

Методология на изследването „Прогнози за населението“

Демографските прогнози (перспективни проекции на населението) са формални пресмятания, които се извършват при условия, че са възприети определени предположения за бъдещото развитие на раждаемостта, смъртността и миграцията. Те дават представа за възможното бъдещо развитие на населението през прогнозирания период.

Използват се различни сценарии за проекциите на населението в зависимост от очакваното социално-икономическо развитие на страната.

- I вариант (цели): Този вариант се определя като реалистичен и е съобразен с нормативните изисквания на Европейския съюз за демографското и социално-икономическото развитие на страните членки.
- II вариант (относително ускоряване): При този вариант се предполага, че демографското развитие ще протича при благоприятни социалноикономически процеси в страната.
- III вариант (относително забавяне): При този вариант развитието на населението е прогнозирано при хипотези за неблагоприятни социалноикономически процеси в страната.

Последната демографска прогноза, разработена в НСИ, за развитието на населението до 2090 г., е актуализирана през 2023 година. Начална точка на прогнозата е населението на страната към 07.09.2021 г. Прогнозираното население е разпределено по пол и единични възрасти за всяка година от периода. Публикуваните данни са по петгодишни възрастови и календарни периоди.

При разработването на прогнозата са използвани данни от текущата демографска статистика за броя на населението, броя на живородените и умрелите, както и броя на заселените и изселените за периода 2021 – 2022 година, разпределени по области и пол.

Повъзрастовите профили на плодовитостта на жените, смъртността на мъжете и жените и миграцията през целевата 2150 година са разработени от работна група на Евростат.

Хоризонта на прогнозата е до 2090 година.

Изчислени са коефициенти за плодовитост на жените

$$n_t^x = 1000 * \frac{\bar{N}_t^x}{P_t^x}, x = 0,1, \dots, 100, \text{ където}$$

\bar{N}_t^x е средногодишния брой живородени деца от майки на възраст x през периода t ;

\bar{P}_t^x е средногодишния брой жени на възраст x през периода t .

Т.е. в числителя са демографските събития, а в знаменателя е рисковата съвкупност от която произлизат тези събития.

Изчислени са повъзрастовите коефициенти за смъртност на мъжете и жените:

$${}_m m_t^x = 1000 * \frac{\overline{mM_t^x}}{\overline{mP_t^x}}, x = 0,1, \dots, 100$$

където

$\overline{mM_t^x}$ е средногодишният брой умрели мъже на възраст x през периода t; m

$\overline{mP_t^x}$ е средногодишният брой мъже на възраст x през периода t.

Аналогично ${}_f m_t^x = 1000 * \frac{\overline{fM_t^x}}{\overline{fP_t^x}}, x = 0,1, \dots, 100$, където

$\overline{fM_t^x}$ е средногодишният брой умрели жени на възраст x през периода t;

$\overline{fP_t^x}$ е средногодишният брой жени на възраст x през периода t.

Изчислени са повъзрастовите интензивности за заселванията и изселванията на мъжете и жените:

$${}_m imm_t^x = 100 * \frac{\overline{mImm_t^x}}{\overline{mP_t^x}}, x = 0,1, \dots, 100$$

, където

$\overline{mImm_t^x}$ е средногодишният брой заселени мъже на възраст x през периода t;

$\overline{mP_t^x}$ е средногодишният брой мъже на възраст x през периода t.

Аналогично: ${}_f imm_t^x = 100 * \frac{\overline{fImm_t^x}}{\overline{fP_t^x}}, x = 0,1, \dots, 100$, където

$\overline{fImm_t^x}$ е средногодишният брой заселени жени на възраст x през периода t;

$\overline{fP_t^x}$ е средногодишният брой жени на възраст x през периода t.

Аналогично: ${}_m em_t^x = 100 * \frac{\overline{mEm_t^x}}{\overline{P_t^x}}, x = 0,1, \dots, 100$, където

$\overline{mEm_t^x}$ е средногодишният брой изселени мъже на възраст x през периода t; m

$\overline{mP_t^x}$ е средногодишният брой мъже на възраст x през периода t.

