

# Расчет общих и специальных коэффициентов смертности. Стандартизация.

Директор Сотрудничающего Центра ВОЗ по  
статистике и анализу здоровья населения,  
Д.э.н., профессор А.Е.Иванова  
[Ivanova-home@yandex.ru](mailto:Ivanova-home@yandex.ru)

# Общий коэффициент смертности

$$CDR = (D/P) \times 1000$$

CDR обозначает общий коэффициент смертности (crude death rate), D традиционно обозначает число умерших (от английского 'death' – смерть), P обозначает численность изучаемой популяции (по-английски population – популяция).

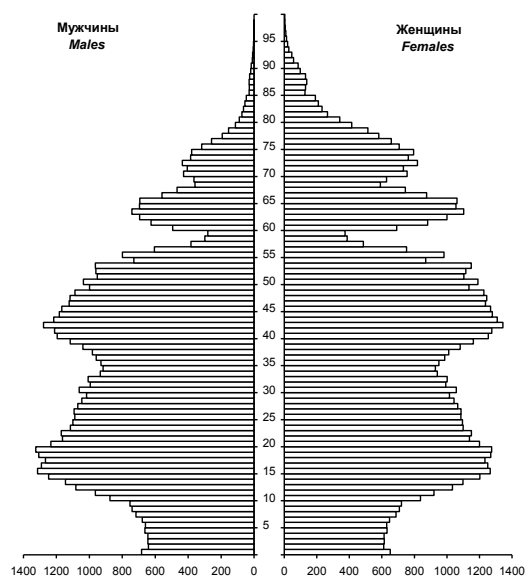
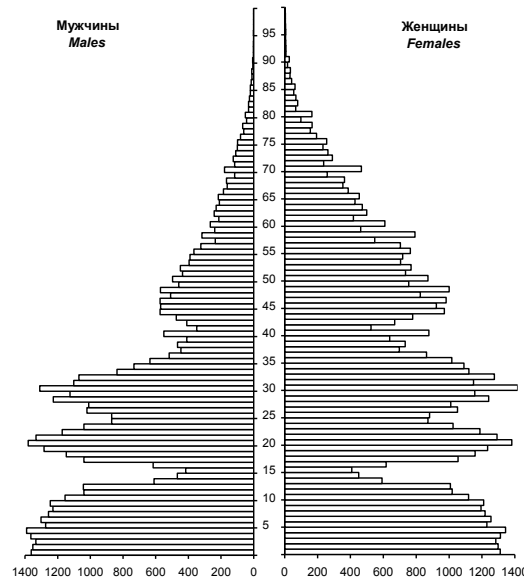
Обычно общий коэффициент обычно рассчитывается на 1000 населения.

## Преимущества:

Простота расчета

## Недостатки

зависимость от возрастной структуры населения



**Повозрастные коэффициенты смертности** -  $M_i = (D_i / P_i) \times 1000$

$M_i$  обозначает коэффициент смертности (от английского mortality – смертность) в возрастной группе  $i$ ,

$D_i$  обозначает число умерших в возрастной группе  $i$ ,

$P_i$  обозначает численность возрастной группы  $i$  в популяции.

**Преимущества:**

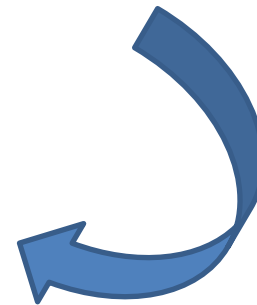
Повозрастные коэффициенты смертности можно использовать при анализе смертности в различных возрастных группах и сравнивать повозрастные коэффициенты смертности в различных популяциях

**Недостатки:**

большое количество таких коэффициентов (максимум - 22 группы) делает анализ смертности громоздким и неудобным

❖ Стандартизация

❖ Показатели таблиц дожития



## Таблица - Повозрастные коэффициенты смертности и общие коэффициенты смертности в популяциях А и Б.

|          | Популяция А |               |                                | Популяция Б |               |                                |
|----------|-------------|---------------|--------------------------------|-------------|---------------|--------------------------------|
|          | Численность | Число умерших | Коэффициент смертности на 1000 | Численность | Число умерших | Коэффициент смертности на 1000 |
| Дети     | 10000       | 80            | 8,0                            | 25000       | 250           | 10,0                           |
| Взрослые | 15000       | 165           | 11,0                           | 15000       | 180           | 12,0                           |
| Пожилые  | 25000       | 375           | 15,0                           | 10000       | 160           | 16,0                           |
| Всего    | 50000       | 620           | 12,4                           | 50000       | 590           | 11,8                           |

- 1) Возрастные коэффициенты смертности выше в популяции «Б». Это означает, что ситуация в отношении смертности в этой популяции хуже.
- 2) Вместе с тем, общие (грубые) коэффициенты выше в популяции «А».

