

Демографическая статистика

(статистика населения)



1 Население как объект статистического изучения.

Население – совокупность людей, проживающих на определенной территории.

Единицей наблюдения может быть:

- человек
- семья
- домашнее хозяйство - совместно проживающие и ведущие общее хозяйство люди (не обязательно родственники)

Объект наблюдения:

- ✓ население в целом
- ✓ отдельные группы населения (трудоспособное население, безработные, пенсионеры, городское и сельское население, мужчины и женщины и т.д.)

Источники данных о населении:

1. Переписи:
 - сплошные (перепись населения)
 - выборочные обследования
2. Текущий учет:
 - демографических событий
 - миграции
3. Регистры населения

Задачи статистики населения:

- определение численности населения
- анализ размещения его по территории страны
- характеристика состава населения
- изучение естественного и механического движения
- определение перспективной численности.
- социальная характеристика

2 Изучение численности, состава населения и его размещения.

Численность населения является моментным показателем.

Наиболее полные и точные сведения о численности населения на определенную дату дают **переписи населения**.

В промежутках между переписями численность населения определяется расчетным путем на основе данных последней переписи и данных текущей статистики о движении населения.

Первая однодневная перепись, отвечающая научным принципам учета населения, была проведена в Бельгии в 1896 г. под руководством Адольфа Кетле.

Это очень дорогое мероприятие. В России оно стоит около 100 млн дол. а в Европе дороже: от 12-15 до 20 дол. на человека.

Для расширения круга собираемых данных перепись дополняется выборочной, когда ряд дополнительных вопросов задается выборочной совокупности населения.

Чтобы обеспечить полноту и точность учета населения, учет необходимо проводить на какой-либо момент времени

В нашей стране перепись населения проводилась
проводилась последний раз в 2010 г.

Перепись 2002 года:

Критический момент переписи – 0.00 часов с 8 на 9
октября 2002 г. Регистрация проводилась с 9 по
16 октября. При переписи учитывалось все
население России.

Программа сплошного наблюдения – 12 вопросов,
25% отвечали на 17 вопросов (в программу
выборочного наблюдения были добавлены
вопросы, характеризующие занятие)

$$S_k = S_n + ((N - M)) + ((P - B))$$

$$S_k = S_n + (N - M) + (P - B)$$

S_n, S_k - численность населения на начало и на
конец периода

N - число родившихся в течение года

M - число умерших в течение года

$(N - M)$ - естественный прирост (убыль) населения

P - число прибывших на данную территорию в
течение года

B - число выбывших с данной территории в
течение года

$(P - B)$ - механический прирост (убыль) населения

Численность населения РФ составляла на начало года:

Год	Численность населения, млн. чел.
1996	148,3
2001	146,3
2002	145,2
2003	145,0
2004	144,2
2005	143,5
2006	142,8

Депопуляция – сокращение численности населения в результате превышения смертности над рождаемостью.

Причины:
социально-экономические условия; высокий уровень урбанизации

Категории населения

При определении численности населения отдельных населенных пунктов на определенную дату различают следующие **категории населения:**

- Постоянное население ПН - совокупность людей, постоянно проживающих на данной территории, независимо от фактического места нахождения на момент учета.
- Наличное население НН - совокупность людей, фактически находящихся на данной территории на критический момент переписи, независимо от места их постоянного проживания.

Категории населения

- Временно проживающие (присутствующие) ВП – временно находящиеся в данном населенном пункте (не более 6 месяцев), однако постоянно проживающие за его пределами.
- Временно отсутствующие ВО – постоянно проживающие в данном населенном пункте, однако отсутствующие в нем на момент учета (не более 6 месяцев).

$$\text{ПН} = \text{НН} - \text{ВП} + \text{ВО}$$

$$\text{НН} = \text{ПН} - \text{ВО} + \text{ВП}$$

Выделение категорий населения диктуется необходимостью решения различных социально—экономических задач.

Данные о численности наличного населения необходимы для организации работы городского транспорта, торговли, водоснабжения и пр. Постоянное население нужно знать для планирования строительства жилья и учреждений социальной сферы. В РФ учитывают численность и наличного, и постоянного населения.

Средняя численность населения

Численность населения (как в отдельном населенном пункте, так и в государстве в целом) в течение года существенно меняется, поэтому для расчета целого ряда показателей определяют среднюю численность населения за год (или другой отрезок времени).

Формула расчета зависит от имеющейся информации:

Средняя численность населения

Если известна численность только на начало и на конец периода - средняя арифметическая простая

$$\bar{S} = \frac{(S_n + S_k)}{2}, \text{чел.}$$

Средняя численность населения

Если известна численность на несколько равноотстоящих дат - **средняя хронологическая простая**:

$$\overline{S} = \frac{\frac{1}{2} S_1 + S_2 + \dots S_{n-1} + \frac{1}{2} S_n}{n - 1}$$

Средняя численность населения

Если известна численность на несколько дат, расстояние между которыми не одинаково или средняя численность за неравные временные интервалы - **средняя арифметическая взвешенная**

$$\bar{S} = \frac{\sum \bar{S}_i t_i}{\sum t_i}$$

где $\bar{S}_i$ — средняя численность за i -й период
 t_i — длительность i -го периода

Средняя численность населения

ИЛИ

$$\bar{S} = \frac{(S_1 + S_2)t_1 + (S_2 + S_3)t_2 + \dots + (S_{n-1} + S_n)t_{n-1}}{2 \sum_{i=1}^{n-1} t_i},$$

Здесь вариантами служат данные о средней численности S за промежутки времени между двумя соседними датами, а весами - величины этих промежутков (продолжительность неравных интервалов времени).

Состав населения

При изучении состава населения используют метод группировок по: социальному составу, сферам деятельности и отраслям экономики, профессии, полу, возрасту, семейному положению и тд.

