



## **Тема 2. Численность и структура населения, тенденции его изменения**

- 1. Численность и структура населения**
- 2. Характеристика населения**
- 3. Половозрастные пирамиды населения**
- 4. Диаграмма Лексиса**
- 5. Модели населения**

**Пол и возраст являются основными демографическими параметрами человека, а половозрастная структура – соответственно, одной из базовых характеристик населения.**



*средняя численность населения*, которая чаще всего вычисляется путем расчета полусуммы численности населения на начало и конец периода.

$$P = (P_0 + P_1) / 2$$

(3.1)

где,  $P$  – средняя численность населения;

$P_0$  – численность населения на начало расчетного периода;  $P_1$  – численность населения на конец расчетного периода.

*Абсолютная численность населения*, которая характеризует общую величину населения, количество людей, проживающих на данной территории в данный момент времени

Разность между величинами абсолютной численности населения в конечном и начальном периодах, называется *абсолютным приростом населения*

$$\Delta_{t-0} = P_t - P_0$$

где  $\Delta_{t-0}$  - абсолютный прирост (убыль) за период  $(t; 0)$ ;

$P_0$  - численность населения в момент времени  $t_0$ ;

$P_t$  - численность населения в момент времени  $t$ ;

# Уравнение демографических балансов

$$P_t = P_0 + (B - M) + (M_i - M_0),$$

где  $P_t$  – численность населения в момент времени  $t$ ;  
 $P_0$  – численность населения в начальный момент времени ;  
 $B$  – число родившихся за период времени  $(t-0)$ ;  
 $M$  – число умерших за период времени  $(t-0)$ ;  
 $M_i$  – число прибывших за тот же период;  
 $M_0$  – число выбывших за тот же период.

Процесс сокращения численности населения какой-либо страны или территориальной единицы называют *депопуляцией*

# Коэффициент роста и прироста населения

*Коэффициент роста за период* равен отношению численности населения в конце периода к численности населения в начале периода:

$$k_{\text{роста}} = \frac{P_t}{P_0} \cdot 100 \%$$

*Коэффициент прироста за период* равен отношению абсолютного прироста за период к численности населения в начале периода:

$$k_{\text{прироста}} = \frac{P_t - P_0}{P_0} \cdot 100 \%$$

# Сроки увеличения населения Земли на 1 млрд человек

Численность населения Земли	Год	Количество лет, потребовавшихся для увеличения численности на <b>1</b> млрд
1 млрд чел.	1820	Вся история развития человека
2 млрд чел.	1927	107
3 млрд чел.	1960	33
4 млрд чел.	1974	14
5 млрд чел.	1987	13
6 млрд чел.	1999	12
7 млрд чел.	2011	12

# Группа из 10 стран – лидеров абсолютного годового прироста населения за период с 1995 г. по 2000 г.

№	Страны	Абсолютная величина годового прироста (млн чел.)	Доля страны в общем мировом приросте населения (%)
1	Индия	16	20,6
2	Китай	11,4	14,7
3	Пакистан	4,1	5,2
4	Индонезия	2,3	3,8
5	Нигерия	2,5	3,2
6	США	2,27	2,9
7	Бразилия	2,15	2,8
8	Бангладеш	2,2	2,7
9	Мексика	1,55	2,0
10	Филиппины	1,52	2,0



# Структура населения мира (в %)

	1950 г.	2000 г.	2050 г.
Развитые страны	32,2	20,0	13,0
Развивающиеся страны	67,8	80,0	87,0
Африка	8,8	13,2	21,8
Азия	55,6	60,7	58,2
Европа	21,7	12,1	6,8
Латинская Америка	6,6	8,5	8,6
США и Канада	6,8	5,0	4,1
Океания	0,5	0,5	0,5

# Структура населения

- *Аскриптивные характеристики*
- *Социальные характеристики:*
- *Экономические характеристики*
- *Миграционные характеристики:*
- *Характеристики* *витальных*  
*(демографических) событий,*
- *Характеристики семьи*

Чаще всего средний возраст исчисляется как средняя арифметическая взвешенная. При этом в числителе берется сумма произведений возраста на численность населения, его достигшего или на долю населения данного возраста в общей численности населения, для которого рассчитывается средний возраст

Если дано распределение населения не по отдельным возрастам, а по возрастным группам, то при расчете в качестве возраста берется середина возрастного интервала (например, для группы 0-4 года – 2,5, для 5-9 лет – 7,5 и т.д.). В качестве знаменателя выступает общая численность населения, для которого рассчитывается средний возраст, или 100%.

$$X_{cp} = \frac{\sum x * S_x}{\sum S_x} \quad X_{cp} = \frac{\sum x * w_x}{100}, \text{ где: } w_x = S_x / \sum S_x$$

# Среднее число лет жизни в каждом брачном состоянии

$$Y = \frac{\sum a_x * d_x}{1000},$$

$a_x$  – длина возрастного интервала  $x$  (при наличии данных по однолетней возрастной структуре она будет равна 1, по пятилетней – 5, по десятилетней – 10);

$d_x$  – доля (в ‰) населения с данным брачным статусом в возрастном интервале  $x$ .

# Пол и половая структура населения

Половая структура населения зависит от совместного действия трех факторов:

1. Вторичного соотношения полов;
2. Дифференциальной смертности, т.е. от различий смертности мужчин и женщин в разных возрастах;
3. Половых различий в интенсивности миграции.

# БИОЛОГИЧЕСКОЕ НЕРАВЕНСТВО



Природа позаботилась о том, чтобы компенсировать более высокую смертность среди мальчиков.

Поэтому на 100 девочек рождается 105-106 мальчиков.

## Соотношение мужского и женского населения



В целом на планете численность мужчин и женщин примерно совпадает (50,3 % мужчин и 49,7 % женщин). Незначительное превышение числа мужчин над числом женщин наблюдается в основном за счет стран Азии (Китая, Индии, Пакистана и др.) и Африки (Египет, Эфиопия и др.). В числе стран с наибольшей долей мужского населения выделяются Катар (306,9 мужчин на 100 женщин), ОАЭ (203,6), Кувейт (146,1).

# Возраст и возрастная структура населения

Выделяют три вида возраста:

- возраст смерти (и соответственно средний возраст умерших);
- возраст вступления в брак (и соответственно средний возраст вступления в брак);
- детородный возраст.



Основными показателями, характеризующими возрастной состав населения, являются:

- абсолютная численность населения по возрастным группам;
- удельный вес каждой возрастной группы в общей численности населения;
- средний возраст населения (средний арифметический, модальный, медианный).

# Уровень образования

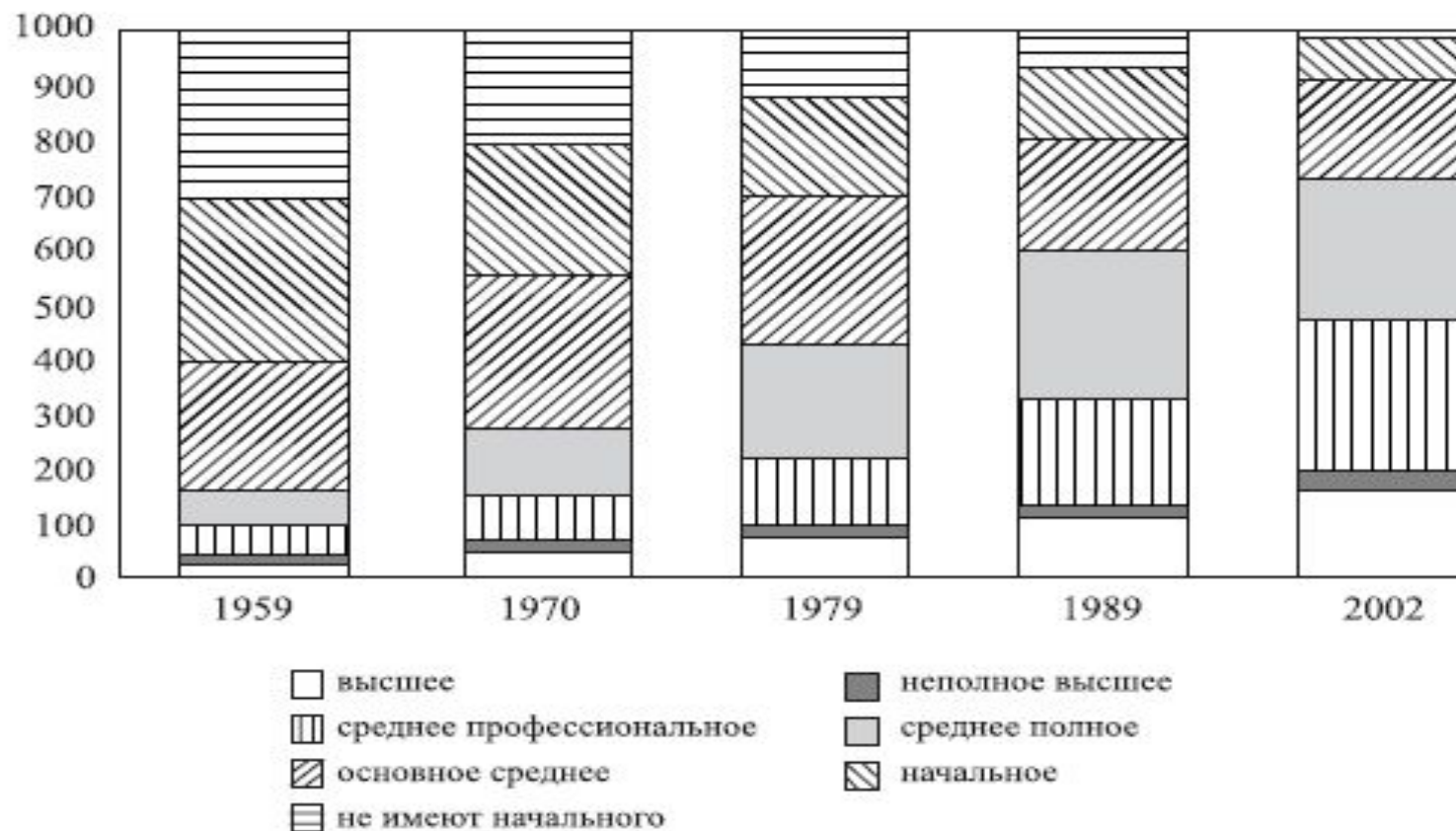


Рис. 4.1. Распределение населения в возрасте 15 лет и старше по уровням образования, согласно данным переписей населения, на 1000 человек

## 4. Принципы построения половозрастной пирамиды

Для наглядности и расширения возможностей анализа половозрастной структуры населения строится

**половозрастная пирамида** .

Она представляет собой графическое изображение половозрастного состава населения.

Для ее построения по центру проводится вертикальная ось (ось ординат), по которой откладываются градации возраста.