Аналогично: ${}_f em_t^x = 100 * \frac{\overline{fEm_t^x}}{\overline{fP_t^x}}, x = 0,1, \dots, 100$, където

$\overline{fEm_t^x}$ е средногодишният брой изселени жени на възраст x през периода t;

$\overline{fP_t^x}$ е средногодишният брой жени на възраст x през периода t.

Изчислени са функциите на таблицата за смъртност:

Формула за преход от повъзrastови коефициенти за смъртност към

повъзrastови вероятности за умирање:

$$mq_t^x = \frac{m_t^x}{1 + (1 - ma_t^x) * m_t^x}, x = 0, 1, \dots, 100, \text{ където}$$

mq_t^x са повъзrastови вероятности за умирање на мъжете на възраст x през периода t ;

m_t^x са повъзrastови коефициенти за смъртност на мъжете на възраст x през периода t ;

ma_t^x са фракции, т.е. среден брой човекогодина, които са преживени от умрелите мъже през периода t , на възраст $[x, x+1)$ години.

Аналогично:

$$fq_t^x = \frac{f_t^x}{1 + (1 - fa_t^x) * f_t^x}, x = 0, 1, \dots, 100, \text{ където}$$

fq_t^x са повъзrastови вероятности за умирање на жените на възраст x през периода t ;

f_t^x са повъзrastови коефициенти за смъртност на жените на възраст x през периода t ;

fa_t^x са фракции, т.е. среден брой човекогодина, които са преживени от умрелите жени през периода t , на възраст $[x, x+1)$ години.

Табличен брой на преживелите мъже до възраст $x+1$ през периода t :

$$ml_t^{x+1} = ml_t^x - md_t^x, x = 0, 1, \dots, 100, \text{ където}$$

$$ml_t^0 = 100000$$

ml_t^x е табличен брой на преживелите мъже до възраст x през периода t

md_t^x е табличен брой на умрелите мъже във възrastовия интервал $[x, x+1)$ през периода t

Аналогично:

Табличен брой на преживелите жени до възраст $x+1$ през периода t :

$$fl_t^{x+1} = fl_t^x - fd_t^x, x = 0, 1, \dots, 100, \text{ където}$$

$$fl_t^0 = 100000$$

fl_t^x е табличен брой на преживелите жени до възраст x през периода t

${}_f d_t^x$ е табличен брой на умрелите жени във възрастовия интервал $[x, x+1)$ през периода t

Табличен брой на умрелите мъже във възрастовия интервал $[x, x+1)$ през периода t :

$${}_m d_t^x = {}_m l_t^x * {}_m q_t^x, x = 0,1, \dots, 100, \text{ където}$$

${}_m d_t^x$ е табличен брой на умрелите мъже във възрастовия интервал $[x, x+1)$ през периода t

${}_m l_t^x$ е табличен брой на преживелите мъже до възраст x през периода t
 ${}_m q_t^x$ са повъзrastови вероятности за умирање на мъжете на възраст x през периода t

Аналогично:

Табличен брой на умрелите жени във възрастовия интервал $[x, x+1)$ през периода t :

$${}_f d_t^x = {}_f l_t^x * {}_f q_t^x, x = 0,1, \dots, 100, \text{ където}$$

${}_f d_t^x$ е табличен брой на умрелите жени във възрастовия интервал $[x, x+1)$ през периода t

${}_f l_t^x$ е табличен брой на преживелите жени до възраст x през периода t
 ${}_f q_t^x$ са повъзrastови вероятности за умирање на жените на възраст x през периода t .

$${}_m L_t^x = {}_m l_t^x - {}_m d_t^x + {}_m d_t^x * {}_m a_t^x, x = 0,1, \dots, 100, \text{ където}$$

${}_m l_t^x$ е табличен брой на преживелите мъже до възраст x през периода t

${}_m d_t^x$ е табличен брой на умрелите мъже във възрастовия интервал $[x, x+1)$ през периода t

${}_m a_t^x$ са фракции, т.е. среден брой човекодини, които са преживени от умрелите мъже през периода t , на възраст $[x, x+1)$ години.