Состав населения

Особое значение имеет группировка *по полу и возрасту*. Выделяются следующие возрастные группы:

- дети в возрасте до года;
- дети дошкольного возраста 1-3 лет; 3-7 лет;
- дети школьного возраста 7-13 лет (доподростковый); 13-15; 15-17.

При группировке по половому признаку рассчитываются показатели (в %) соотношения мужчин и женщин (как по населению в целом, так и по отдельным возрастным группам).

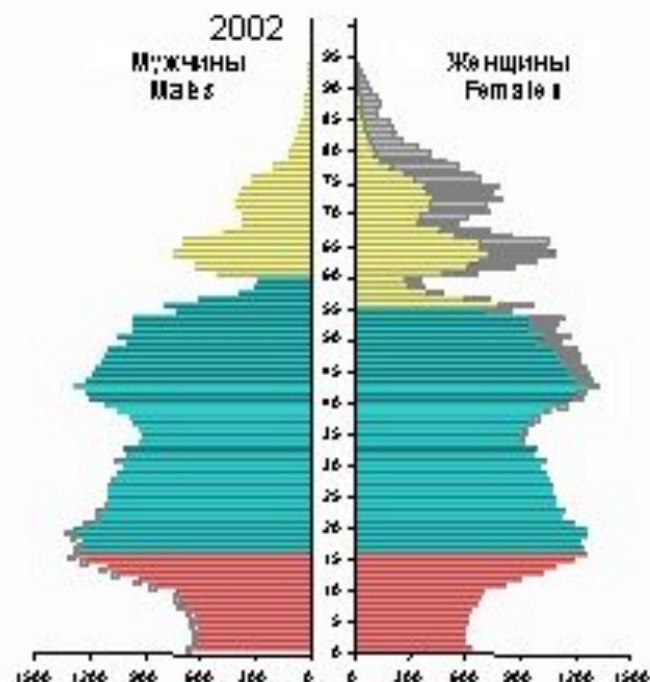
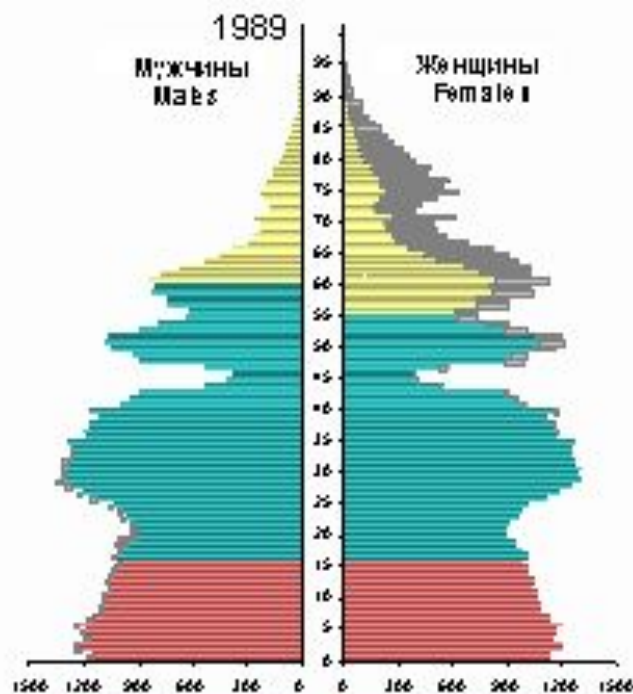
Состав населения

Наглядное представление состава населения дает **возрастно – половая пирамида.**

Пирамида с широким основанием свидетельствует о превышении рождаемости над смертностью. Сужающееся основание пирамиды говорит об обратном процессе – депопуляции, т.е. об уменьшении численности населения.

Согласно классификация Зундберга население разбивается на три группы и при построении половозрастной пирамиды определяется её примерная картина: прогрессивная - дети (0 – 14 лет), стационарная - родители (15 – 59 лет), регрессивная - прародители (60+ лет).

Состав населения



- мужчины и женщины 0-15 (males and females 0-15)
- мужчины 16-59, женщины 16-54 (males 16-59, females 16-54)
- мужчины 60 и более, женщины 55 и более (males 60 and over, females 55 and over)
- разница между численностью мужчин и женщин (difference in numbers between males and females)

Состав населения

Численность населения учитывается по стране в целом и по отдельным административно-территориальным единицам с подразделением на городское (лица, проживающие в городах и городских поселках) и сельское население (все остальные).

Показатели, характеризующие размещение населения по территории:

- численность населения на отдельной территории;
- плотность населения. $p = \frac{S}{F}, \text{чел/км}^2$

Физическая плотность — отношение численности проживающих к общей площади территории.

Экономическая плотность — исключается площадь водоемов и необитаемых участков.

Состав населения

При группировке населения по семейному состоянию выделяются лица: никогда не состоящие в браке, состоящие в зарегистрированном браке, состоящие в незарегистрированном браке, овдовевшие, разведенные, разошедшиеся.

Для характеристики брачного состава применяют следующие данные:

- средний возраст вступления в брак: в России – мужчины – 29 лет, женщины – 27 лет;
- возраст супругов;
- общая масса браков/разводов

Состав населения

- Коэффициенты брачности и разводимости. В 2006г. в РФ на каждую 1000 человек приходилось 6,2 браков и 4,3 разводов

$$\frac{\text{количество _ браков / разводов}}{\text{среднегодовая _ численность _ населения}} * 1000$$

- Коэффициент неустойчивости брака:

$$\frac{\text{число _ разводов}}{\text{число _ браков}}$$

В 2004 году он составил в РФ $635,9/979,5=0,65$ (65%).

Состав населения

Группировка населения по источникам средств существования:

- работающие по найму,
- работающие не по найму,
- получающие государственное обеспечение,
- имеющие доход от собственности,
- находящиеся на иждивении,
- имеющие другие источники.

Большое внимание уделяется характеристике уровня образования населения: высшее, незаконченное высшее, среднее специальное, среднее общее, неполное среднее.

3 Изучение движения населения

Численность населения меняется под влиянием естественных (рождаемости и смертности) и миграционных факторов.