От основания оси вправо и влево проводятся горизонтальные оси (оси абсцисс), по которым откладываются градации численности населения, слева мужчин и справа женщин



# НАСЕЛЕНИЕ РОССИИ ПО ПОЛУ И ВОЗРАСТУ В 1979-2026 ГОДАХ (тысяч человек)

Русский

Мужчины

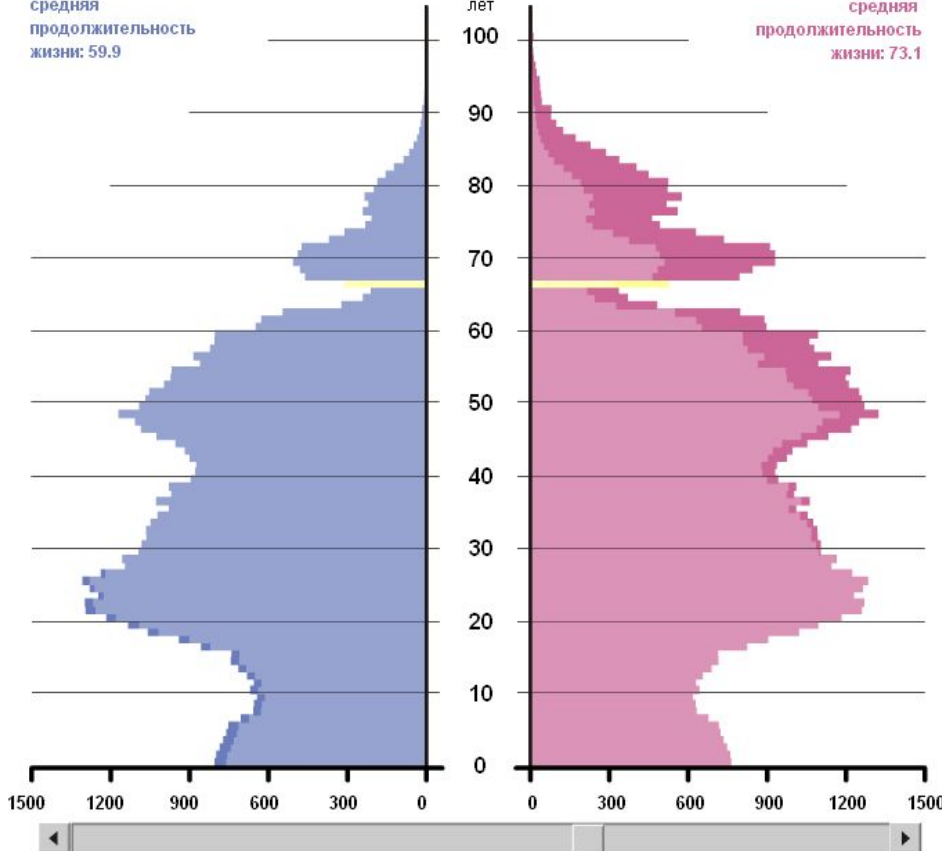
средняя продолжительность жизни: 59.9

2009\*

возраст, лет

Женщины

средняя продолжительность жизни: 73.1



2009\* год

Общая численность населения: 141232  
в том числе:  
Женщины: 75974 (54%)  
Мужчины: 65258 (46%)

2009* год	
Возраст:	66
Год рождения:	1943
Общая численность населения данного возраста:	836
в том числе:	
Женщины:	523 (63%)
Мужчины:	313 (37%)
Разница между численностью женщин и мужчин:	210
Соотношение полов (Ж/М):	1.67

Вид диаграммы

- Стандартный
- Разница между численностью женщин и мужчин
- Возрастные группы

Структура базового года

1979

Дополнительная диаграмма

- Динамика общей численности населения
- Динамика средней продолжительности жизни

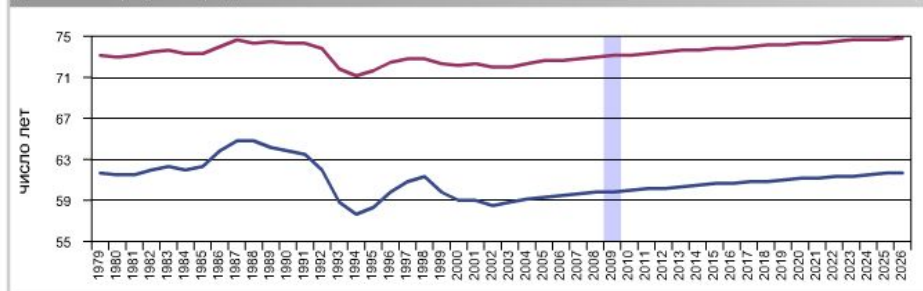
Пуск

Стоп

Печать

Помощь

Динамика средней продолжительности жизни



Скорость анимации

- медленно
- стандартно
- быстро

\* - прогнозные данные

© 2005-2010 "Статистика России"

Выделяются 3 основных типа пирамид (в соответствии с типами возрастной структуры населения А. Сундберга), введенных Ф. Бургдёрфером (см. рис. 2 - 4).

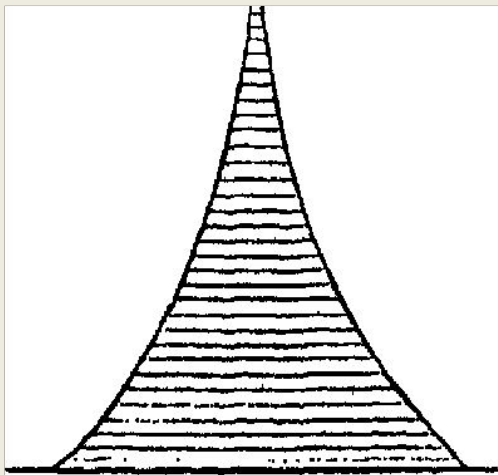


Рис. 2. Пирамида населения с прогрессивным типом воспроизводства

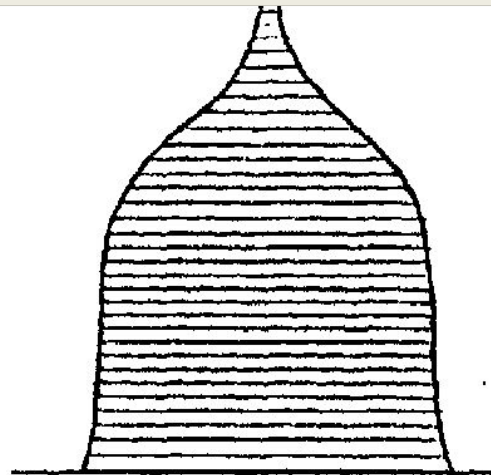


Рис. 3. Пирамида населения со стационарным типом воспроизводства

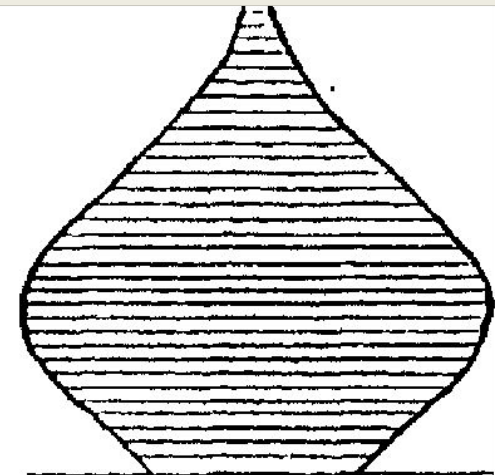
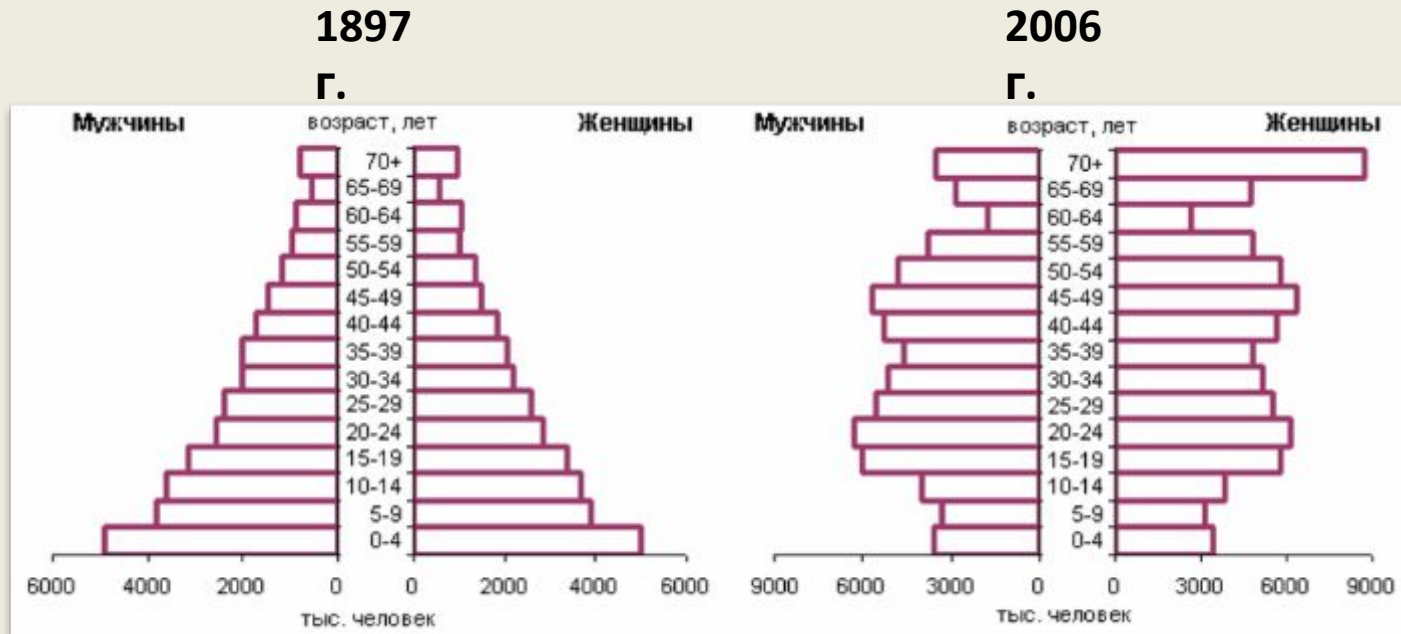


Рис. 4. Пирамида населения с регрессивным типом воспроизводства

## Возрастно-половая структура населения по переписи 1897 г. и на 1 января 2006 г.



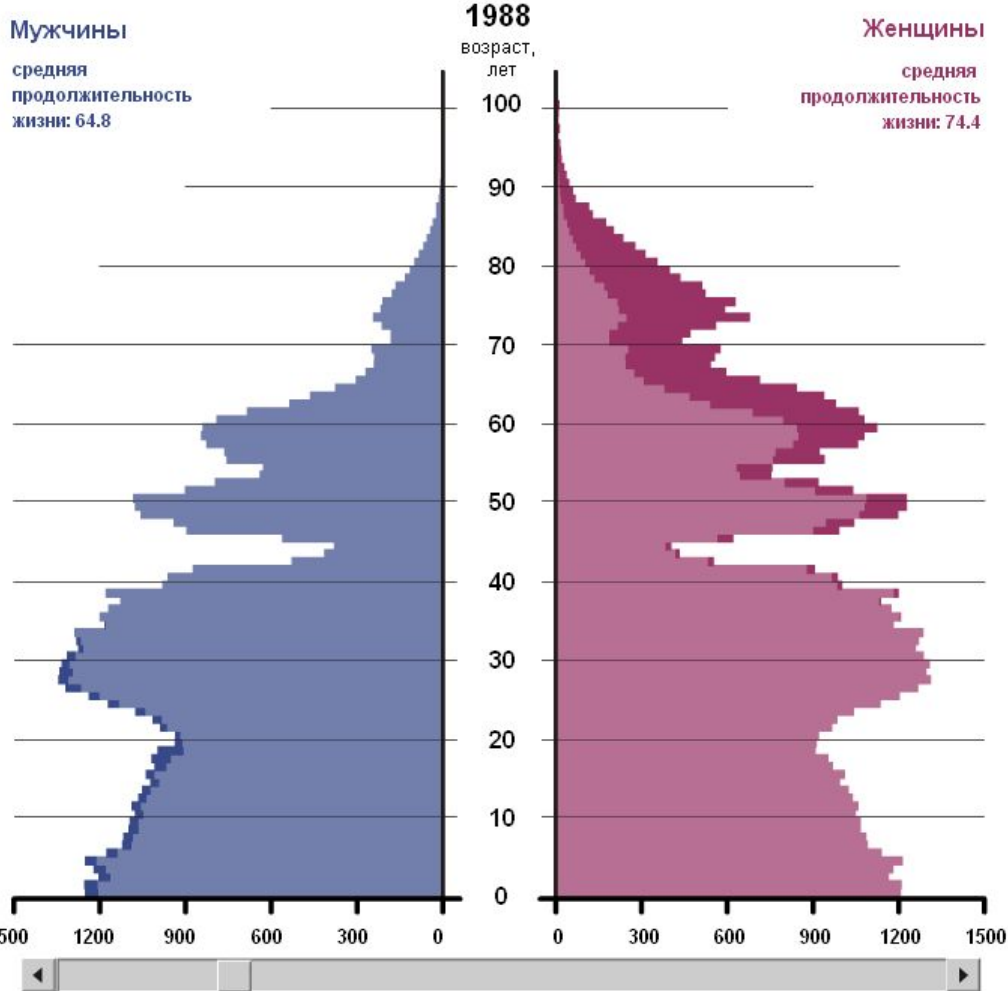
Высокая смертность мужского населения привела к ухудшению соотношения полов в структуре населения. Если по переписи 1897 г. на 1000 мужчин приходилось 1055 женщин, то на начало 2006 г. - 1158.