**ВОПРОС? Где же в действительности смертность выше.**

# Показатели материнской смертности

Причины материнской смерти подразделяют на две группы:

- Смерть, непосредственно связанная с акушерскими причинами, т. е. смерть в результате акушерских осложнений беременности, родов и послеродового периода, а также в результате вмешательств, упущений, неправильного лечения или цепи событий, возникших от любой из перечисленных причин.
- Смерть, косвенно связанная с акушерскими причинами, т. е. смерть в результате существовавшей прежде болезни или болезни, возникшей в период беременности, вне связи с непосредственной акушерской причиной, но отягощенной воздействием беременности.

Случаи материнской смерти включают:

- Смерть женщины, наступившая в период беременности или в течение 42 дней после ее окончания.
- Помимо собственно материнской смерти выделяют позднюю материнскую смерть, которая определяется как смерть женщины от непосредственной акушерской причины или причины, косвенно связанной с ней, наступившая в период более 42-х дней после родов, но менее чем 1 год после родов.

$$\frac{\text{Число материнских смертей} \times 1000}{\text{Число живорожденных}}$$

# Показатели младенческой смертности

- **Мертворождаемость** — смертность жизнеспособных плодов

В соответствии с определением ВОЗ, мертворожденность это: «смерть продукта зачатия до его полного изгнания или извлечения из организма матери **вне зависимости от продолжительности беременности; на смерть указывает отсутствие у плода после такого отделения - дыхания или любых других признаков жизни**, таких, как сердцебиение, пульсация пуповины или явные движения произвольной мускулатуры».

В России согласно приказу от 27.12.11 г. №1687н «Мертворождением является момент отделения плода от организма матери посредством родов при сроке беременности 22 недели и более при массе тела новорожденного 500 грамм и более (или менее 500 грамм при многоплодных родах) или в случае, если масса тела ребенка при рождении неизвестна, при длине тела новорожденного 25 см и более при отсутствии у новорожденного признаков живорождения»

Живорождением является момент отделения плода от организма матери посредством родов при сроке беременности 22 недели и более, при массе тела новорожденного 500 г и более (или менее 500 г при многоплодных родах) или, в случае, если масса тела ребенка при рождении неизвестна, при длине тела новорожденного 25 см и более при наличии у новорожденного признаков живорождения (дыхание, сердцебиение, пульсация пуповины или произвольные движения мускулатуры независимо от того, перерезана пуповина и отделилась ли плацента)

Число смертей плода на 22-й и более неделе беременности x1000

Число живорожденных + Число смертей плода на 22 и более неделе беременности

- **Неонатальная смертность** - ранняя – первые 7 суток после рождения (0-6 дней), поздняя – в период после 7 и до 28 полных дней жизни (7-27 дней)

Число умерших в возрасте 0-6 дней (0-27 дней) x 1000

Число живорожденных

- **Постнеонатальная смертность** (старше 28 дней до 1 года)  
Было бы ошибкой не вычитать число неонатальных смертей из числа живорожденных в знаменателе. Если неонатальная смертность высока, то это различие может быть значительным.

Число смертей в возрасте 28-365 дней x 1000

Число живорожденных – число смертей в неонатальном периоде

- **Перинатальная смертность** - околородовая смертность плодов и детей в перинатальном периоде (от 22 недель беременности до семи дней после рождения)

(Число умерших в 0-6 дней + Число смертей плода на 22 и более неделе беременности) x 1000

---

Число живорожденных + Число смертей плода на 22 и более неделе беременности

Помимо общего, вычисляются специальные показатели перинатальной смертности в зависимости от массы при рождении; срока беременности, выделяя смертность доношенных (роды при сроке беременности от 37 до менее чем 42 полных недель) и недоношенных детей (роды при сроке беременности менее 37 полных недель); а также сроков наступления смерти: до начала родов (антенатально), во время родов (интранатально) или в первые 7 дней после рождения (постнатально).