Выделяют:

- **Естественное движение населения (ЕДН)**
- **Механическое движение населения (МДН)**

Миграция — территориальное перемещение людей:

- внутренняя (изменение постоянного места жительства внутри страны)
- внешняя (въезд или выезд из страны на постоянное жительство),
- сезонная (изменение численности наличного населения в определенные периоды времени)
- маятниковая (ежедневные передвижения людей от места жительства к месту работы и обратно)

Абсолютные показатели

1. ЕДН:

- N - число родившихся
- M - число умерших
- $N - M$ - абсолютный естественный прирост (убыль)
- B - число заключенных браков
- P – число разводов

2. МДН:

- Число прибывших – П
- Число выбывших – В
- Миграционный прирост, или сальдо миграции – $C = П - В$
- Объем миграции – $Q = П + В$

**Численность населения на начало
периода**

**Численность населения на конец
периода**

—

Общее изменение численности населения за период

**Изменение численности за счет
механического движения**

**Изменение численности за счет
естественного движения населения**

**Численность
прибывшего
населения**

—

**Численность
выбывшего
населения**

+

**Численность
родившихся**

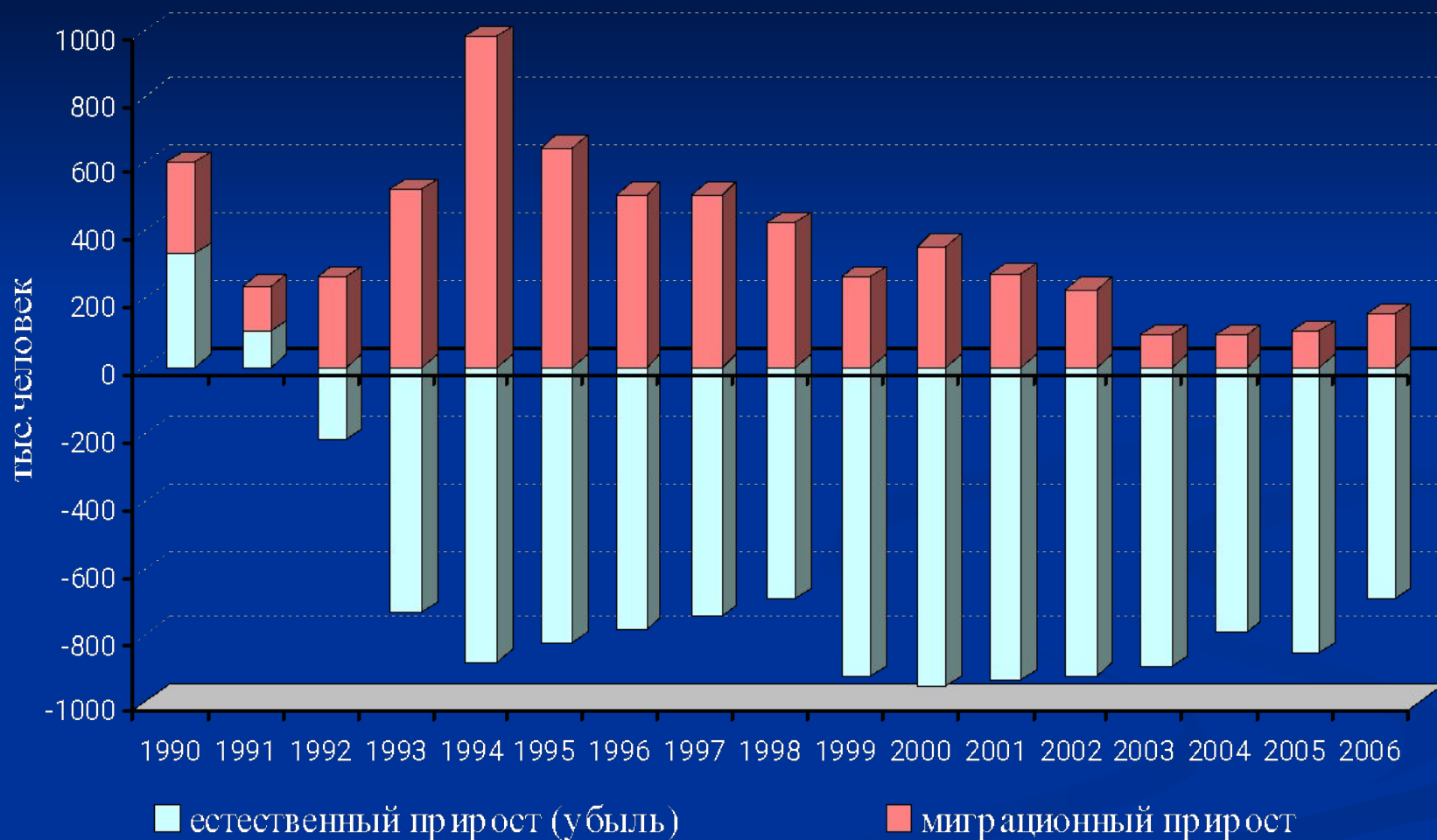
—

**Численность
умерших**

Абсолютные показатели движения населения

Прирост (убыль) населения России за 1990-2006

ГОДЫ



Относительные показатели

1. Общие
2. Частные (специальные)
3. Стандартизированные

Используются для характеристики интенсивности процесса, выражаются в *промилле* ‰ и характеризуют уровень явления в расчете на 1 тысячу человек.

Общие показатели (‰)

рассчитывают как отношение числа демографических или миграционных событий к среднегодовой численности населения.