# "Пирамида населения" показывает половозрастную структуру. Это "Демографический портрет страны»



## НАСЕЛЕНИЕ РОССИИ ПО ПОЛУ И ВОЗРАСТУ В 1979-2026 ГОДАХ (тысяч человек)

Русский



**1988 год**  
Общая численность населения: 1459888  
в том числе:  
Женщины: 77905 (53%)  
Мужчины: 68083 (47%)

**Вид диаграммы**

- Стандартный
- Разница между численностью женщин и мужчин
- Возрастные группы

Структура базового года

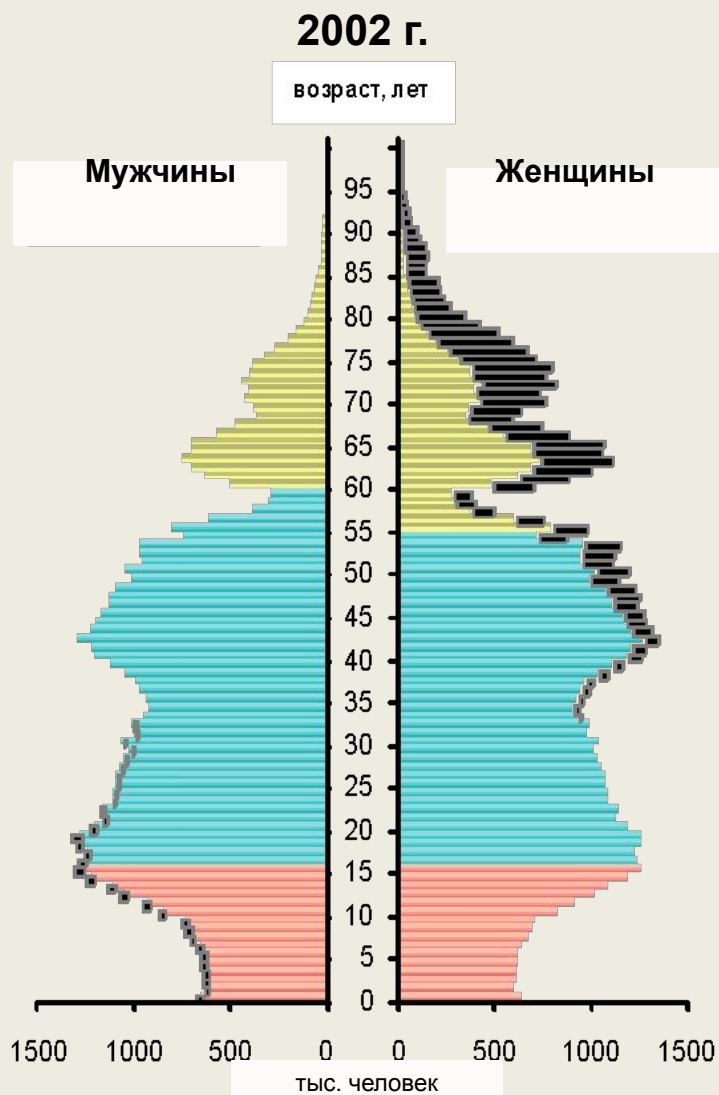
1979

Дополнительная диаграмма

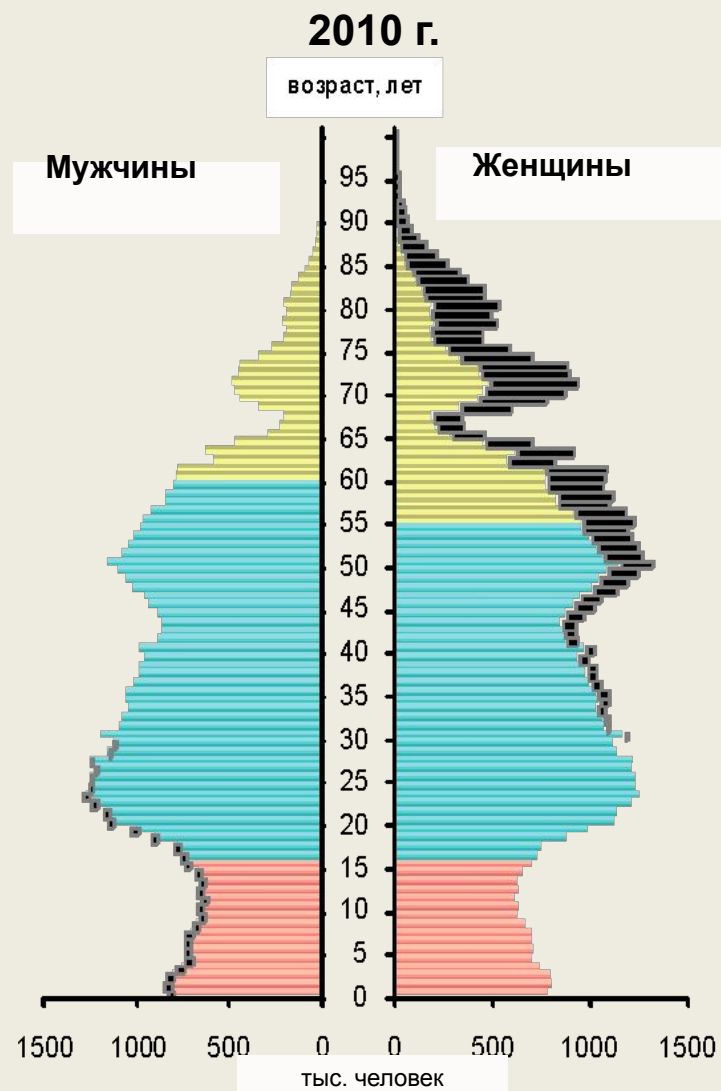
- Динамика общей численности населения
- Динамика средней продолжительности жизни

По демографической пирамиде можно определить не только современный возрастной состав населения, но и демографическую историю страны.

# ВОЗРАСТНО-ПОЛОВОЙ СОСТАВ НАСЕЛЕНИЯ



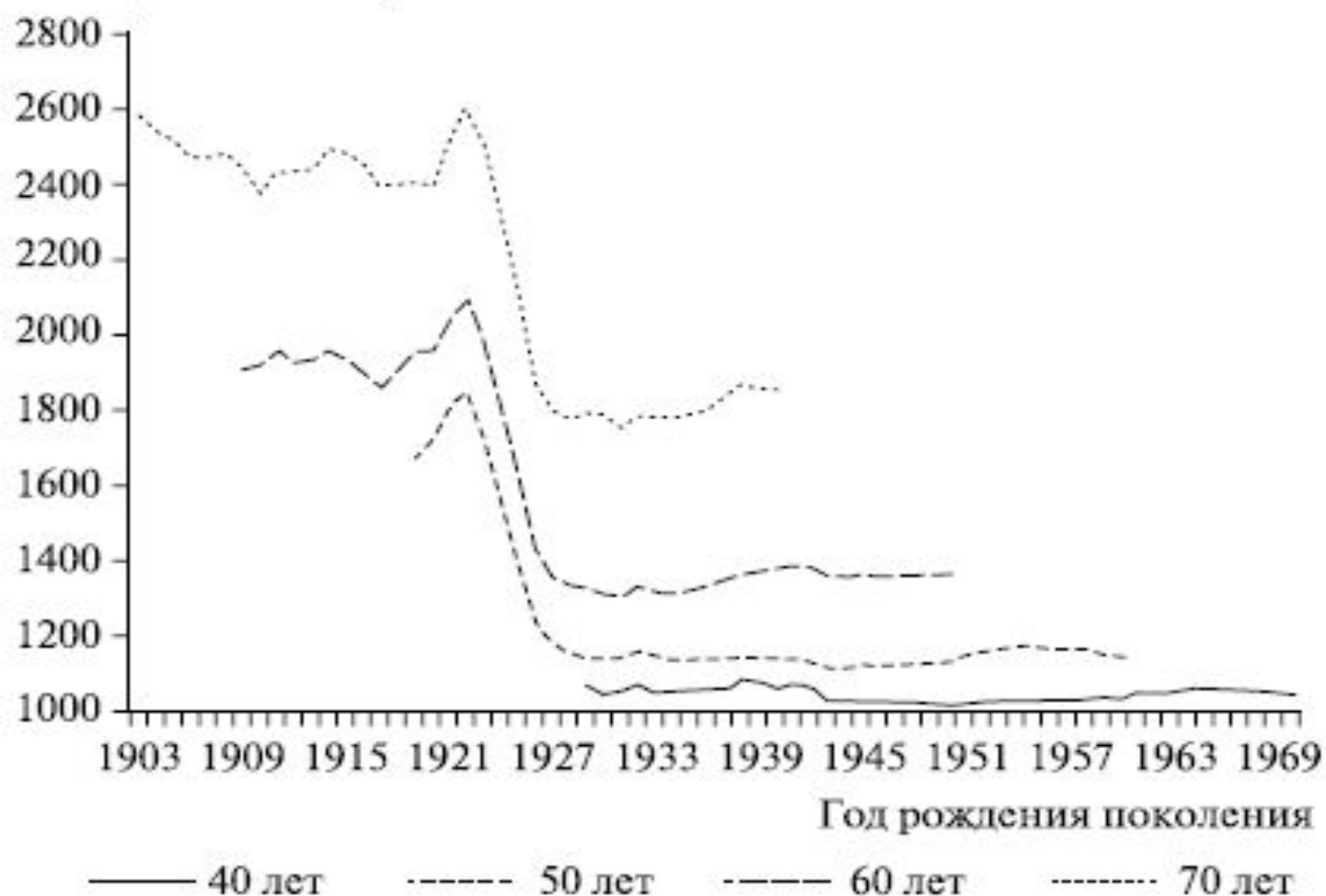
- моложе трудоспособного возраста
- старше трудоспособного возраста



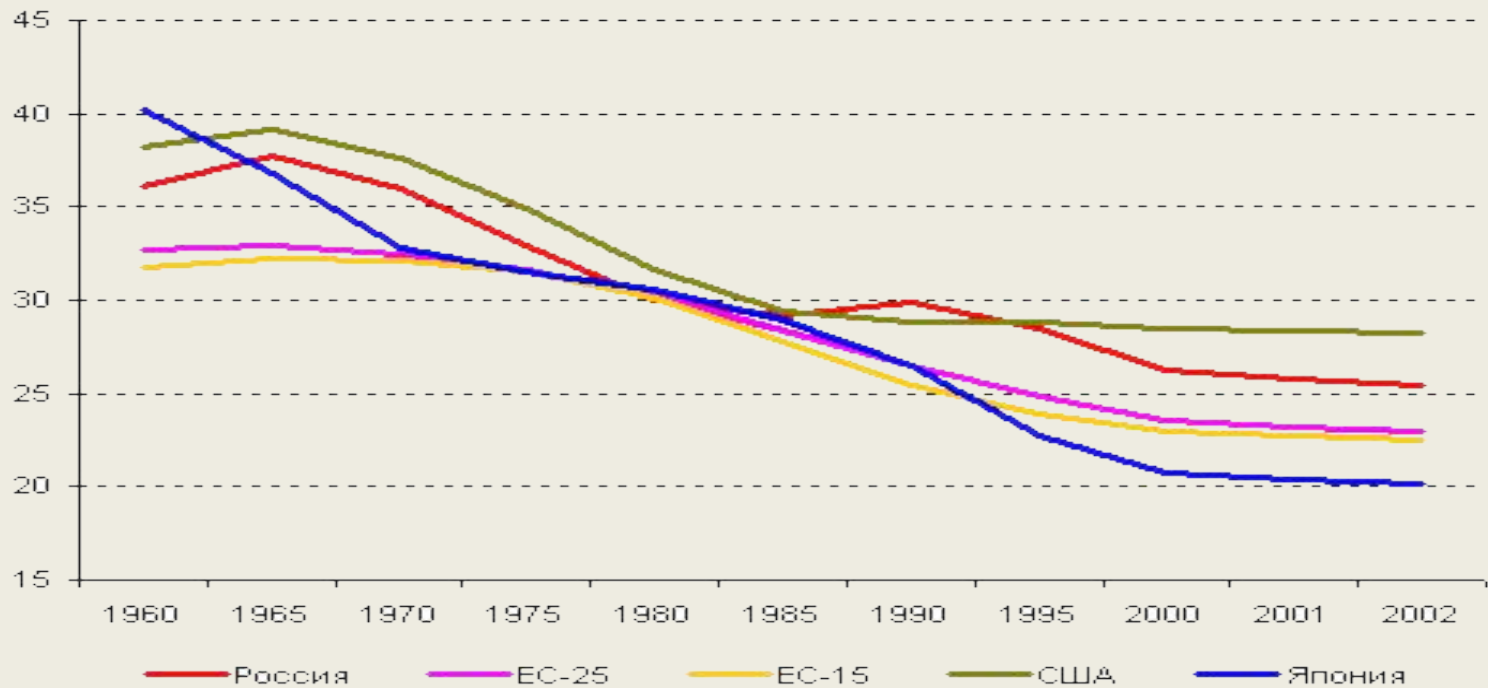
- в трудоспособном возрасте
- разница между численностью мужчин и женщин