Аналогично:

$${}_fL_t^x = {}_fL_t^x - {}_fd_t^x + {}_fd_t^x * {}_fa_t^x, x = 0,1, \dots, 100, \text{ където}$$

${}_fL_t^x$ е табличен брой на преживелите жени до възраст x през периода t

${}_fd_t^x$ е табличен брой на умрелите жени във възрастовия интервал $[x, x+1)$ през периода t

${}_fa_t^x$ са фракции, т.е. среден брой човекогодина, които са преживени от умрелите жени през периода t , на възраст $[x, x+1)$ години.

Жизнен потенциал. Очакван брой човекогодина които предстои да бъдат преживени от мъжете на възраст x през периода t .

$${}_mT_t^x = \sum_{a=x}^{\omega} {}_mL_t^a, x = 0,1, \dots, 100, \text{ където}$$

${}_mL_t^a$ е очакван брой човекогодина които предстои да бъдат преживени от мъжете на възраст x до $x+1$ през периода t .

a е текуща възраст; x

е възраст;

ω е максималната възраст в таблицата за смъртност.

Аналогично:

Жизнен потенциал. Очакван брой човекогодина които предстои да бъдат преживени от жените на възраст x през периода t .

$${}_fT_t^x = \sum_{a=x}^{100} {}_fL_t^a, x = 0,1, \dots, 100, \text{ където}$$

${}_fL_t^a$ е очакван брой човекогодина които предстои да бъдат преживени от жените на възраст x до $x+1$ през периода t .

a е текуща възраст; x е

възраст.

Очаквана средна продължителност на предстоящия живот на мъжете на възраст x .

$${}_me_t^x = \frac{{}_mT_t^x}{{}_mL_t^x}, x = 0,1, \dots, 100, \text{ където}$$

${}_mT_t^x$ е очакваният брой човекогодина които предстои да бъдат преживени от

мъжете на възраст x през периода t

${}_m l_t^x$ е табличният брой на преживелите мъже до възраст x през периода t

Аналогично:

Очаквана средна продължителност на предстоящия живот на жените на възраст x .

$${}_f e_t^x = \frac{{}_f T_t^x}{l_t^x}, \quad x = 0, 1, \dots, 100, \quad \text{където}$$

${}_f T_t^x$ е очакваният брой човекогодици които предстои да бъдат преживени от

жените на възраст x през периода t ;

${}_f l_t^x$ е табличният брой на преживелите жени до възраст x през периода t .

Преходни вероятности за преживяване на мъжете от възраст $x-1$ до възраст x .

$${}_m p_t^x = \frac{{}_m L_t^x}{{}_m L_t^{x-1}}, \quad \text{където}$$

${}_m L_t^x$ е очакван брой човекогодици които предстои да бъдат преживени от мъжете

на възраст от x до $x+1$ през периода t ;

$${}_m p_t^0 = \frac{{}_m L_t^0}{{}_m l_t^0}$$

Аналогично:

Преходни вероятности за преживяване на жените от възраст $x-1$ до възраст x .

$${}_f p_t^x = \frac{{}_f L_t^x}{{}_f L_t^{x-1}}, \quad x = 0, 1, \dots, 100, \quad \text{където}$$

${}_f L_t^x$ е очакван брой човекогодици които предстои да бъдат преживени от жените

на възраст от x до $x+1$ през периода t ;

$${}_f p_t^0 = \frac{{}_f L_t^0}{{}_f l_t^0}$$

Преходните вероятности ${}_m p_t^x$ (${}_f p_t^x$) са разположени по главния диагонал на матрицата на Лесли. Коэффициентите за плодовитост на жените n_t^x са разположени върху нулевия ред на матрицата на Лесли. Придвижването на населението в перспектива се извършва като се умножава матрицата на Лесли с вектора от населението. Това е известният кохортно компонентен подход.