

Адаптираме уравнението на Лотка за изчисляване на r според статистически данни от петгодишни възрастови интервали:

$$1 = \sum_{a=x,5}^{\beta-5} e^{-r(x+2,5)} {}_5L_x {}_5m_x, \quad (17)$$

където:

α е долната граница (15 г.) на репродуктивния интервал;

β - горната граница (49 г.) на репродуктивния интервал;

${}_5L_x$ - числото на човекогодините, преживени във възрастта от x до $x+5$ средно от една жена;

${}_5m_x$ - повъзrastовата женска плодovitост (раждания на деца от женски пол към броя на жените в този петгодишен възрастов интервал).

За да се построи еквивалент-стабилното население, първо трябва да се изчисли r - вътрешно присъщият на населението коефициент на естествен прираст.

АЛГОРИТЪМ ЗА ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА "ИСТИНСКИЯ" ЕСТЕСТВЕН ПРИРАСТ

Съществува алгоритъм (Сугарев, 1975; Coale, 1957) за оценка на r по метода за решаване на интегрални уравнения от този

тип - с итерации по метода на проби и грешки.

Нека разгледаме функцията

$$y(r) = \int_{\alpha}^{\beta} e^{-rx} p(x) m(x) dx, \quad (18)$$

където α и β са началната и крайната възраст на репродуктивния период.

Доказано е (Coale, 1957; Сугарев, 1975), че производната на $y(r)$ по отношение на r е:

$$\frac{dy(r)}{dr} = -A_B \cdot y(r) \text{ или } dr = -\frac{dy(r)}{y(r)A_B}, \quad (19)$$

където:

$$A_B = \int_{\alpha}^{\beta} e^{-rx} p(x) x m(x) dx, \quad (20)$$

A_B е средната възраст на майките в стабилно население и се изчислява по формула (20).