относительные показатели МДН (‰)

1. Коэффициент
прибытия

$$K_{\Pi} = \frac{\Pi}{S} \times 1000$$

2. Коэффициент выбытия

$$K_B = \frac{B}{S} \times 1000$$

3. Коэффициент
механического прироста

$$K_{\Pi-B} = \frac{\Pi - B}{S} \times 1000$$

4. Коэффициент
интенсивности
миграционного
оборота

$$K_{\Pi+B} = \frac{\Pi + B}{\overline{S}} \times 1000$$

5. Коэффициент
эффективности
миграции

$$K_{\Pi \pm B} = \frac{\Pi - B}{\Pi + B} \times 1000$$

относительные показатели ЕДН (‰)

1. Коэффициент
рождаемости

$$K_N = \frac{N}{S} \times 1000$$

2. Коэффициент
смертности

$$K_M = \frac{M}{S} \times 1000$$

относительные показатели ЕДН (‰)

3. Коэффициент
естественного
прироста

$$K_{N-M} = \frac{N - M}{S} \times 1000$$

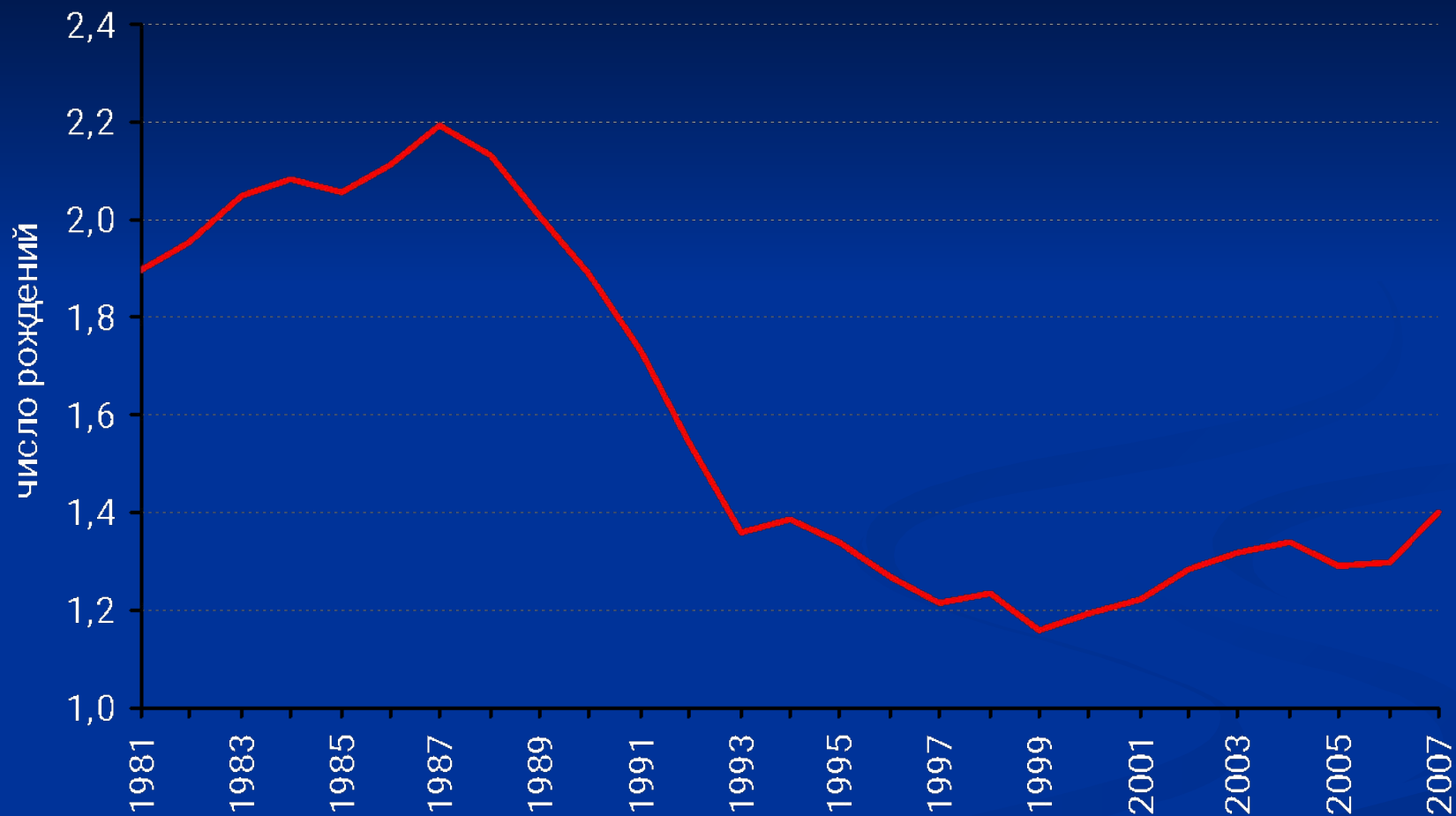
$$K_{N-M} = K_N - K_M$$

4. Коэффициент
жизненности населения
(Покровского)

$$K_{\text{жс}} = \frac{N}{M} \times 1000$$

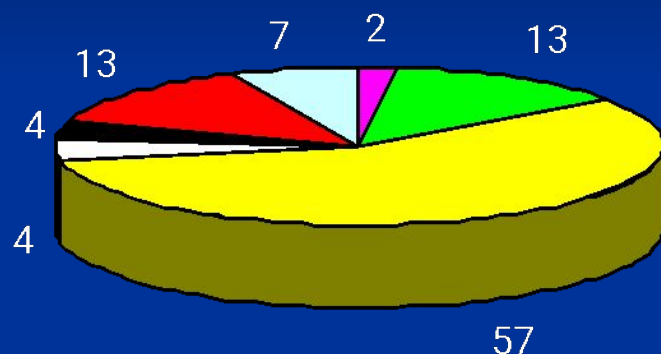
$$K_{\text{жс}} = \frac{K_N}{K_M}$$

Суммарный коэффициент рождаемости

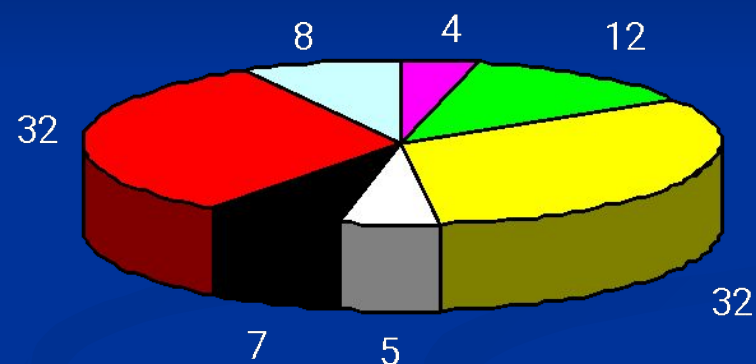


Структура причин смерти в 2006 году

Всего умерших



В трудоспособном возрасте



- от инфекционных и паразитарных болезней
- от новообразований
- от болезней системы кровообращения
- от болезней органов дыхания
- от болезней органов пищеварения
- от внешних причин
- от прочих болезней

