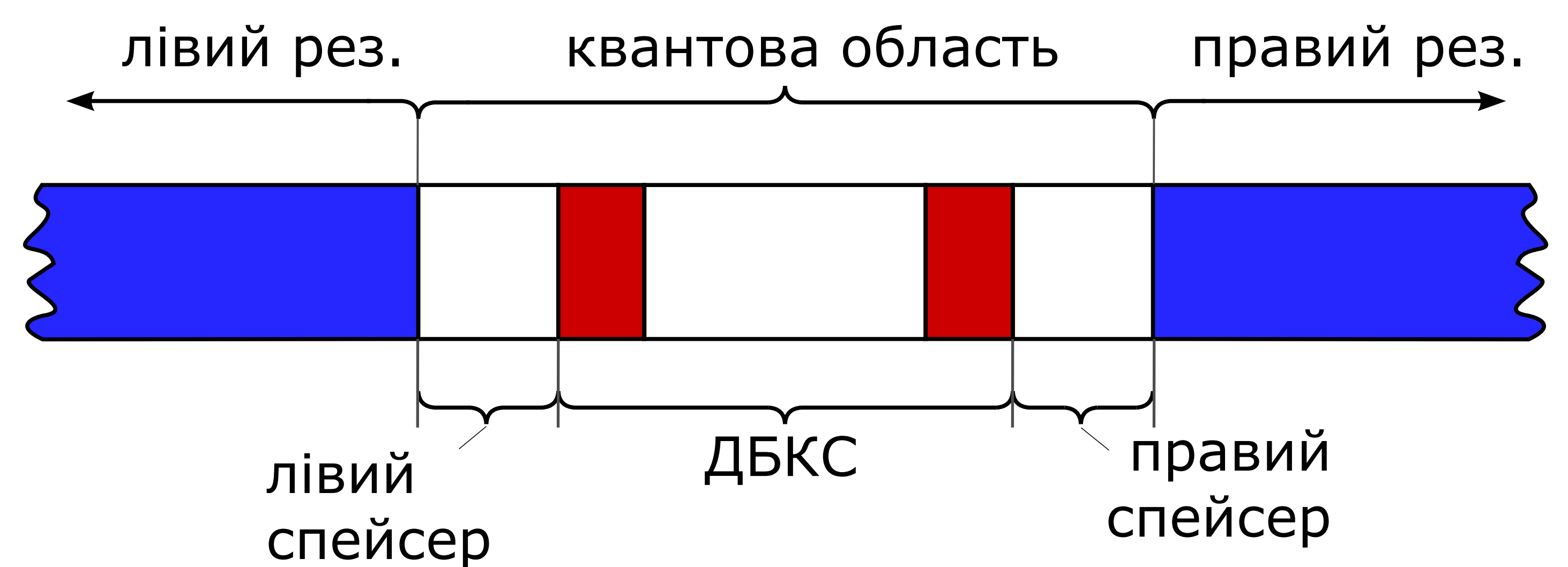
## Концепція «комбінованих» моделей

Хвильові властивості електрона можна врахувати ефективно, якщо  $L \gg \lambda_{\text{Ф}}, L_p, L_{\text{Ф}}$  (умова макроскопічності)

$$L_{\text{Ф}} \approx 35 \text{ нм};$$

$$L_p \approx 0.35 \text{ мкм},$$

$$L_{\text{Ф}} \approx 0.1 \text{ мкм}$$



Хвильові властивості електрона слід враховувати лише в квантовій області і лише в поперечному напрямі. Вони описуються рівнянням для огинаючої хвильової функції:

$$\left[ -\frac{\hbar^2}{2m^*} \Delta + U(\mathbf{r}) \right] \psi(\mathbf{r}) = E\psi(\mathbf{r})$$

В поздовжньому напрямку електрони описуються хвилями Блоха:  $\psi(\mathbf{r}) = u_{nk}(\mathbf{r})e^{i\mathbf{k}\mathbf{r}}$ , огинаючі яких – плоскі хвилі, і рівняння Шредінгера має тривіальний розв'язок:

$$\psi_x \psi_y \sim e^{i(k_x x + k_y y)}$$

Тому «робоче» рівняння одновимірне:

$$\left[ -\frac{\hbar^2}{2} \frac{d}{dz} \frac{1}{m^*(z)} \frac{d}{dz} + U(z) \right] \psi_z(z) = E_z \psi_z(z)$$

## Базові припущення:

- Електронний газ у лівому та правому резервуарах знаходиться в стані локальної термодинамічної рівноваги.
- Резервуари поглинають та миттєво термалізують усі електрони, що надходять до них з квантової області.
- Електрони потрапляють у квантову частину виключно з правого та лівого резервуару та не взаємодіють там між собою.