

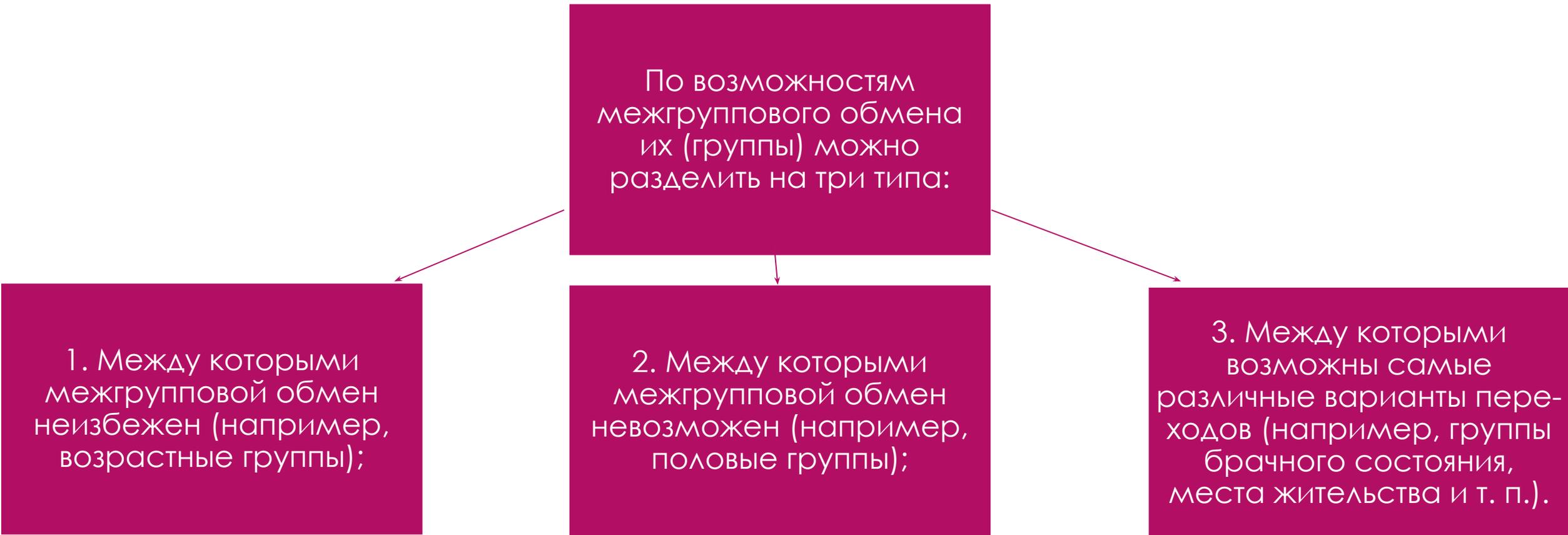


# ЕСТЕСТВЕННЫЙ РОСТ И ВОСПРОИЗВОДСТВО НАСЕЛЕНИЯ

Естественный рост и воспроизводство населения определяются соотношением между уровнями рождаемости и смертности, исключают учёт изменения численности населения за счёт миграционных процессов. Естественный рост и воспроизводство населения имеют определённые сходство и различие: численность населения может расти, а воспроизводство уже принимает форму суженного, и наоборот, численность населения может убывать, несмотря на режим расширенного воспроизводства. Рост населения характеризуется рядом показателей. Самый простой из них — общий коэффициент естественного прироста — отношение величины естественного прироста населения (разность между числом родившихся и умерших в одном и том же периоде времени или разность между общими коэффициентами рождаемости и смертности) к его среднегодовой численности. Напомню также, что естественный прирост представляет собой

Величина общего коэффициента естественного прироста зависит от возрастной структуры населения. Это необходимо учитывать при сравнительном анализе населений различных территорий. Одним из способов нейтрализации подобной зависимости является переход от расчёта показателей естественного роста к расчёту показателей воспроизводства населения, не зависящим от его половозрастной структуры.

Воспроизводство населения — это постоянное возобновление его численности и структуры путём естественной смены уходящих поколений новыми и перехода одних структурных частей в другие. Группы населения, выделенные по самым различным признакам, вносят свой вклад в воспроизводство населения и в определение его типа.



Самое важное значение имеет первая группа: именно возрастные изменения находятся в основе формирования определённого типа воспроизводства.

Основными показателями воспроизводства населения являются: суммарный коэффициент рождаемости, брутто- и нетто- коэффициенты воспроизводства населения.