Показатель постнатальной смертности не идентичен, как это часто считается, показателю ранней неонатальной смертности, поскольку, несмотря на совпадение числителя (число умерших в первые 7 суток после рождения), различается знаменатель – в первом случае все родившиеся (живыми и мертвыми), во втором только живорожденные.



## **Младенческая смертность** – смертность детей в возрасте до года.

Младенческая смертность в соответствии с рекомендациями ВОЗ, относится к числу ведущих индикаторов не только здоровья населения, но и в целом уровня жизни, а также качества работы системы здравоохранения. Даже и в современных обществах младенческая смертность значительно превышает смертность во всех последующих возрастных группах вплоть до пожилых возрастов. Ее сокращение на протяжении всего XX века являлось существенным источником роста продолжительности жизни населения.

Число смертей в возрасте до одного года возраста  $\times 1000$

Число живорожденных

Однако при высоких показателях младенческой смертности, в данном году умирает довольно большая часть детей, родившихся в прошлом году, т.е. велика постнеонатальная смертность. В этом случае более точной методикой оценки младенческой смертности является отношение числа детей, умерших в данном году в возрасте до 1 года к сумме числа родившихся в данном и предыдущем году с определенными коэффициентами.

В случае развитой системы регистрации рождений и смертей, показатель младенческой смертности рассчитывается как сумма двух коэффициентов, первый из которых определяется как отношение числа умерших в возрасте до 1 года из числа родившихся в данном году к числу родившихся в данном году, а второй – как отношение числа умерших в возрасте до 1 года из числа родившихся в предыдущем году к числу родившихся в предыдущем году.

# Особенности расчета и интерпретации

коэффициенты младенческой смертности являются мерами смертности определенной популяции в течение календарного года

В отличие от возрастных коэффициентов смертности для других возрастов, которые являются мерами смертности в определенной популяции в среднем за год

# Индикаторы фальсификации показателей младенческой смертности

- 1) колебания показателей МС по годам, превышающие 5%;
- 2) доля детей, родившихся живыми и мертвыми весом 500- 999г меньше доли родившихся весом менее 500г;
- 3) доля мертворождаемости в структуре перинатальной смертности в весовой категории 500- 999г., меньше, чем в весовой категории менее 500 г.
- 4) «постарение» младенческой и неонатальной смертности – относительный рост старших возрастных групп (постнеонатальной и поздней неонатальной) при уменьшении младших.

Стародубов В.И., Суханова Л.П. Репродуктивные проблемы демографического развития России

[http://www.mednet.ru/images/stories/files/miac/suxanova\\_reprod-probl-RF.pdf](http://www.mednet.ru/images/stories/files/miac/suxanova_reprod-probl-RF.pdf)

Стандартизация, сущность и  
особенности применения.

Методы стандартизации,  
интерпретация и ограничения  
применения

# Стандартизация

- Существует несколько способов стандартизации, предназначенных для решения разных задач и ориентированных на наличие имеющейся информации
- Стандартизованный коэффициент - агрегированный показатель смертности, который не зависит от возрастной структуры фактического населения
- Не характеризует уровень смертности в территории и может использоваться только в сравнительном анализе – для оценки различий в смертности
- Величина стандартизованного коэффициента, а, следовательно, масштаб различий - зависит от выбора стандарта

# Стандартизация – прямой метод

$$ADR = \sum_i \frac{P_{si} M_{ui}}{P_s}$$

ADR - стандартизованный коэффициент смертности (age-adjusted death rate)

$P_{si}$  – численность возрастной группы  $i$  в стандартной популяции,

$P_s$  – общая численность стандартной популяции,  
 $M_{ui}$  коэффициент смертности в возрастной группе  $i$  изучаемой популяции. Суммирование производится по всем возрастным группам.