### Женщин на 1000 мужчин

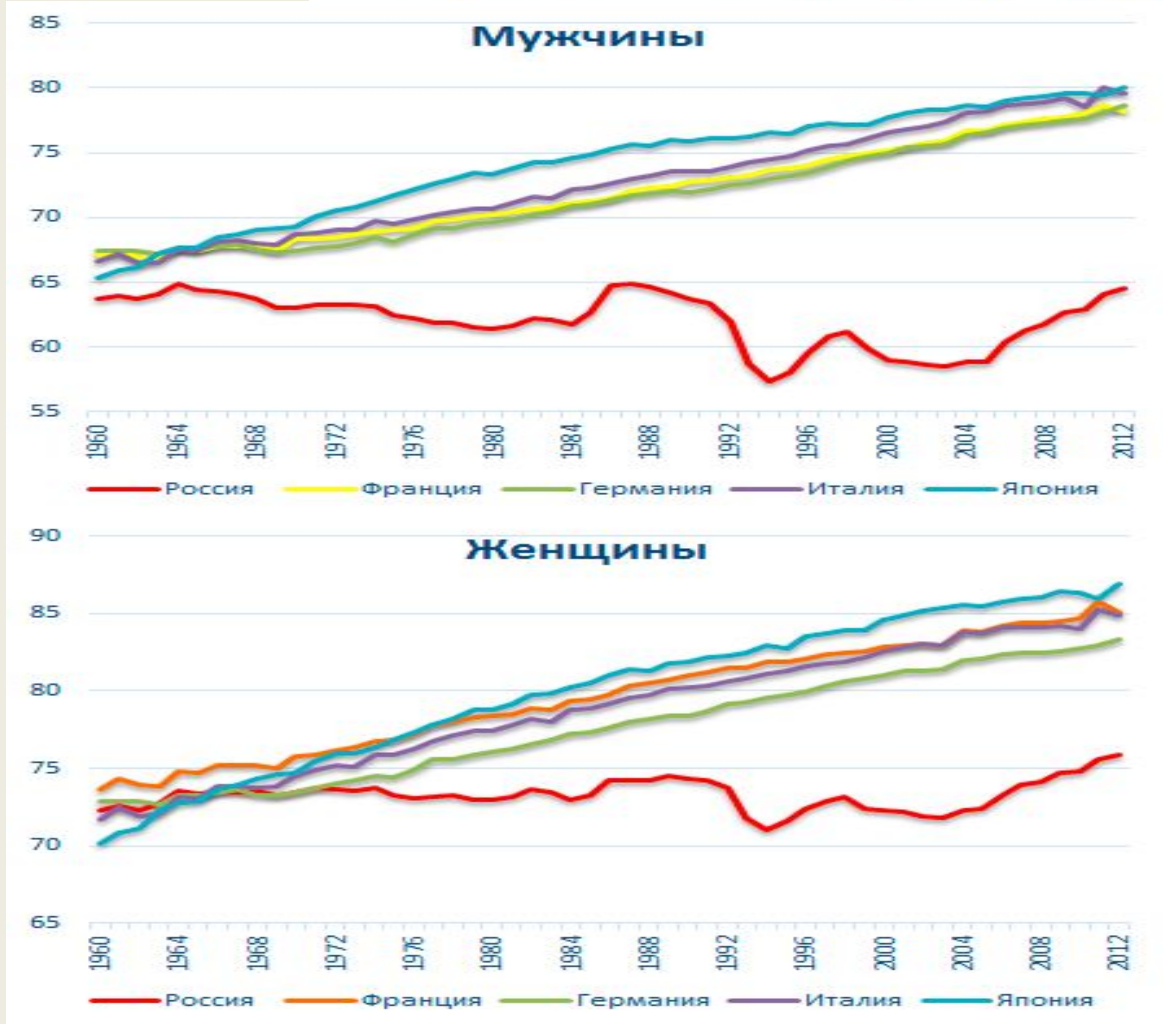


**Рис. 2.2.** Число женщин на 1000 мужчин в возрасте 40, 50, 60 и 70 лет в разных поколениях россиян, по данным переписи 2010 г.



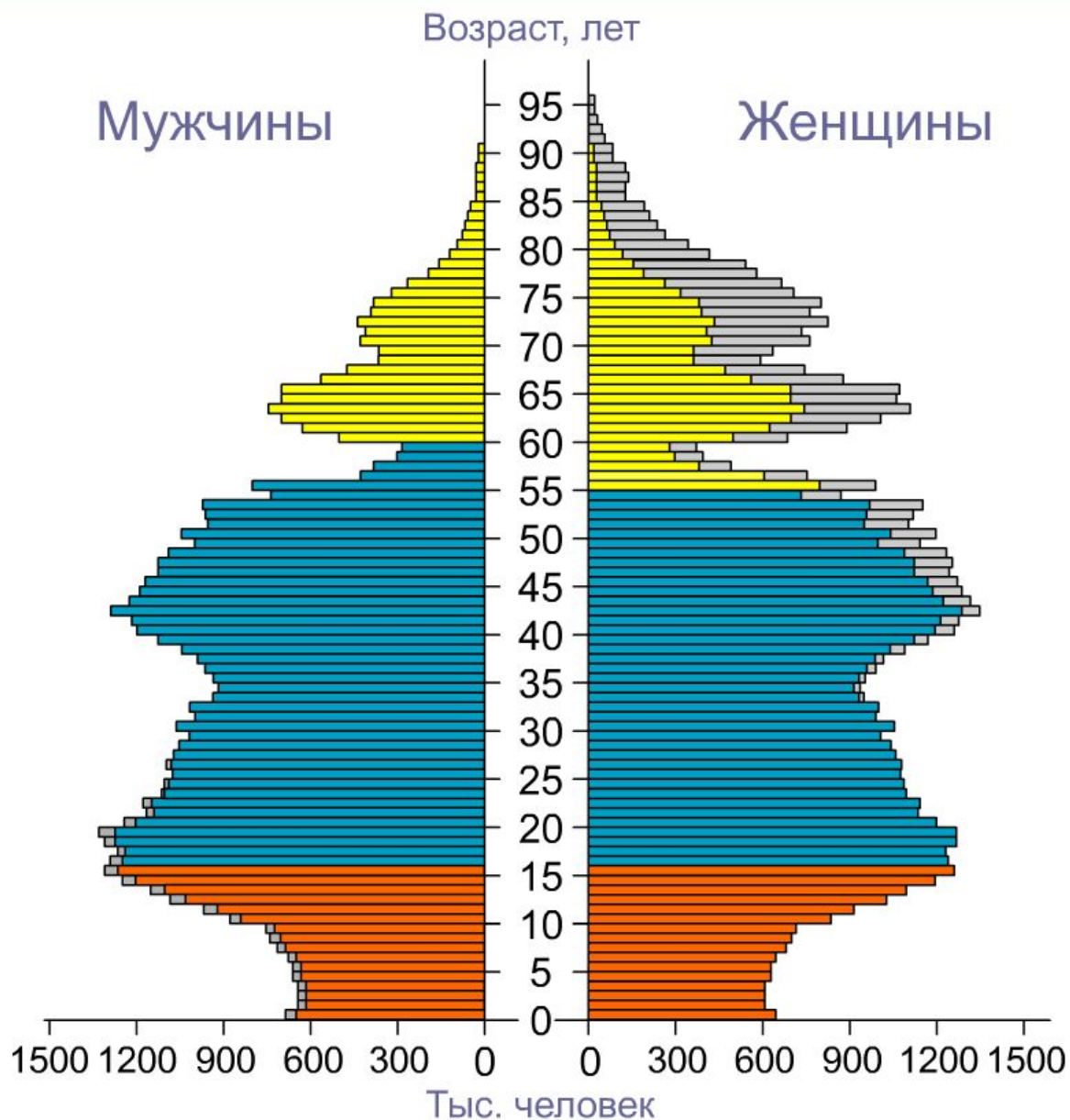
- Процесс старения в России протекает примерно так же, как и в других промышленно развитых странах, с той разницей, что из-за деформированности российской возрастной пирамиды динамика крупных возрастных групп, особенно средней группы - от 20 до 60 лет - имела волнообразный характер, чего почти не наблюдается в других странах. Но, начиная примерно с 1990 года, доля этой группы в населении России мало отличается от соответствующей доли в Европейском Союзе или США, к которым в самые последние годы приблизилась и Япония.

Основная черта изменений российской возрастной пирамиды на протяжении большей части XX и начала XXI столетий — присущее всем развитым странам старение населения, проявляющееся в росте доли пожилых, снижении доли молодых людей и в увеличении среднего возраста живущих. В России этот процесс испытывает волнообразные колебания, отражающие уже упоминавшиеся особенности возрастно-половой пирамиды.



Ожидаемая продолжительность жизни в России, Германии, Италии, Франции и Японии, 1960-2012, лет