По данным за 2005 г. в России

- Крожд составлял 10,2 ‰ ;
- Ксм – 16,1 ‰,
- К.Е.П = – 5,9 ‰,
- Кжизн = 63,3%

Общий прирост населения (‰)

$$K_{O.П.} = \frac{S_k - S_n}{\overline{S}} \times 1000$$

$$K_{O.П.} = \frac{(N - M + П - B)}{\overline{S}} \times 1000$$

$$K_{O.П.} = K_N - K_M + K_{П} - K_B$$

$$K_{O.П.} = K_{N-M} + K_{П-B}$$

Коэффициент движения населения (общего прироста)

**Коэффициент
механического движения
(миграции)**

**Коэффициент
прибытия**

**Коэффициент
выбытия**

**Коэффициент
естественного движения
населения**

**Коэффициент
рождаемости**

**Коэффициент
смертности**

Относительные показатели движения населения

Частные (специальные) (‰)

Исчисляются путем сопоставления числа демографических событий с численностью той совокупности лиц, в которой эти события происходят.

Рассчитываются на 1000 чел. определенной возрастной, половой, профессиональной или какой-либо другой группы населения.

1. Специальный коэффициент рождаемости (плодовитости, фертильности)

Показывает, какое количество рождений
приходится в среднем на 1000 женщин в
возрасте от 15 до 49 лет

$$K_{N_{\text{спец}}} = \frac{N}{S_{\text{жен}(15-49)}} \times 1000\text{‰}$$

$$K_{N_{\text{спец}}} = \frac{K_N}{d_{\text{жен}15-49}}$$

2. Коэффициент младенческой смертности

$$K_{мс} = \left(\frac{M_0}{N_0} + \frac{M_1}{N_1} \right) \times 100$$

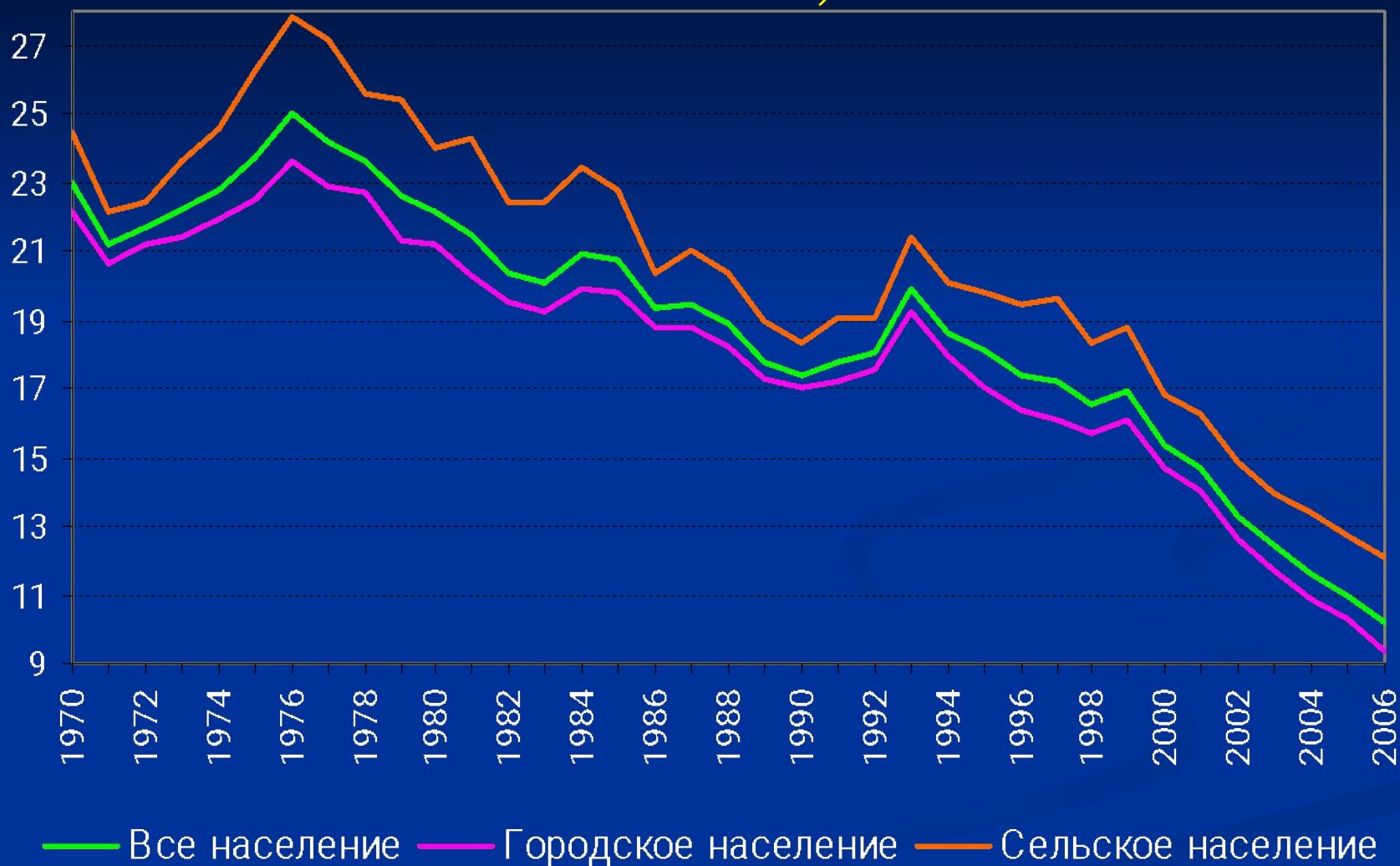
N_0 - число родившихся в прошлом году;

N_1 - число родившихся в текущем году;

M_0 - число умерших в возрасте до 1 года в данном году из числа родившихся в предыдущем году;

M_1 - число умерших в возрасте до 1 года из числа родившихся в данном году.