## Брутто- и нетто-коэффициенты воспроизводства населения обладают рядом особенностей:

- В отличие от коэффициента естественного прироста эти показатели характеризуют изменение численности населения не за год, а за период времени, в течение которого родительское поколение замещается поколением своих детей.
- Поскольку замещение поколений характеризуется соотношением уровней рождаемости и смертности, а последняя существенно различается у мужского и женского полов, показатели воспроизводства населения рассчитываются отдельно для каждого пола, чаще для женского.
- Обычно при этом не принимается во внимание внешняя миграция населения, т. е. рассматривается так называемое закрытое население (условно не подверженное внешней миграции).

Суммарный коэффициент рождаемости показывает число детей, рождённых в среднем одной женщиной за весь фертильный возраст её жизни (т. е. с 15 до 49 лет включительно)

$$K_{\sum n_x} = \sum_{15}^{49} n_x \div 1000$$

где  $n_x$  — возрастной коэффициент рождаемости для женщин, находящихся в возрасте  $x$  лет.

Показатель также может быть рассчитан для пятилетних и десятилетних интервалов:

$$K_{\sum n_x} = 5 \sum_{15}^{49} n_{x/5+4} \div 1000$$

$$K_{\sum n_x} = 10 \sum_{15}^{49} n_{x/10+9} \div 1000$$

Этот показатель не учитывает, что воспроизводство нового поколения характеризуется, в первую очередь, числом девочек, рождённых каждой женщиной, а также не учитывает тот факт, что не каждая девочка доживает до возраста матери в момент её рождения.

Первый из недостатков устраняется брутто-коэффициентом рождаемости:

$$R_b = K \sum n_x d$$

где  $d$  — доля девочек среди родившихся.

Это показатель учитывает возрастной состав женщин фертильного возраста, не подвержен влиянию состава населения по полу, но не учитывает смертность женщин в фертильном возрасте. Этот недостаток устраняется расчётом нетто-коэффициента воспроизводства населения:

$$R_n = d \sum_{x=15}^{49} n_x L_x^F$$

где  $n_x$  — возрастные коэффициенты для женщин, находящихся в возрасте  $x$  лет;

$d$  — доля девочек среди родившихся;

$L_x^F$  — среднее число живущих женщин в стационарном населении таблиц дожития в интервале возраста от  $x$  до  $x + 1$ .

Показатель также может быть рассчитан для пятилетних и десятилетних интервалов:

$$R_b = d \sum_{x=15}^{49} n_{x/x+4} L_{x/x+4}^F$$

где  $n_{x/x+4}$  — возрастные коэффициенты рождаемости для женщин возрастной группы от  $x$  до  $x + 4$  лет;  
 $L_{x/x+4}^F$  — среднее число живущих женщин из таблиц дожития в интервале возраста от  $x$  до  $x + 4$  ( $L_x^F + L_{x+1}^F + L_{x+2}^F + L_{x+3}^F + L_{x+4}^F$ ).

$$R_b = d \sum_{x=15}^{49} n_{x/x+9} L_{x/x+9}^F$$

где  $n_{x/x+9}$  — возрастные коэффициенты рождаемости для женщин возрастной группы от  $x$  до  $x+9$  лет;  
 $L_{x/x+9}^F$  — среднее число живущих женщин из таблиц дожития в интервале возраста от  $x$  до  $x+9$ .

Этот показатель учитывает уровень рождаемости в отдельных возрастных группах женщин на момент составления таблиц дожития. Кроме того, при его расчёте учитывается уровень смертности населения, а также вероятность дожития до следующей возрастной группы.

В статистической практике принята следующая шкала оценки нетто-коэффициента воспроизводства:

при  $nR = 1,0$  совершается простое воспроизводство населения;

при  $nR > 1,0$  — расширенное воспроизводство;

при  $nR < 1,0$  — суженное воспроизводство.

Нетто-коэффициент воспроизводства можно рассчитать и для мужского населения. В этом случае он будет показывать сколько мальчиков оставляет после себя каждый мужчина.

Расчёт данного показателя для мужского населения по однолетним группам осуществляется по следующей формуле:

$$R_n^M = d^M \sum_{x=18}^{55} n_x^M L_x^M$$

где  $n_x^M$  — возрастные коэффициенты рождения детей в семьях у мужчин возрастной группы от  $x$  лет;

$L_x^M$  — число живущих мужчин в стационарном населении таблиц дожития в интервале возраста от  $x$  до  $x+1$  лет;

$d^x$  — доля мальчиков среди родившихся.