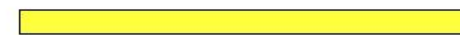
# Половозрастная пирамида



Моложе  
трудоспособного  
возраста



В трудоспособном  
возрасте

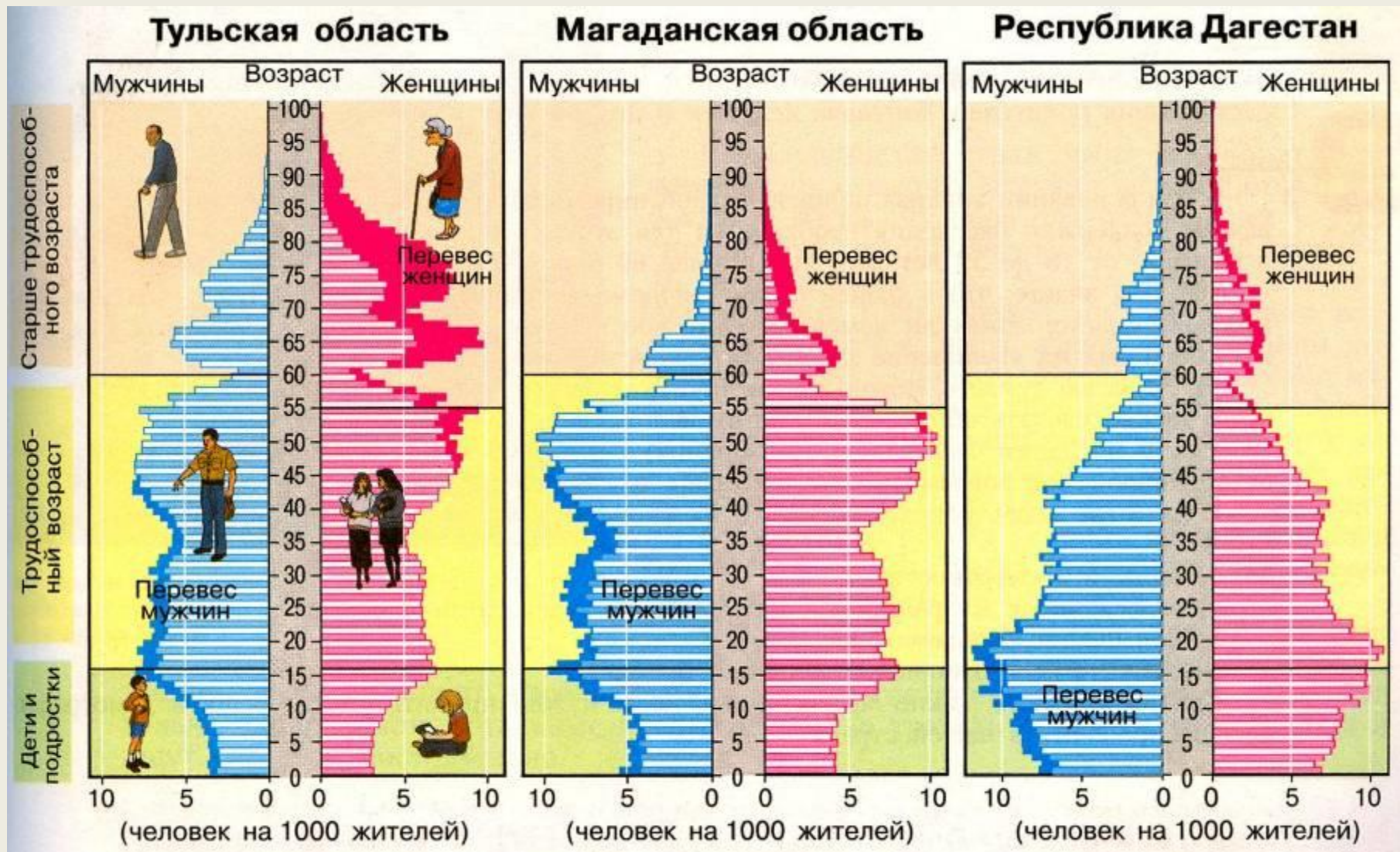


Сарше  
трудоспособного  
возраста



Разница  
между  
численностью  
мужчин  
и женщин

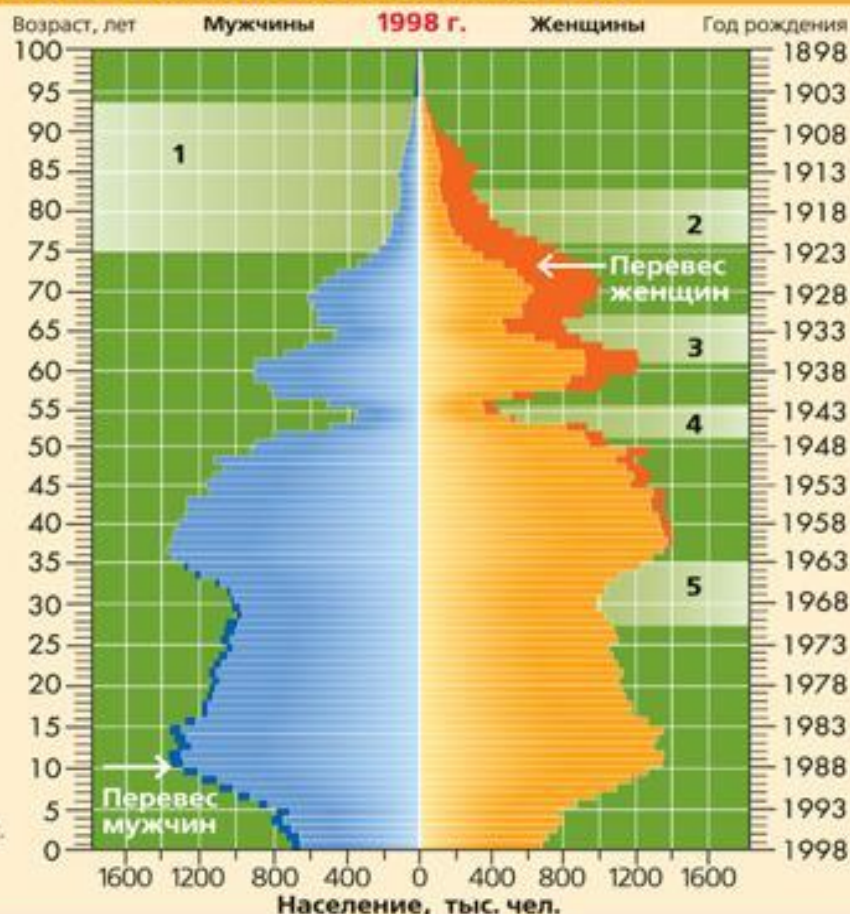
# ПОЛОВОЗРАСТНЫЕ ПИРАМИДЫ РЕГИОНОВ РОССИИ



# ПОЛОВОЗРАСТНАЯ ПИРАМИДА

## ПОЛОВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ

1959 г.



- 1 — потери мужчин в войнах 1939–1945 гг.
- 2 — дефицит рождений в 1915–1923 гг.
- 3 — рост детской смертности и снижение рождаемости в 1931–1936 гг.
- 4 — дефицит рождений в 1942–1946 гг.
- 5 — снижение рождений в 1962–1971 гг.

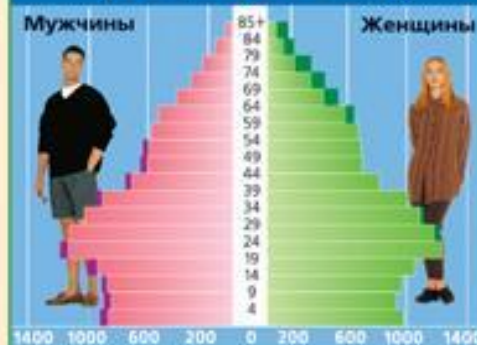
**Половозрастная пирамида** — диаграмма, показывающая возрастную-половую структуру населения страны или региона в определенный момент времени.

**Воспроизводство населения** — процесс смены поколений в результате естественного движения населения. В современном мире выделяют два основных типа воспроизводства населения.

**Первый тип воспроизводства населения** характеризуется невысокой рождаемостью, невысокой смертностью и небольшим естественным приростом. Распространен в экономически развитых странах (*Канада*).

**Второй тип воспроизводства населения** характеризуется высокой рождаемостью, относительно невысокой смертностью и высоким естественным приростом. Распространен в развивающихся странах (*Мали*).

## Половозрастная структура развитой страны (на примере Канады)



## Половозрастная структура развивающейся страны (на примере Мали)



## Счетчик населения Число жителей России

на 23 час. 22 мин. 6 сек. 20 октября 2010 года

143 882 825

человек

с 0 часов 20 октября 2010 года

родилось  
8842

умерло  
8833

каждые 18 секунд рождается 1 человек,  
каждые 15 секунд умирает 1 человек.

с 0 часов 10 марта 2013 года

каждые 17 секунд рождается 1 человек,  
каждые 17 секунд умирает 1 человек.

с 0 часов 24 февраля 2015 года

каждые 16 секунд рождается 1 человек,  
каждые 16 секунд умирает 1 человек.

с 0 часов 19 марта 2016 года

каждые 17 секунд рождается 1 человек,  
каждые 16 секунд умирает 1 человек.

Тип возрастной структуры населения тесно связан с характером воспроизводства населения.

Выделяются *режимы воспроизводства населения*:

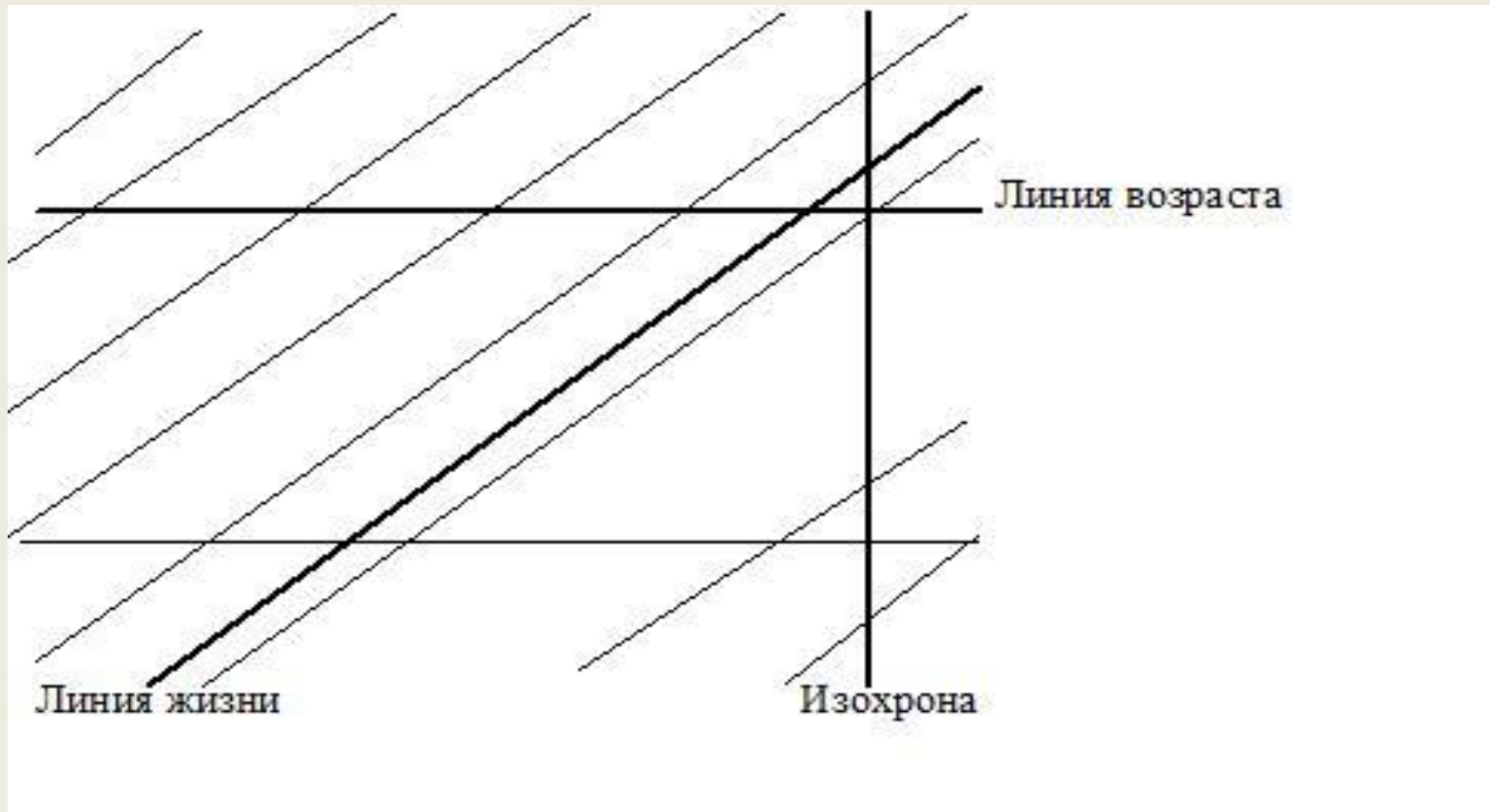
*расширенное воспроизводство* наблюдается при прогрессивном типе возрастной структуры и характеризуется ростом численности населения в следующем поколении, т. е. при таком типе воспроизводства численность детей в семье превышает численность родителей;

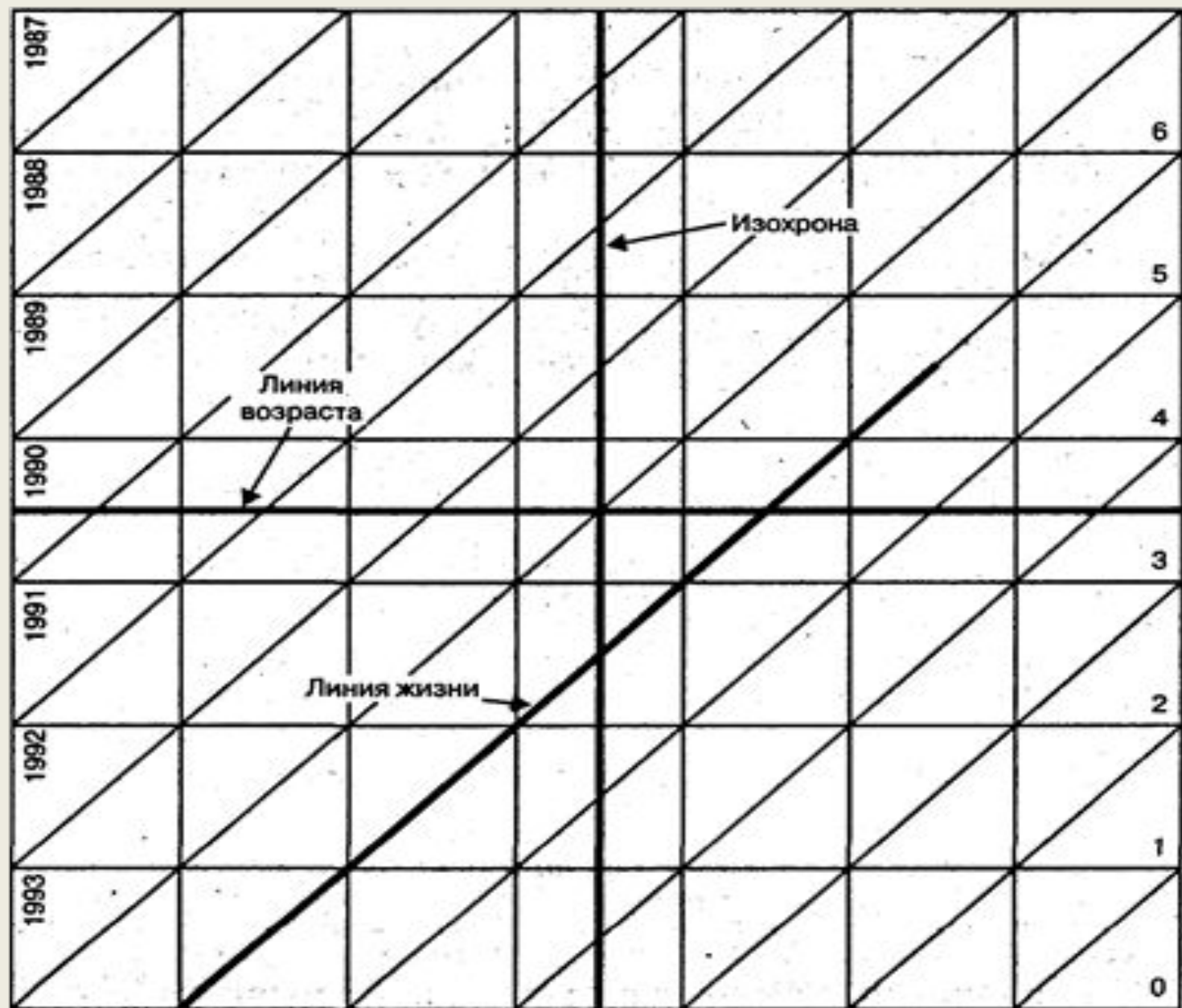
*простое воспроизводство* соответствует стационарному типу возрастной структуры, численность населения при таком типе воспроизводства, как правило, почти не изменяется или растет очень медленно, так как среднее число детей и родителей в семье приблизительно равны;