Младенческая смертность (на 1000 родившихся живыми)



3. Возрастной коэффициент смертности / рождаемости

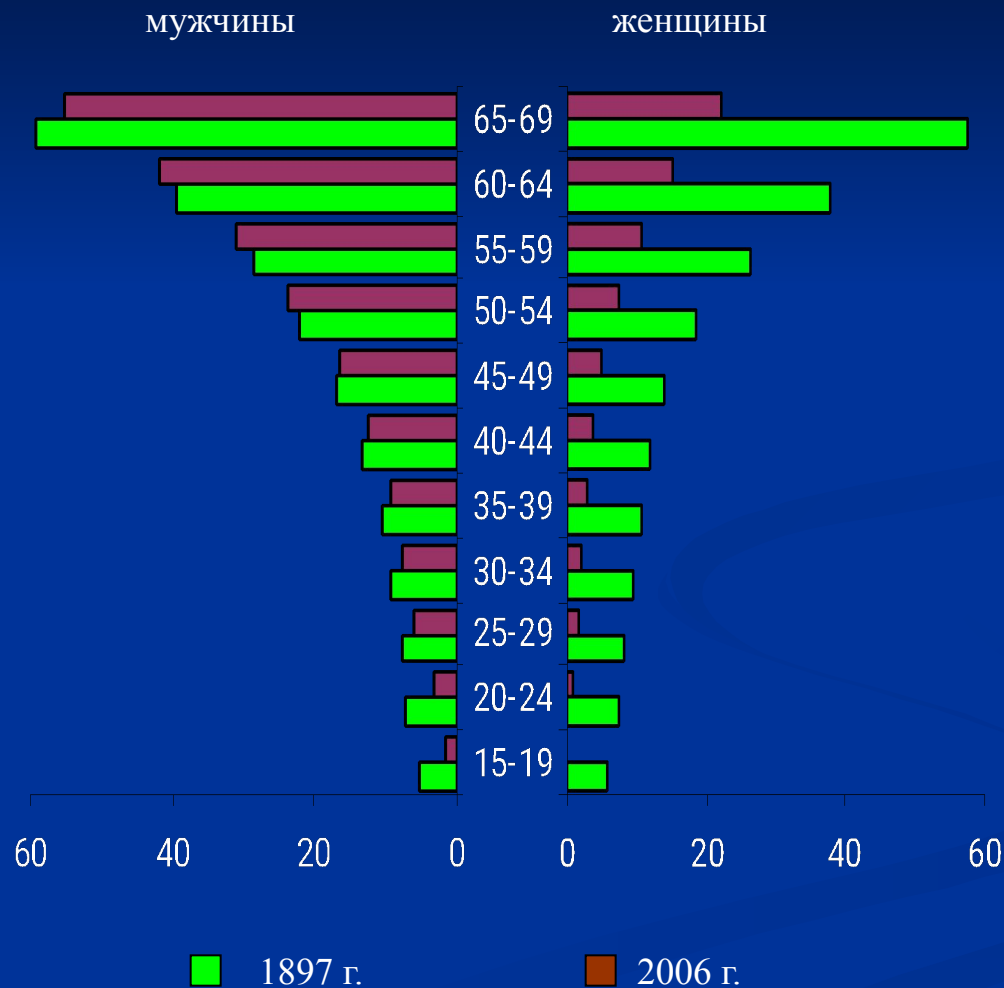
Показывает среднее число умерших / родившихся на 1000 человек населения данной возрастной группы.

$$K_{см} = \frac{M_x}{S_x} \times 1000\%$$

M_x — число умерших в возрасте x (N_x — родившихся)

S_x — среднегодовая численность населения в возрасте x

Возрастные коэффициенты смертности (число умерших на 1000 населения)



Стандартизированные коэффициенты ЕДН

Позволяют исключить влияние различий в структуре населения при проведении сравнительного анализа демографических процессов для разных территорий или периодов времени, отстоящих друг от друга более чем на пять лет.

4. Демографические таблицы

С их помощью моделируют процесс изменения численности некоторого условного поколения в результате демографических процессов. Условную численность принимают равной 10 000 или 100 000.

Различают соответственно: демографические таблицы смертности, рождаемости и брачности.

Таблица смертности и средней продолжительности жизни

Таблица смертности — это система показателей, отражающих уменьшение численности условного поколения (т.е. совокупности родившихся в одном году 100 или 10 тыс. чел) с увеличением возраста под влиянием фактора смертности.

Таблица характеризует повозрастную смертность, доживаемость до определенного возраста и среднюю продолжительность предстоящей жизни населения.

Таблицы смертности используют при прогнозировании численности населения, расчетах рисков и ставок платежей в личном страховании граждан.

