

**ОСНОВЫ
демографического
анализа:
рождаемость и воспроизводство
населения**

Д.ф.-м.н., доцент Эдиев Д.М.

Кафедра демографии ВШССН МГУ, 2016/17 уч.г.

Демографические коэффициенты

Коэффициент = $\frac{\text{Число событий за период}}{\text{Человеко-лет жизни, подверженных «рisku» события}}$

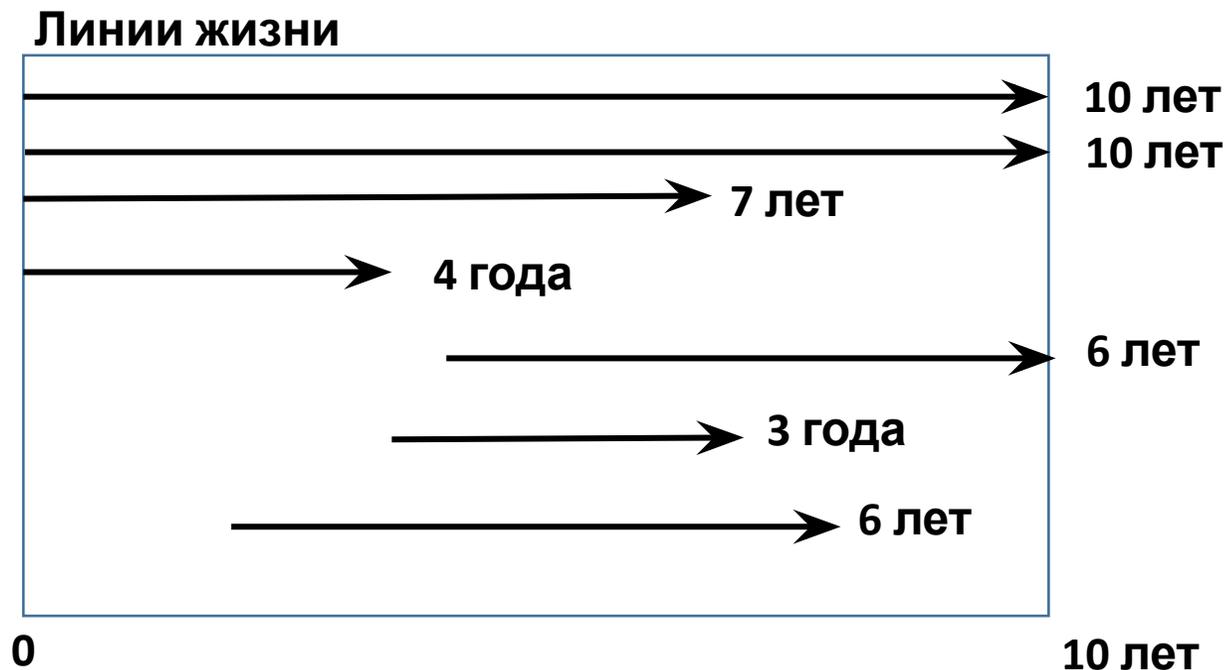
Расчет человеко-лет

жизни:
$$P = \int_{t_0}^{t_1} P(t) dt$$

$$P = 10 + 10 + 7 + 4 + 6 + 3 + 6 = 46 \text{ (человеко-лет)}$$

Приближенн $P \approx \bar{P}T$

- о: А)
 $P \approx 6 * 10 = 60$
Б)
 $P \approx 0.5 * (4 + 3) * 10 = 35$



Коэффициенты рождаемости

$$OKP = 1000 \cdot \frac{B}{P}$$

$$СКР = 1000 \cdot \frac{B}{P_{15-50}^f}$$

Задание 1. Обсудить преимущества и недостатки ОКР и СКР как индикаторов уровня рождаемости.

Задание 2. По данным из НFD рассчитать ОКР и СКР для РФ за несколько лет и сравнить уровни рождаемости методом прямой стандартизации. Провести декомпозицию.