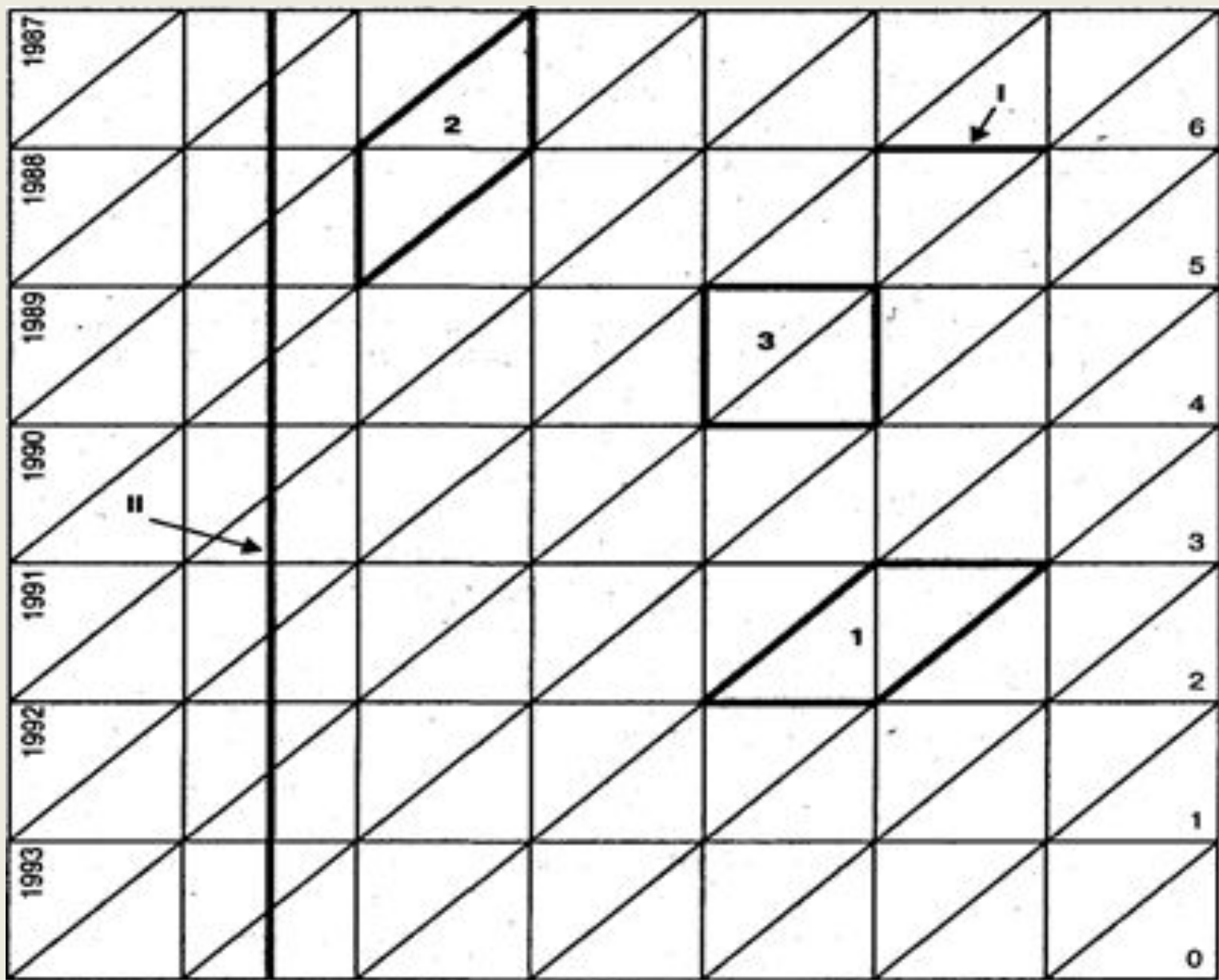
*суженное воспроизводство* наблюдается преимущественно при регрессивном типе возрастной структуры населения и сопровождается сокращением (убылью) численности населения в следующих поколениях, так как средняя численность родителей в семье, как правило, превышает среднюю численность детей.



**Диаграмма или сетка Лексиса представляет собой графическое построение для изображения совокупностей людей и демографических событий в их жизни**



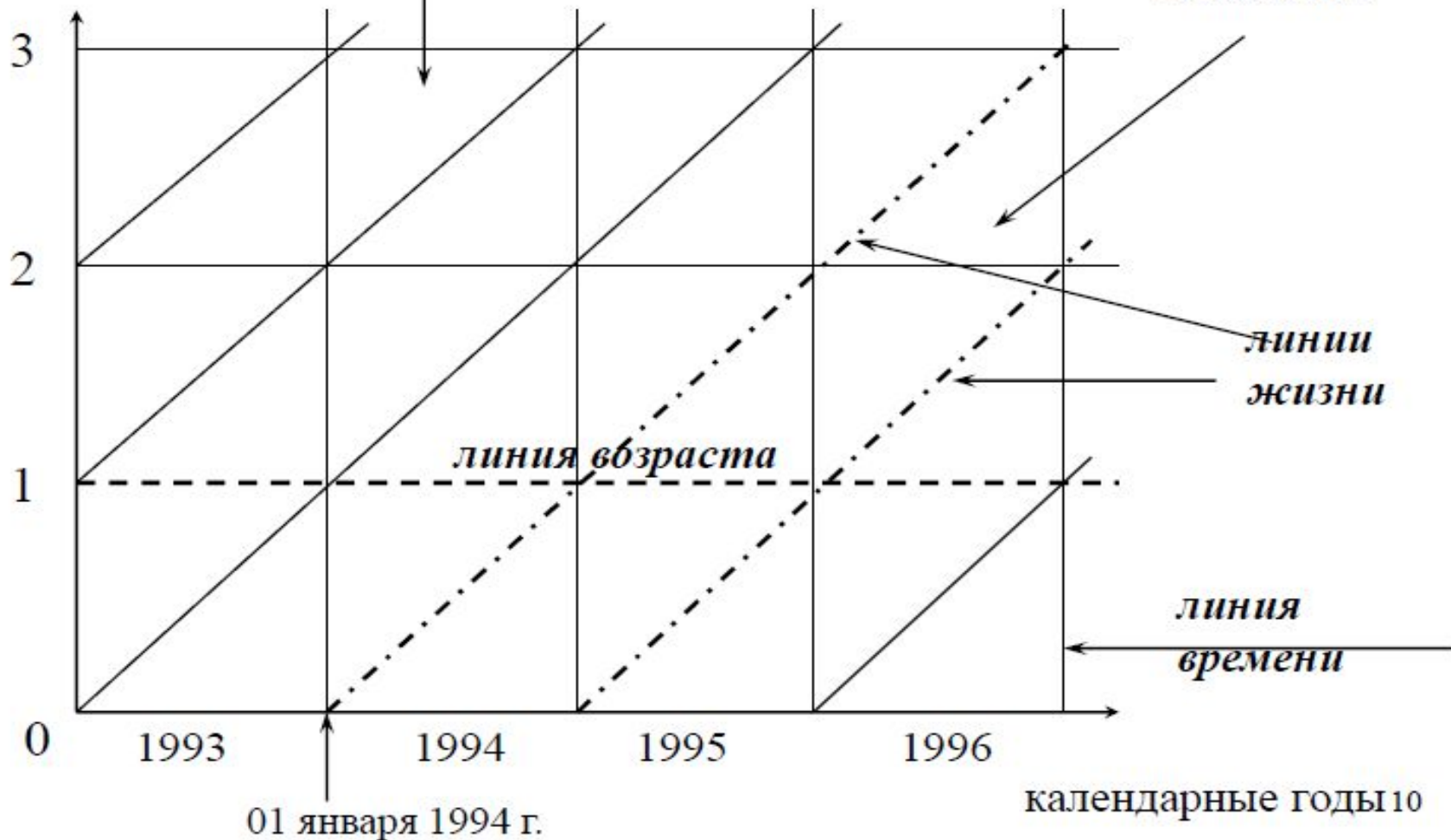




условное поколение

возраст

реальное поколение

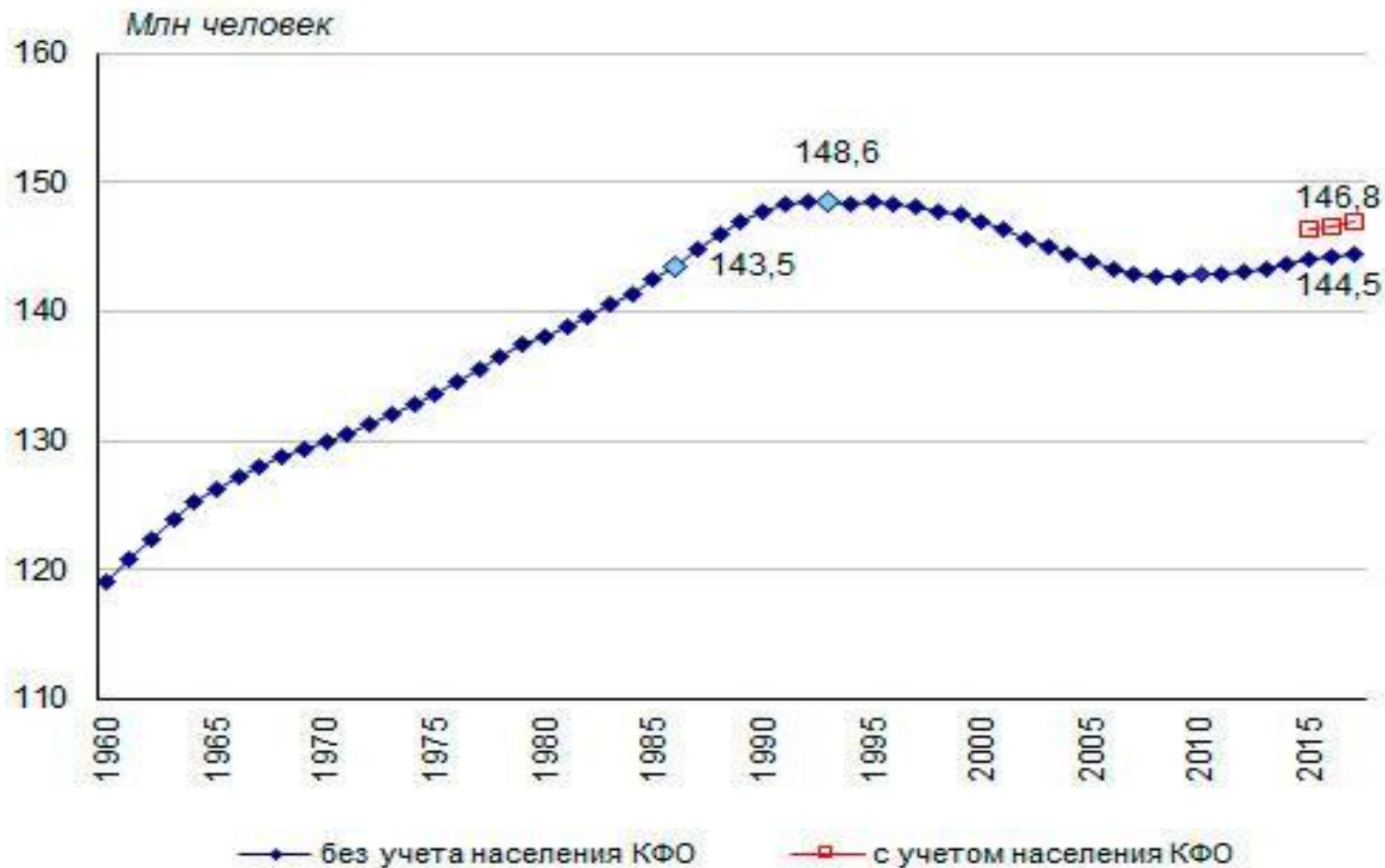


# Модели стабильного и стационарного населения.



- **Стабильное население** представляет собой теоретическую модель населения, в котором сохраняются неизменными (постоянными, устойчивыми, стабильными) возрастные характеристики рождаемости и смертности, а также возрастная структура населения
- **Стационарное население** – частный случай стабильного населения при нулевом истинном коэффициенте естественного прироста населения.

