

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДЕМОГРАФІЧНОЇ СИТУАЦІЇ

Гуменюк О.В.

Науковий керівник - PhD, проф. Савчук Т.О.

Аналіз демографічної ситуації країни відіграє значну роль у визначенні вектору розвитку країни в майбутньому. Якісний аналіз демографічної ситуації з використанням інтелектуального засобу для аналізу даних про населення може забезпечити: прогнозування економічного розвитку регіону або держави в цілому, ринку житла, а також визначити демографічну політику держави.

Реальність і стохастичність процесів зміни чисельності населення в неперервному часі визначає актуальність побудови відповідної демографічної моделі як автономної немарківської системи масового обслуговування з РН-розподілом часу і необмеженим числом автоматів, яка буде покладена в основу алгоритму, що реалізується програмним забезпеченням з метою аналізу сценаріїв розвитку демографічної ситуації певного регіону, країни або світу в цілому.

Відповідно до даної моделі обслуговування заявка інтерпретується як жінка, час обслуговування заявки - тривалість життя цієї жінки, під i -тою фазою розуміється стохастичний еквівалент віку жінки. Тоді, інтенсивність народження дівчат у жінки в t -тому році i -ї фази життя, визначається як функція $b_i(t)$. Вхідним потоком заявок являється процес народжуваності дівчат в i -тій фазі життя жінки. Для даної моделі характеристична функція (де $j = \sqrt{-1}$ - уявна одиниця) матиме вигляд:

$$H(u, t) = M \left\{ \exp \left(j \sum_{i=1}^{\infty} u_i n_i(t) \right) \right\} = \sum_{n_1, n_2, \dots} P(n_1, n_2, \dots, t) \exp \left\{ j \sum_{i=1}^{\infty} u_i n_i(t) \right\},$$

Тоді, асимптотика першого порядку характеристичної функції $H(u, t)$ числа заявок $n(i, t)$, з середнім значенням числа заявок $m_i(t)$ визначиться як :

$$\tilde{H}_1(u, t) = \exp \left\{ jN \sum_{v=1}^{\infty} u_v m_v(t) \right\}$$

Отже, асимптотика другого порядку характеристичної функції $H(u, t)$ числа заявок $n(i, t)$, з вектором математичних сподівань $Nm_i(t)$, та матрицею коваріацій NR_{ij} матиме вигляд:

$$\tilde{H}_2(u, t) = \exp \left\{ jN \sum_{v=1}^{\infty} u_v m_v(t) - \frac{1}{2} N \sum_{i=1}^{\infty} \sum_{j=1}^{\infty} u_i u_j R_{ij}(t) \right\}$$

Таким чином, запропонована математична модель демографічних процесів, що базується на автономній немарковській системі масового обслуговування з РН-розподілом часу, може бути використана для інтелектуального аналізу демографічної ситуації.