CALCULAREA PARAMETRILOR ÎN DISPOZITIVELE SEMICONDUCTOARE

SPRINCEAN GALINA

Universitatea de Stat din Moldova

Să formulăm problema matematică pentru determinarea parametrilor unei diode bazat pe modelul Drift-Diffusion. Domeniul de rezolvare este o suprafaţă dreptunghiulară $\Omega = \{\bar{x} = (x, y): 0 \le x \le l_x, 0 \le y \le l_y\}$. În calitate de funcţiile necunoscute le vom alege pe următoarele: φ – potențialul electrostatic, φ_n şi φ_p – cvasi nivelurile lui Fermi pentru electroni și găuri, respectiv. Aceste funcții terbuie să satisfacă următorul sistem de ecuații diferențiale neliniare

$$-\nabla \cdot (\varepsilon \nabla \varphi) = q(p - n + N)\ ;\ -\nabla \cdot (J_n) = -q(R_{SRH} + R_{AUG})\ ;$$
$$\nabla \cdot (J_p) = -q(R_{SRH} + R_{AUG})\ ; J_n = -qn\mu_n \nabla \varphi_n\ ;$$
$$J_p = -qp\mu_p \nabla \varphi_p\ ; n = n_i \exp\left(\frac{\varphi - \varphi_n}{\varphi_T}\right);$$
$$p = n_i \exp\left(\frac{\varphi_p - \varphi}{\varphi_T}\right).$$

Metoda de rezolvare a problemei formulate cu condiţii la frontieră mixte a fost realizată prin scrierea unui program în limbajul Fortran la clusterul USM cu utilizarea aplicaţiilor Petsc (Portable, Extensible Toolkit for Scientific Computation).

S-au executat simulări cu scopul estimării gradului de eficiență a procedeului și sof-ului elaborat. Rezultatele sunt reprezentate în tabelul de mai jos.

Tabelul 1. Durata calculelor (metoda gradientului conjugat) pentru o rețea de 400×800 în dependenţă de numărul de procesoare

Nr. de procesoare	1	2	4	8
Timpul, sec.	1 35.96	96.9 8	49.9 7	26.3 3
Coeficientul	1	0.71	0.37	0,19