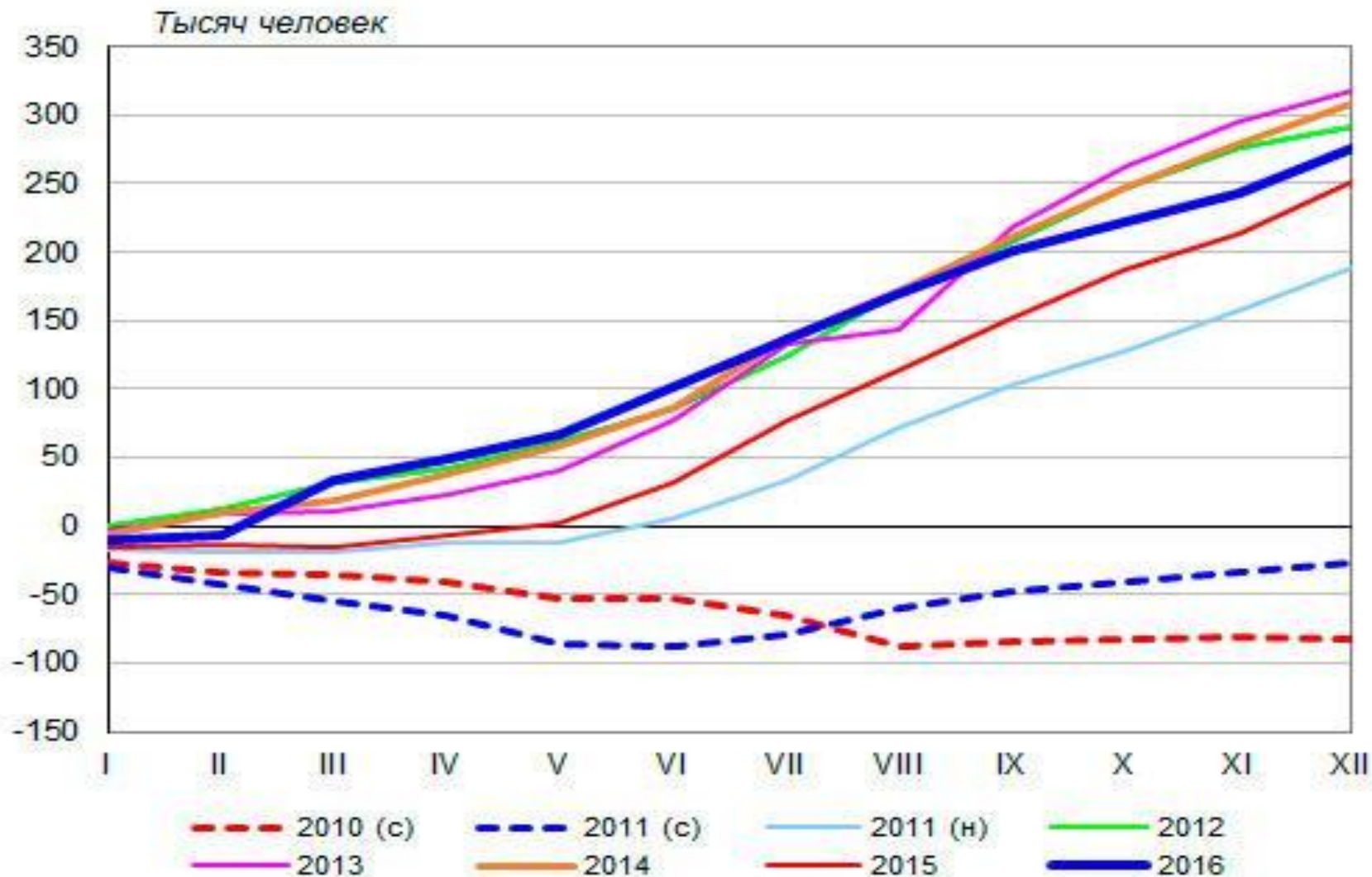
## Численность постоянного населения России, 1960-2017 годы, миллионов человек на начало года\*



# Прирост (убыль) населения России\*, 1990-2016\*\* годы, тысяч человек и в расчете на 1000 человек постоянного населения



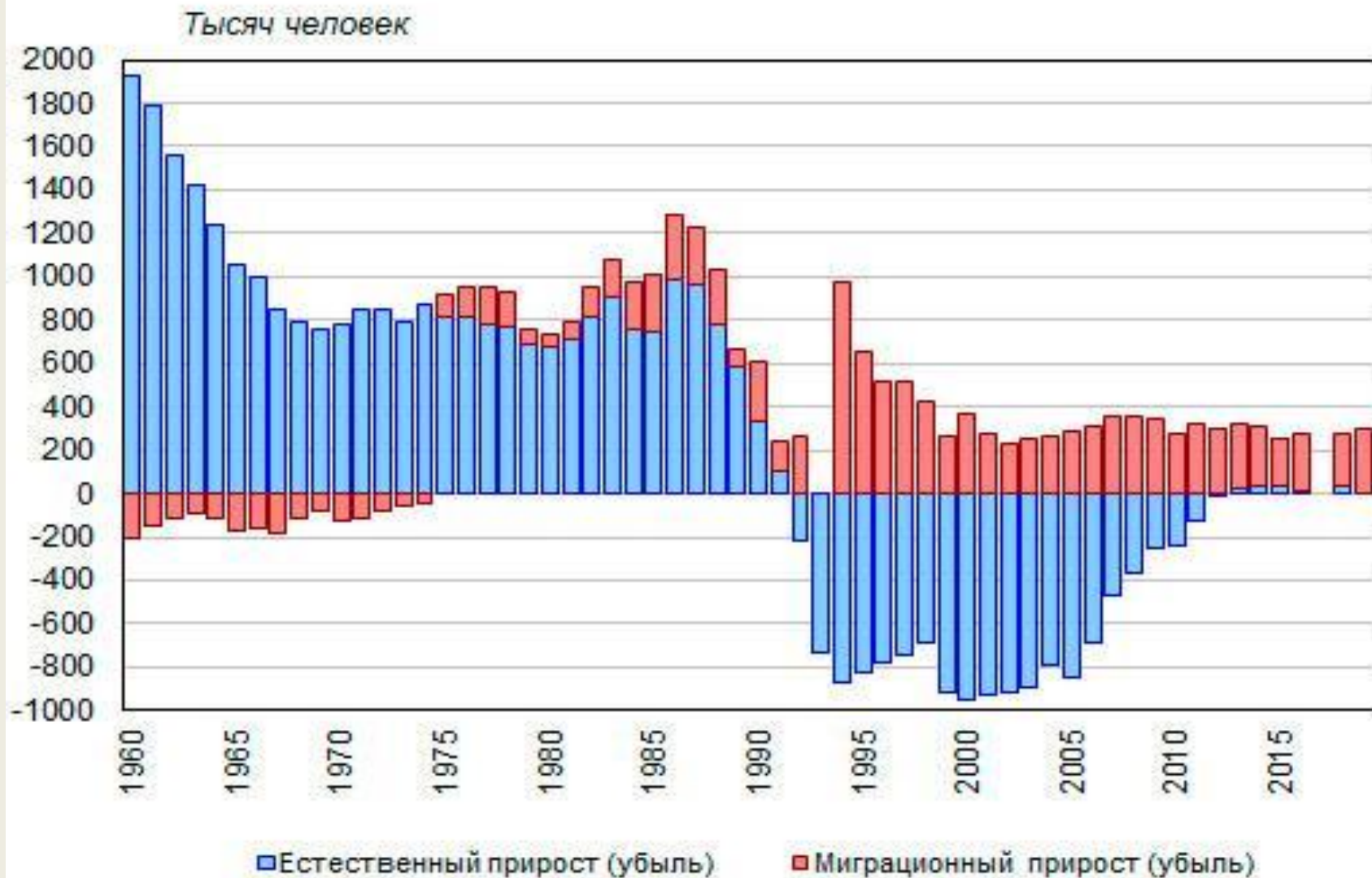
# Прирост (убыль) населения России нарастающим итогом по месяцам 2010-2016\* годов, тысяч человек