Показатель также может быть рассчитан для пятилетних и десятилетних интервалов. Б. С. Ястремский установил зависимость между общим коэффициентом рождаемости, коэффициентом фертильности (специальным коэффициентом рождаемости, коэффициентом плодовитости) и коэффициентами воспроизводства населения (табл. 15 и 16).

Таблица 15

Зависимость между коэффициентами рождаемости

| Число родившихся на 1000 человек населения (общий коэффициент рождаемости) | Число родившихся на 1000 женщин в возрасте 15–49 лет (специальный коэффициент рождаемости) |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15 ± 2                                                                     | 100,0                                                                                      |
| 22 ± 2                                                                     | 150,0                                                                                      |
| 29 ± 2                                                                     | 200,0                                                                                      |
| 36 ± 4                                                                     | 250,0                                                                                      |
| 44 ± 5                                                                     | 300,0                                                                                      |

Таблица 16

Взаимосвязь между коэффициентами рождаемости и воспроизводства населения

| Специальный коэффициент рождаемости, ‰ | Коэффициенты воспроизводства |       | Общий коэффициент рождаемости, ‰ |
|----------------------------------------|------------------------------|-------|----------------------------------|
|                                        | брутто                       | нетто |                                  |
| 100                                    | 0,86                         | 0,76  | 15                               |
| 150                                    | 1,29                         | 1,05  | 22                               |
| 200                                    | 1,72                         | 1,29  | 29                               |
| 250                                    | 2,15                         | 1,45  | 36                               |
| 300                                    | 2,58                         | 1,57  | 44                               |

Граница между простым и суженным воспроизводством находится в пределах:

- специального коэффициента рождаемости от 100 до 150 ‰;
- брутто-коэффициента воспроизводства населения от 0,86 до 1,29 ‰;
- общего коэффициента рождаемости от 15 до 22 ‰

Нетто-коэффициент воспроизводства населения характеризует интенсивность замещения старых поколений новыми в условиях стабильных показателей рождаемости и смертности.

Для подобного (стабильного) населения рассчитывается так называемый истинный коэффициент естественного прироста (коэффициент прогрессивности), показывающий как коэффициент естественного прироста обеспечил бы существующий режим воспроизводства населения при присущей ему половозрастной структуре.

Истинный коэффициент естественного прироста населения приближённо определяется по формуле, предложенной американским демографом Энсли Коулом в 1955 г.:

$$Q = \frac{\ln R_n}{T} 1000 \quad \text{3)}$$

где  $R_n$  — нетто-коэффициент воспроизводства населения;  
 $T$  — средний возраст матерей в момент рождения детей (длина поколения).

Или по следующей формуле:

$$Q = \sqrt[T]{R_n} - 1$$

Между нетто-коэффициентом воспроизводства и истинным коэффициентом естественного прироста существует связь:

$$Q = \sqrt[T]{R_n} - 1$$

где  $Q$  — истинный коэффициент естественного прироста;  
 $T$  — средний возраст матерей в момент рождения детей (длина поколения).

**Длина поколения** — средний возраст матерей при рождении дочерей, доживающих, в свою очередь, по меньшей мере, до возраста своих матерей в момент их рождения. Иными словами, интервал времени между родителями и детьми, возраст отца при рождении первого сына, возраст матери при рождении первой дочери.

$$T = \frac{1}{Q} \ln R_n$$

Или более конкретная формула для расчёта:

$$T = \frac{n \cdot d \cdot \sum_{15}^{49} (x + 0,5n) \cdot n_x \cdot \frac{L_x^F}{l_0}}{n \cdot d \cdot \sum_{15}^{49} n_x \cdot \frac{L_x^F}{l_0}}$$

- где  $n$  — длина возрастного интервала в годах;  
 $d$  — доля девочек среди новорождённых;  
 $x$  — возраст в начале возрастного интервала;  
 $L_x^F$  — числа живущих женщин из таблиц смертности;  
 $n_x$  — возрастные коэффициенты рождаемости;  
 $l_0$  — корень таблицы смертности.

Существует ещё один показатель, характеризующий воспроизводственные процессы в населении — длительность сосуществования поколений.

$$t_{\bar{T}} = e_0^0 - \bar{T}$$

где  $e_0^0$  — полная средняя предстоящая продолжительность жизни новорождённых;  
 $\bar{T}$  — средняя длина поколения.