Таблица смертности и средней продолжительности жизни

Возраст, лет	Число доживших до возраста x лет	Число умирающих в возрасте x лет	Вероятность дожить до следующего возраста	Вероятность смерти в течение года	Число живущих в возрасте x лет	Предстоящее число чел.-лет жизни	Средняя продолжительность предстоящей жизни	Коэффициент дожития
x	l_x	d_x	p_x	q_x	L_x	T_x	e^x_0	P_x

Показатели таблицы смертности

1. Число доживающих до возраста x l_x
2. Число умирающих при переходе от возраста x к возрасту $(x+1)$ d_x
3. Вероятность умереть в течение предстоящего года жизни $q_x = \frac{d_x}{l_x}$

4. Вероятность дожить от
возраста x до $(x+1)$ лет

$$p_x = \frac{l_{x+1}}{l_x}$$

$$q_x + p_x = 1$$

5. Среднее число живущих
в возрасте x лет

$$L_x = \frac{l_x + l_{x+1}}{2}$$

6. Число предстоящих
человеко-лет жизни

$$T_x = \sum_{x=0}^w L_x$$

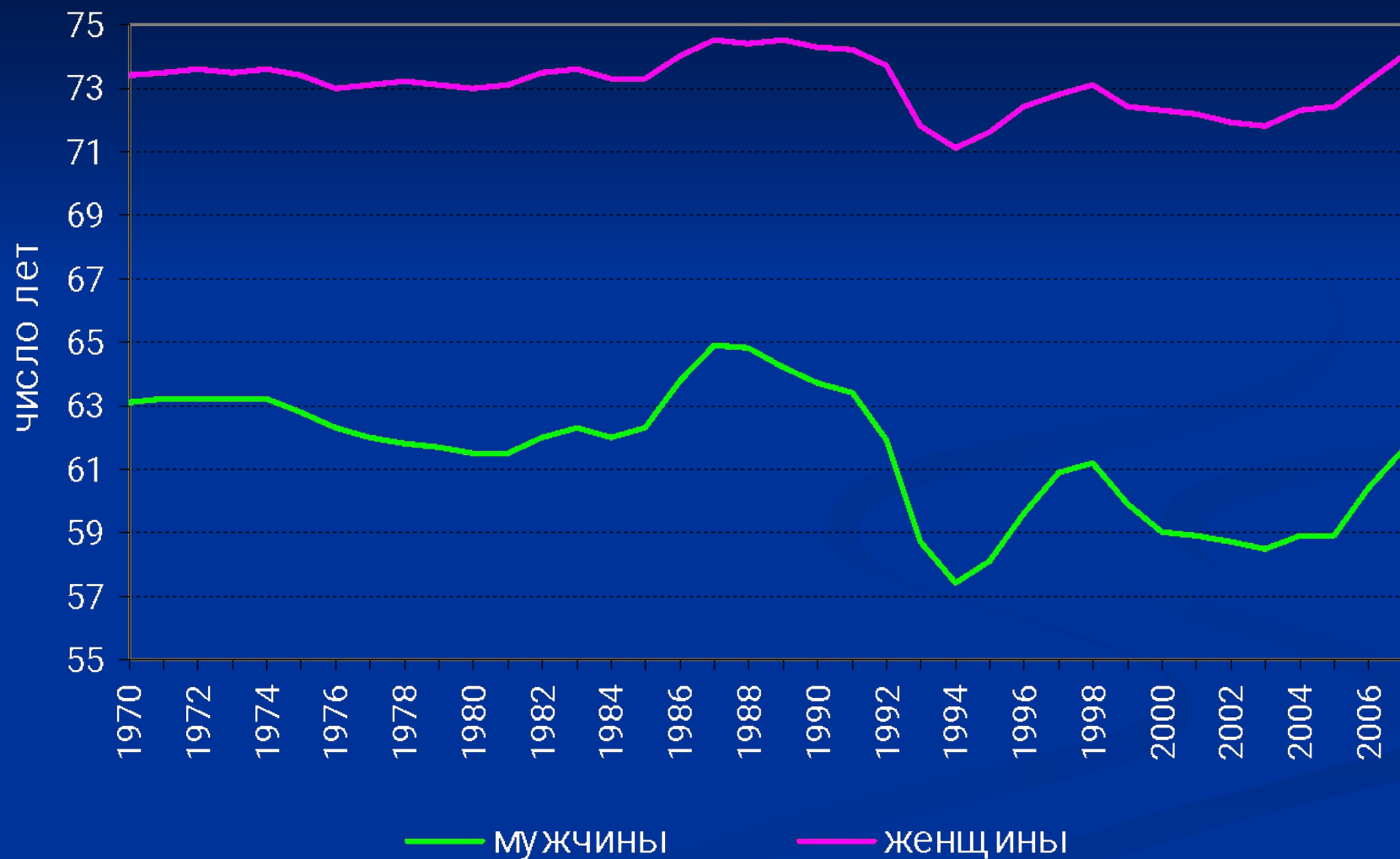
7. Средняя продолжительность
предстоящей жизни