Стандартизация и декомпозиция

$$K = \frac{D}{P} = \frac{\sum_x M_x P_x}{P} = \sum_x M_x \frac{P_x}{P} = \sum_x M_x C_x \quad C_x = \frac{P_x}{P} \quad \text{Возрастная структура населения}$$

Метод прямой стандартизации:

$$K^* = \sum_x M_x C_x^S$$

C_x^S -

стандарт

$$C_x^S = \frac{C_x^1 + C_x^2}{2}$$

Метод декомпозиции:

$$K^2 - K^1 = \sum_x (M_x^2 - M_x^1) \frac{C_x^2 + C_x^1}{2} + \sum_x (C_x^2 - C_x^1) \frac{M_x^2 + M_x^1}{2}$$

Эффект разницы в уровне смертности/рождаемости...

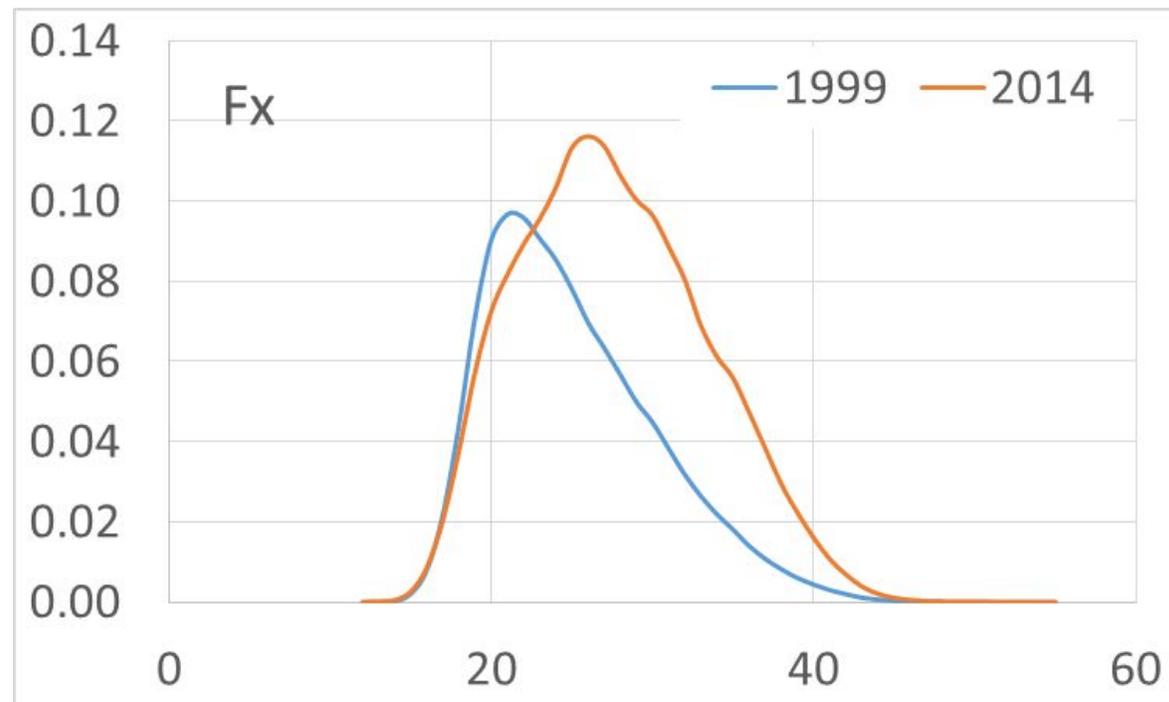
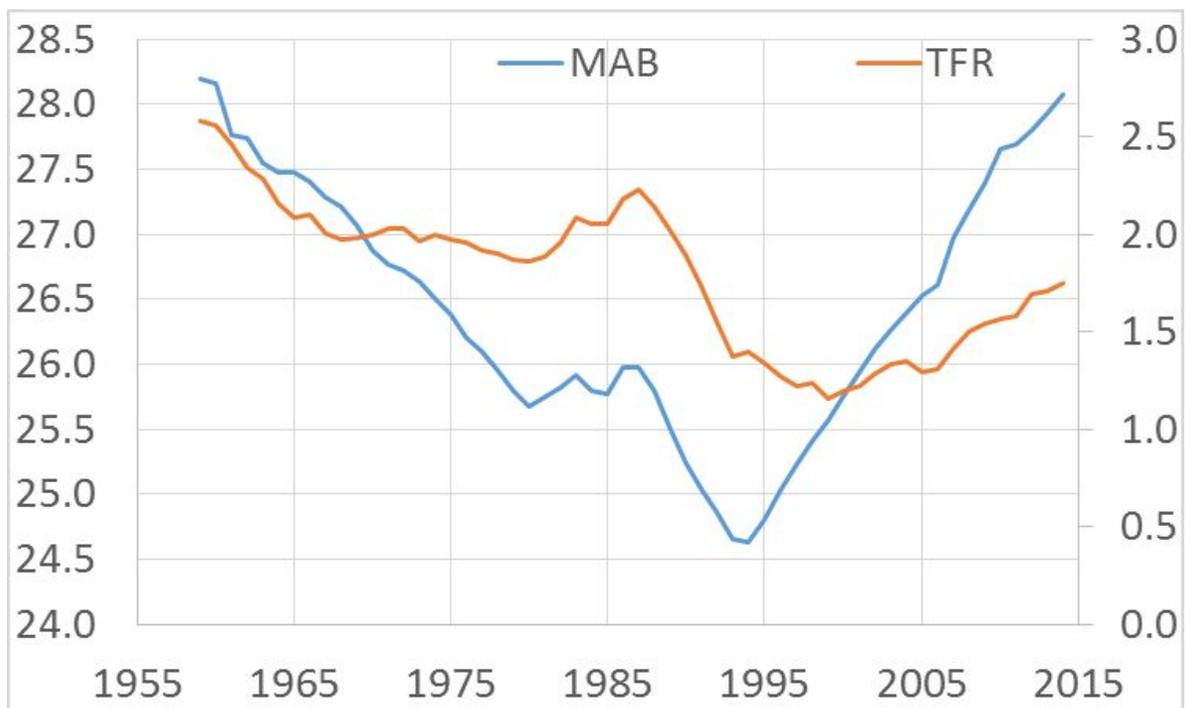
Эффект разницы в возрастной структуре

