

навътре. Това ни дава възможност да измѣняме кривата така, че да подхожда, колкото е възможно най-добре, къмъ даннитѣ, дадени отъ наблюдението.

За да елиминираме константата k излизаме не отъ l_x , а отъ p_x .

Тогава оставатъ за опредѣляне само дветѣ константи s и g . Ако излѣземъ отъ логаритмичния видъ на формулата на Makeham:

$$\log l_x = \log k + x \log s + c^x \log g \quad (23)$$

и образуваме

$$\log l_{x+1} = \log k + (x+1) \log s + c^{x+1} \log g$$

то, следъ като извадимъ дветѣ уравнения едно отъ друго, получаваме:

$$-\log \frac{l_{x+1}}{l_x} = -\log s - c^x (c-1) \log g$$

или:

$$-\log p_x = -\log s - c^x (c-1) \log g$$

Ако положимъ:

$$\begin{aligned} -\log s &= A \\ -(c-1) \log g &= B \end{aligned} \quad (24)$$

то

$$-\log p_x = A + Bc^x \quad (25)$$

Тази формула съдържа само две неизвестни константи, като се иматъ предъ видъ свойствата на константа c . За да ги опредѣлимъ излизаме отъ поставенитѣ по-горе условия.

Отъ първото условие $\sum_{i=1}^n \lambda_i = 0$ следва, че сумата

отъ наблюдаванитѣ стойности U_x трѣбва да е равна на сумата отъ изчисленитѣ стойности, т. е.

$$\sum U_x = \sum (A + Bc^x) \quad (26)$$

Ако за възраститѣ отъ 25—75 год., за които прилагаме формулата, имаме наблюдавани данни въ n интервала, отъ които всѣки единъ е по α години, то

$$\sum U_x = \sum (A + Bc^x) = nA + Bc^x \frac{c^{n\alpha} - 1}{c^\alpha - 1} \quad (27)$$

Отъ второто условие $\sum_{i=1}^n i \lambda_i = 0$ т. е. сумата

отъ акумулиранитѣ разлики да е равна на нула, следва, че сумата на акумулиранитѣ наблюдавани стойности U_x трѣбва да е равна на сумата на акумулиранитѣ изчислени (изравнени) стойности U'_x т. е.

$$\sum \sum U_x = \sum \sum (A + Bc^x),$$

но

$$\begin{aligned} \sum \sum (A + Bc^x) &= nA + Bc^x \frac{c^{n\alpha} - 1}{c^\alpha - 1} \\ &+ (n-1)A + Bc^{x+\alpha} \frac{c^{(n-1)\alpha} - 1}{c^\alpha - 1} \\ &\dots \dots \dots \\ &+ A + Bc^{x+(n-1)\alpha} \frac{c^\alpha - 1}{c^\alpha - 1} \end{aligned}$$

или

$$\sum \sum U_x = \frac{n(n+1)}{2} A + \frac{B \cdot c^x}{c^\alpha - 1} \left(nc^{n\alpha} - \frac{c^{n\alpha} - 1}{c^\alpha - 1} \right) \quad (28)$$

Отъ уравнения (27) и (28) опредѣляме A и B .

Имаме системата

$$\left. \begin{aligned} \sum U_x &= nA + Bc^x \frac{c^{n\alpha} - 1}{c^\alpha - 1} \\ \sum \sum U_x &= \frac{n(n+1)}{2} A + \frac{Bc^x}{c^\alpha - 1} \left(nc^{n\alpha} - \frac{c^{n\alpha} - 1}{c^\alpha - 1} \right) \end{aligned} \right\} \quad (29)$$

Чрезъ прехвърляне на членове въ първото уравнение и раздѣляне на дветѣ уравнения едно на друго получаваме:

$$A = \frac{\sum \sum U_x (c^{n\alpha} - 1) - \sum U_x \left(nc^{n\alpha} - \frac{c^{n\alpha} - 1}{c^\alpha - 1} \right)}{\frac{n(n+1)}{2} (c^{n\alpha} - 1) - n \left(nc^{n\alpha} - \frac{c^{n\alpha} - 1}{c^\alpha - 1} \right)} \quad (30)$$

Получената стойность за A замѣстваме въ първото уравнение (29) и получаваме:

$$B = \frac{\sum U_x - nA}{c^x \frac{c^{n\alpha} - 1}{c^\alpha - 1}} \quad (31)$$

Като знаемъ A и B , изчисляваме s и g отъ зависимоститѣ:

$$\begin{aligned} -\log s &= A \\ -(c-1) \log g &= B \end{aligned}$$

Константата k ще опредѣлимъ, като вземемъ предвидъ числото на жититѣ при известна възраст l_x , напр. при $x=25$, тогава $l_{25} = k \cdot s^{25} \cdot g^{c^{25}}$. По този начинъ получаваме всички константи въ формулата на Makeham. Като замѣстимъ последователно стойноститѣ на x отъ 25—75 въ тази формула, получаваме стойноститѣ на l_x .

ГЛАВА III

СЪСТАВЯНЕ ТАБЛИЦАТА ЗА СМЪРТНОСТЬТА

8. Общи бележки

За да съставимъ таблица за смъртността отдѣлно за мъжетѣ и женитѣ за периодитѣ 1899—1902 г. и 1925—1928 г., ще използваме следнитѣ данни:

1) За възрастния съставъ на населението споредъ преброяването на 31 декемврий 1900 и 1926 год.;

2) За умиранията на населението по възраст презъ годинитѣ 1899, 1900, 1901, 1902 и 1925, 1926, 1927, 1928;

3) За ражданията презъ сщитѣ години.

При пресмѣтане вѣроятността за умирање за известна възраст, ще съпоставимъ броя на умрѣлитѣ лица отъ тази възраст съ броя на лицата на сщтата възраст констатирани при съответното преброяване.