$$e_x^0 = \frac{T_x}{l_x}$$

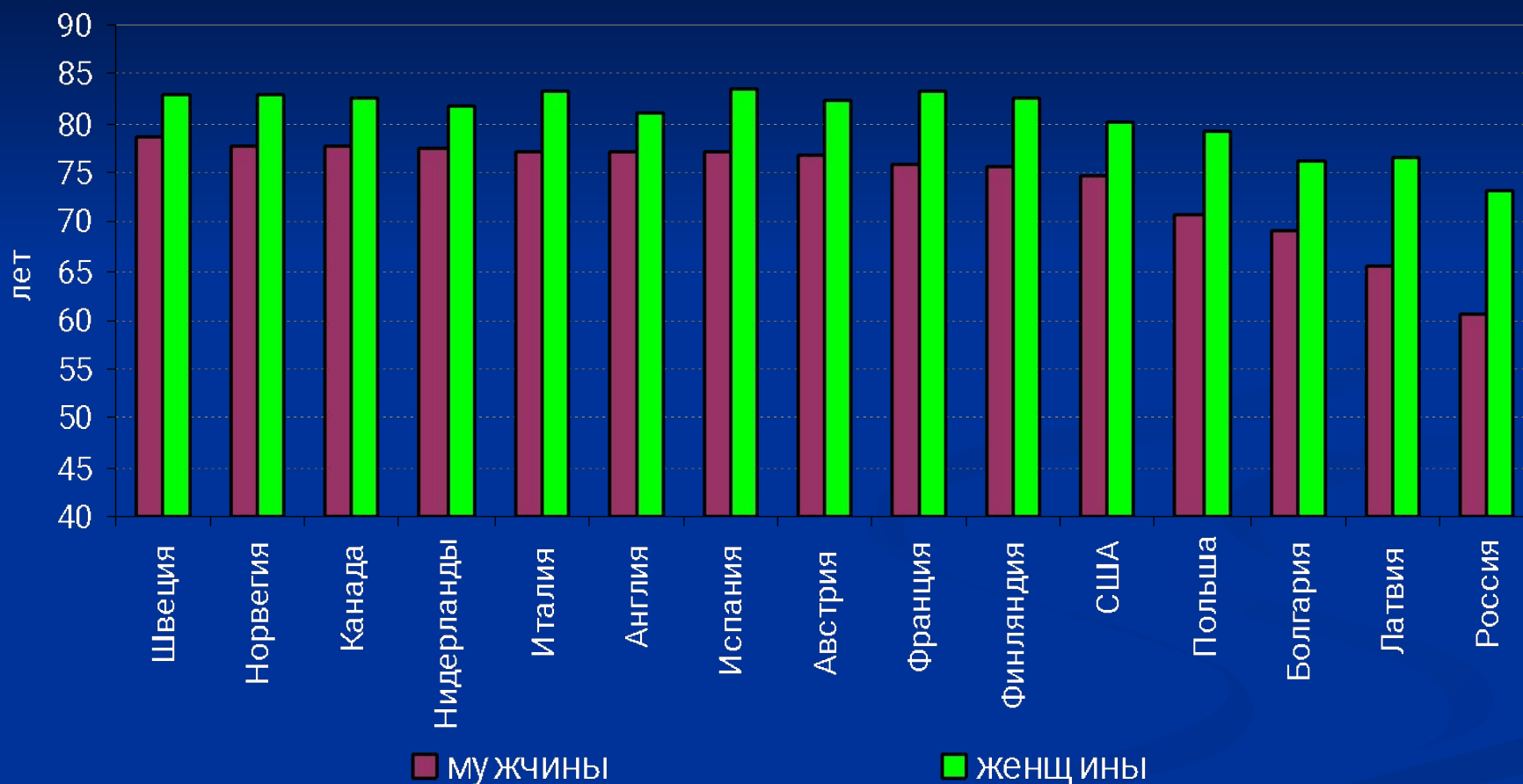
8. Коэффициент дожития

$$P_x = \frac{L_{x+1}}{L_x}$$

Ожидаемая продолжительность жизни при рождении



Ожидаемая продолжительность жизни при рождении по отдельным странам мира в 2005 году *)



*) По России – 2006 г.

Пример

$$q_0 = 28\text{‰}$$

$$q_1 = 5\text{‰}$$

$$q_2 = 3\text{‰}$$

Условное поколение 10 000 человек

$$T_x = 660\ 000$$

На основе приведенных данных заполните таблицу смертности для лиц в возрасте от 0 до 2 лет

Решение

$$1. q_0 = 0,028$$

$$q_1 = 0,005$$

$$q_2 = 0,003$$

$$2. p_o = 1 - q_0$$

$$p_o = 1 - 0,028 = 0,972$$

$$p_1 = 1 - 0,005 = 0,995$$

$$p_2 = 1 - 0,003 = 0,997$$

$$3. l_0 = 10\,000$$

$$l_1 = 10\,000 * 0,972 = 9720$$

$$l_2 = 9720 * 0,995 = 9671$$

$$l_3 = 9642$$

$$4. L_0 = (l_0 + l_1) / 2 = (10\,000 + 9720) / 2 = 9860$$

$$L_1 = (l_1 + l_2) / 2 = 9695,5$$

$$L_2 = 9656,5$$

$$5. T_0 = 660\,000$$

$$T_1 = T_0 - L_0 = 660\,000 - 9860 = 650140$$

$$T_2 = T_1 - L_1 = 640444,5$$

$$T_3 = 630788$$

$$6. e_0 = T_0 / l_0 = 660\,000 / 10000 = 66,0$$

$$e_1 = 66,9; e_2 = 66,2; e_3 = 65,4$$

5. Перспективные расчеты численности населения

Для обоснованной государственной политики необходимо располагать данными о перспективной численности населения.

Все методы прогнозирования основаны на предположении, что выявленные закономерности сохранятся в будущем. Степень точности прогноза зависит от длительности расчетного периода, качества исходной информации, обоснованности прогнозных оценок.

Методы прогнозирования перспективной численности населения

1. **метод экстраполяции** (продление прошлых тенденций) - применяют, если составляют общий прогноз численности через n лет.

$$S_{t+n} = S_n \cdot \left(1 + \frac{K_{О.П}}{1000} \right)^t$$

где S_n — численность населения на начало планируемого периода;

t — число лет, на которые прогнозируется расчет;

$K_{О.П}$ — коэффициент общего прироста населения

Методы прогнозирования перспективной численности населения

1. метод экстраполяции

Также возможен расчет перспективной численности населения с помощью среднегодового абсолютного прироста населения за период

$$S_{t+n} = S_n + \overline{\Delta}_S \cdot t$$

Методы прогнозирования перспективной численности населения

2. **метод передвижки возрастов** (по коэффициенту дожития)- используют для детальной характеристики населения по отдельным группам с учетом пола, возраста и пр.

$$S_{x+1} = S_x \cdot P_x + C$$

где S_x — численность населения определенного возраста;

P_x — коэффициент дожития для лиц данного возраста;

C — сальдо миграции

Методы прогнозирования перспективной численности населения

3. метод статистического моделирования (регрессионные модели).

Корреляционно-регрессионный анализ изучался
в ч.1. Общая теория статистики

Спасибо за внимание!

До новых встреч!