Коэффициенты рождаемости

$$F_x = \frac{B_x}{P_x}$$

$$TFR = \sum_x F_x$$

$$MAB = \frac{\sum_x (x + 0.5\Delta) \cdot F_x}{\sum_x F_x} = \frac{\sum_x (x + 0.5\Delta) \cdot F_x}{CKP}$$



Задание 3. По данным из HFD рассчитать возрастные и суммарный коэффициенты рождаемости для РФ за несколько лет и сравнить уровни рождаемости. Рассчитать средний возраст матери при рождении ребенка.

Индексы и декомпозиция коэффициентов рождаемости

$$TFR = \sum_x F_x$$

$$TMFR = \sum_x F_x^L$$

Суммарный к-т брачной рождаемости

$$F_x^L = \frac{B_x^L}{P_x^M}$$

$$\frac{TFR}{TMFR} = \sum_x \frac{F_x^L}{\sum_y F_y^L} \Phi_x^M$$

$$TFR = \frac{TFR}{TMFR} TMFR = \Phi \cdot TMFR$$

$$I_f = \frac{B}{\sum_x H_x P_x^f}$$

H_x - к-ты рождаемости Гуттеритов

x	H_x
15	0.300
20	0.550
25	0.502
30	0.447
35	0.406
40	0.222
45	0.061

Задание 4. Рассчитать индекс рождаемости по данным для РФ.

Показатели рождаемости по очередности рождений

Задание 5. Изучить показатели международной БД по рождаемости (Human Fertility Database)

Календарь рождений и последствия его изменения

Коэффициенты воспроизводства

$$TFR = \sum_x F_x$$

Суммарный коэффициент рождаемости
Брутто-коэффициент воспроизводства

$$R_b = \sum_x F_x^f$$

$$R_n = \sum_x \frac{L_x F_x^f}{l_0}$$

Нетто-коэффициент воспроизводства

$$\lambda l_0 = \sum_x L_x \lambda^{-x} F_x^f$$

$$1 = \sum_x \frac{L_x F_x^f}{l_0} \lambda^{-x-1}$$

$$\lambda = e^r = 1 + k$$

Истинный коэффициент естественного воспроизводства (коэффициент Лотки)

$$R_n = e^{rT} = \lambda^T$$

$$T = \frac{\ln R_n}{r} = \frac{\ln R_n}{\ln \lambda}$$

Длина демографического поколения

Задание 6. По заданным значениям входных параметров, рассчитать основные показатели воспроизводства.

Указание: использовать соотношение полов при рождении 1,055 мальчиков на девочку.

Спасибо!

dalkhat@hotmail.com

ediev@iiasa.ac.at