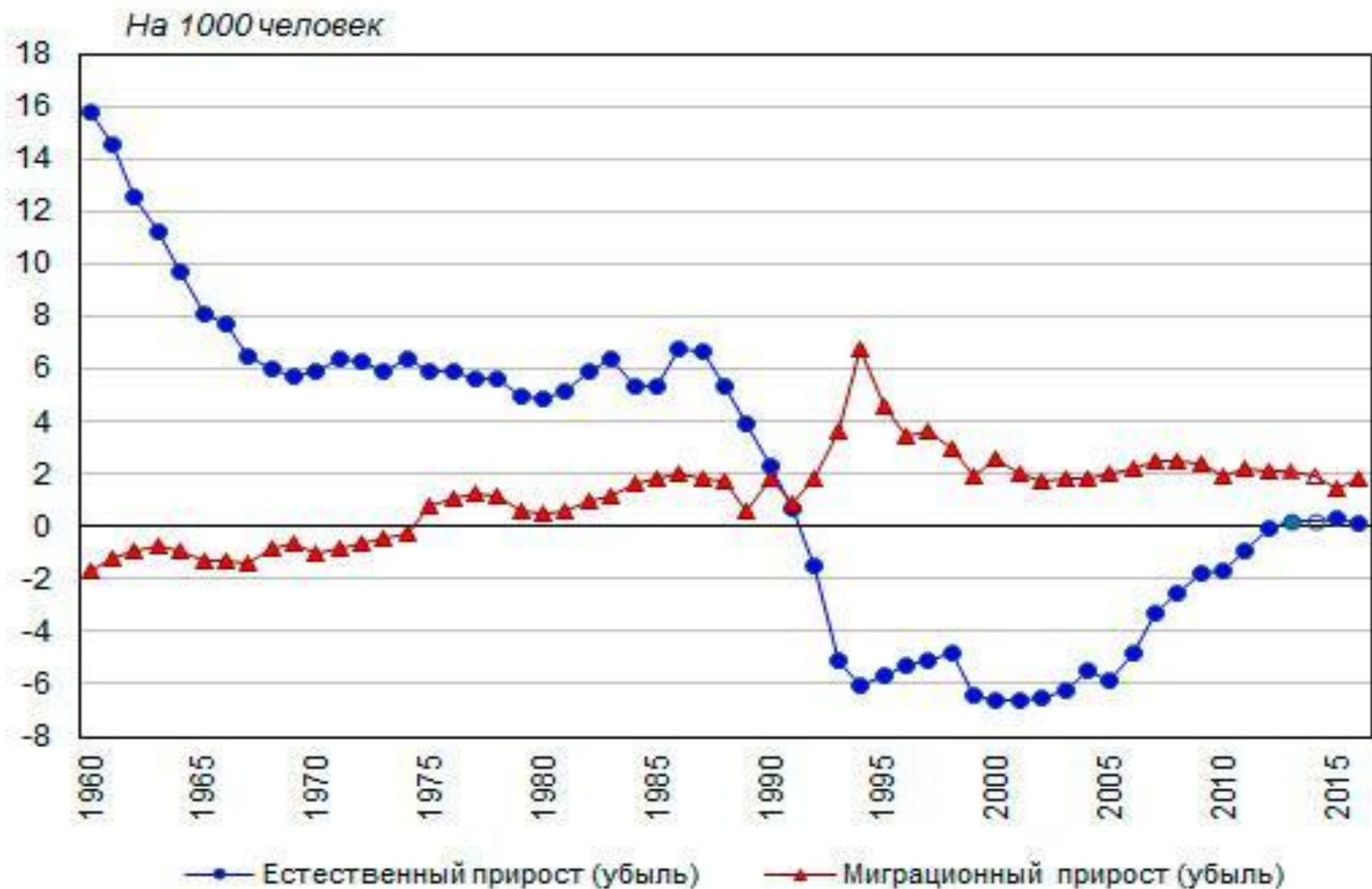




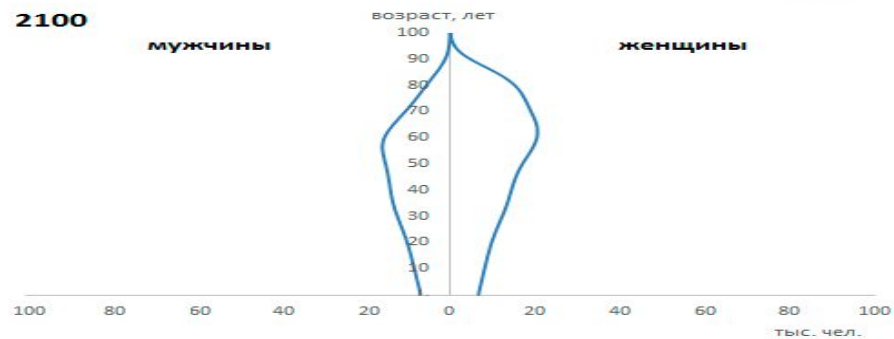
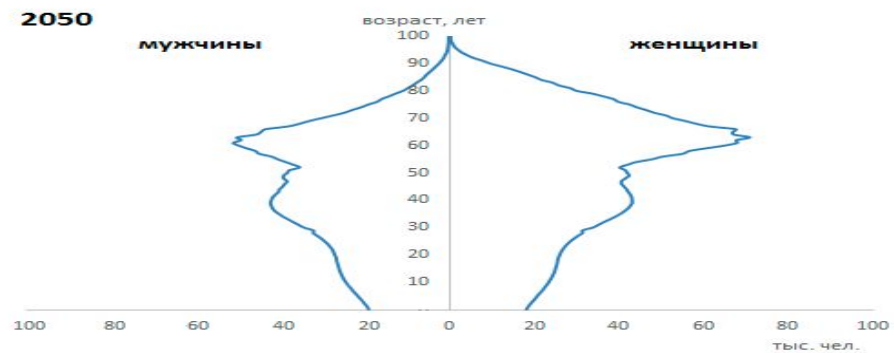
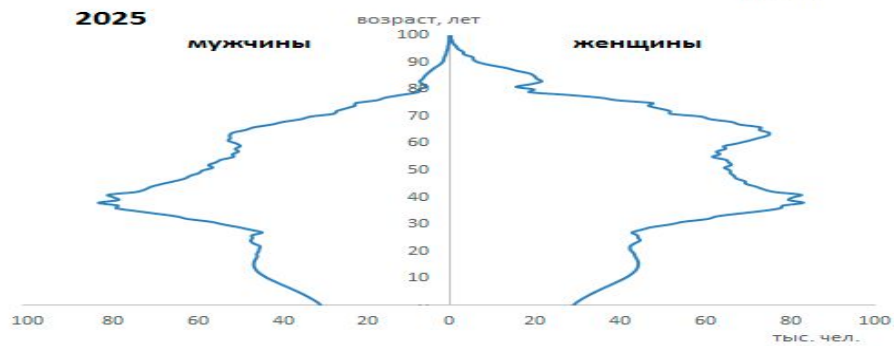
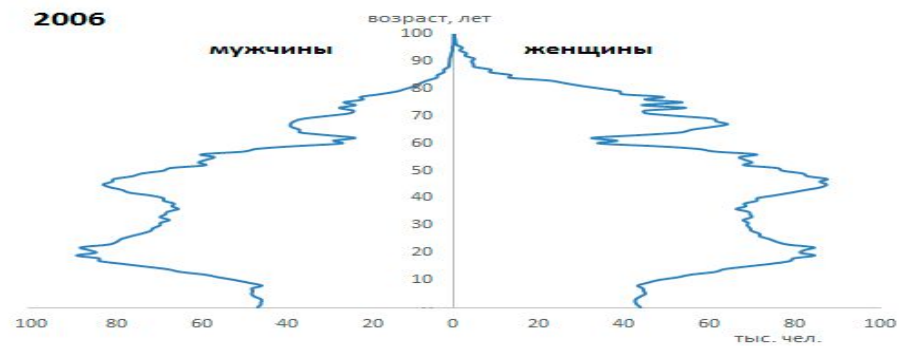
## Компоненты изменения численности населения России\*, 1960-2016 годы, тысяч человек

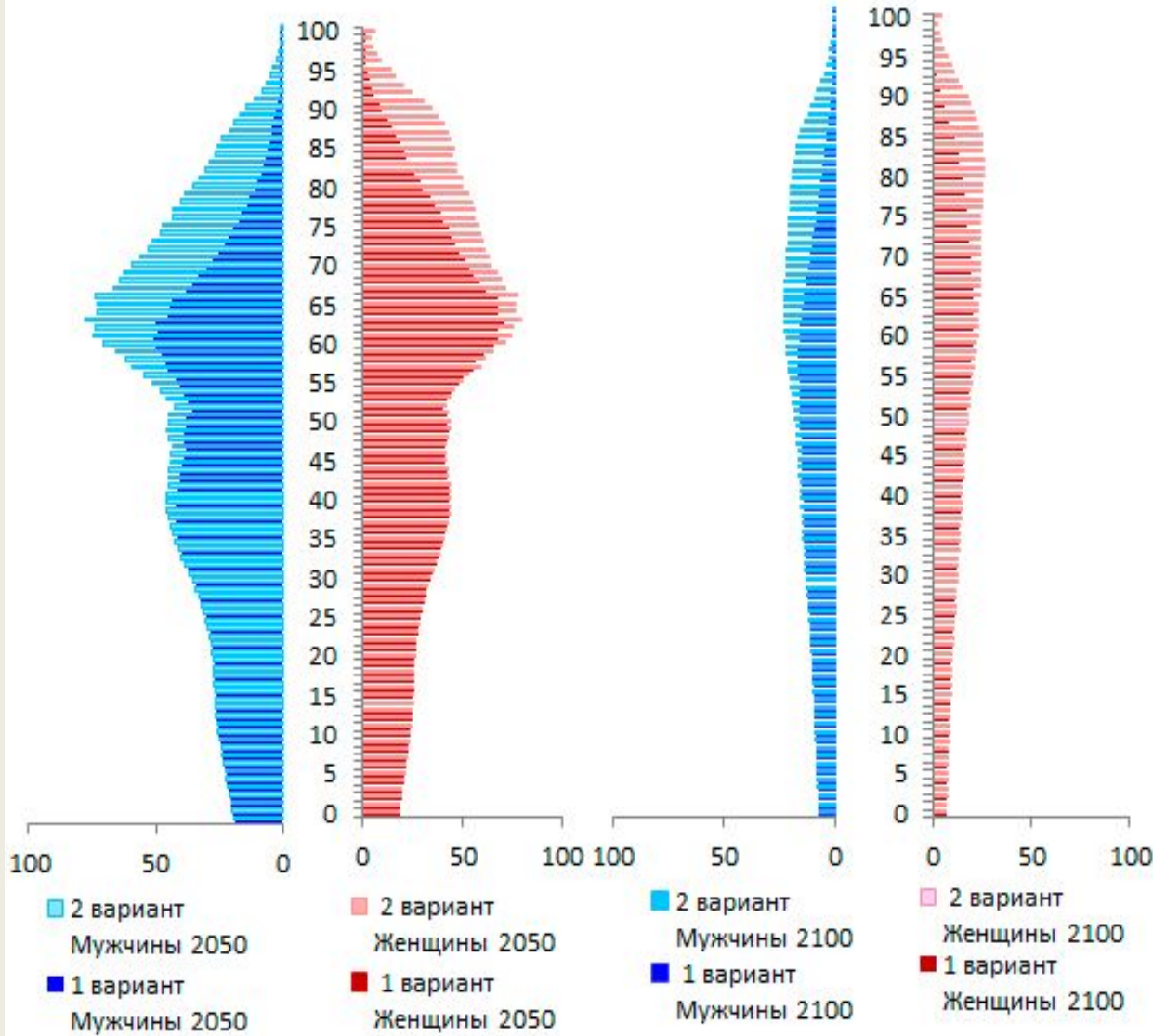


# Коэффициенты естественного и миграционного прироста населения России (без КФО), 1960-2016 годы, на 1000 человек постоянного населения

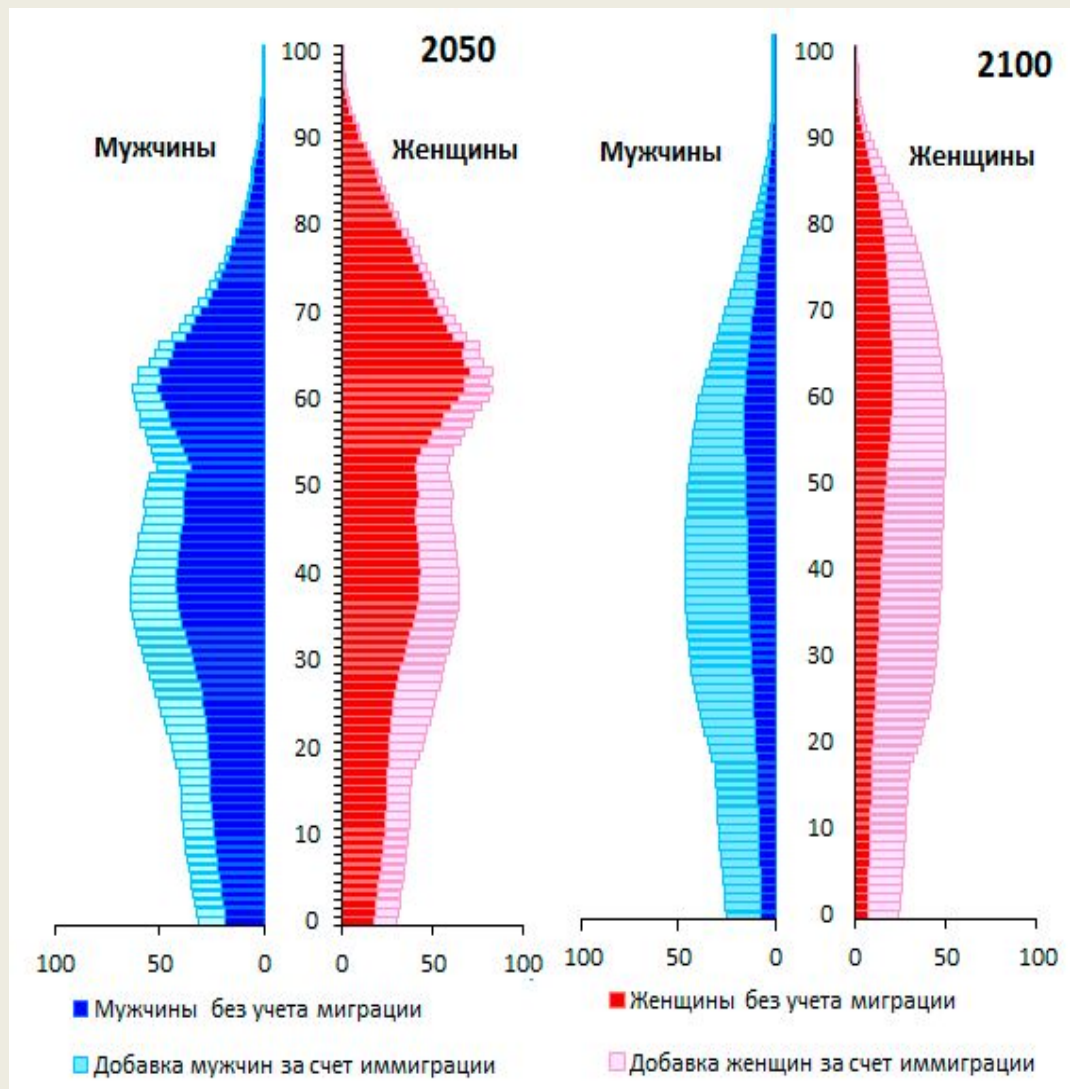


**Изменение  
половозрастной  
пирамиды населения при  
варианте прогноза по  
сценарию, при котором  
показатели  
воспроизводства  
сохраняются на уровне  
2006 года**





**Изменение  
половозрастно  
й пирамиды  
населения при  
варианте  
прогноза по  
сценарию, при  
котором  
вероятности  
умереть  
снижаются до  
самого низкого  
уровня в мире  
(современный  
уровень  
Японии)**



**Изменение  
половозрастной  
пирамиды населения  
по сценарию  
прогноза, по которому  
резко увеличивается  
положительное  
сальдо внешней  
миграции (до +50 тыс.  
в год), при  
стабильных прочих  
показателях**