Таблица - Прямой метод стандартизации повозрастных коэффициентов смертности для популяций А и Б.

|          | Численность |       | Стандартная популяция | Повозрастная смертность |      | Ожидаемое число смертей |      |
|----------|-------------|-------|-----------------------|-------------------------|------|-------------------------|------|
|          | «А»         | «Б»   |                       | «А»                     | «Б»  | «А»                     | «Б»  |
|          |             |       | (1)                   | (2)                     | (3)  | (4)                     | (5)  |
| Дети     | 10000       | 25000 | 35000                 | 8,0                     | 10,0 | 280                     | 350  |
| Взрослые | 15000       | 15000 | 30000                 | 11,0                    | 12,0 | 330                     | 360  |
| Пожилые  | 25000       | 10000 | 35000                 | 15,0                    | 16,0 | 525                     | 560  |
| Всего    | 50000       | 50000 | 100000                | 12,4                    | 11,8 | 1135                    | 1270 |

Стандартизованный коэффициент смертности: популяция А = 11,35/1000  
популяция Б = 12,70/1000

# Косвенный метод стандартизации – стандартизованное отношение смертности

$$SMR = \frac{D_u}{\sum_i P_{ui} M_{si}}$$

$D_u$  - суммарное число умерших в изучаемой популяции,

$M_{si}$  - коэффициент смертности в стандартной популяции в возрастной группе  $i$ ,

$P_{ui}$  - численность населения в возрастной группе  $i$  для изучаемой популяции.

Если стандартизованное отношение смертности превышает единицу, это значит, что смертности в изучаемом регионе больше, чем в стандартной популяции. И наоборот, если стандартизованное отношение смертности меньше единицы, смертность в изучаемой популяции меньше, чем в стандартной.

|          | Популяция А |                           |                         | Популяция "А"+"Б"                |
|----------|-------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------------|
|          | Численность | Фактическое число умерших | Ожидаемое число умерших | Коэффициент смертности стандарта |
| Дети     | 10000       |                           | 94                      | 9,4                              |
| Взрослые | 15000       |                           | 173                     | 11,5                             |
| Пожилые  | 25000       |                           | 382                     | 15,3                             |
| Всего    | 50000       | 620                       | 649                     | 12,1                             |

Индекс стандартизации (Стандартизованное отношение смертности) – 0,96, т.е. смертность в «А» меньше, чем в стандартной популяции. Стандартизованный коэффициент в «А» -11,6

# Обратный (косвенному) метод стандартизации

$$ST = \frac{\sum D_{ui}/M_{si}}{P_u}$$

Если стандартизованное отношение смертности превышает единицу, это значит, что смертности в изучаемом регионе больше, чем в стандартной популяции. И наоборот, если стандартизованное отношение смертности меньше единицы, смертность в изучаемой популяции меньше, чем в стандартной.

$D_{ui}$  - число умерших в изучаемой популяции в возрастной группе  $i$ ,

$M_{si}$  - коэффициент смертности в стандартной популяции в возрастной группе  $i$ ,

$P_u$  - численность населения в изучаемой популяции.

|          | Популяция А             |               |                       | Популяция "А"+"Б"                |
|----------|-------------------------|---------------|-----------------------|----------------------------------|
|          | Фактическая численность | Число умерших | Ожидаемая численность | Коэффициент смертности стандарта |
| Дети     |                         | 80            | 8511                  | 9,4                              |
| Взрослые |                         | 165           | 14348                 | 11,5                             |
| Пожилые  |                         | 375           | 24510                 | 15,3                             |
| Всего    | 50000                   | 620           | 47462                 | 12,1                             |

Индекс стандартизации – 0,94, т.е. смертность в «А» меньше, чем в стандартной популяции.

Стандартизованный коэффициент в «А» -11,5



# Методы стандартизации: области применения и ограничения

## Информация:

**Прямой** – повозрастная смертность

**Косвенный** – повозрастная численность населения и общее число умерших

**Обратный** – повозрастные числа умерших и общая численность населения

## Ограничения:

Устойчивый возрастной профиль смертности

Придание большего значения смертности в старших возрастных группах

Применяется реже всего, ограничения аналогичны прямому методу

# Выбор и влияние стандарта

- Национальные стандарты (впервые Англия и Уэльс, 1881 г.)
- Международные стандарты (впервые Ogle, 1892 г. – семь европейских стран; Segi, 1960 – мировой стандарт - 46 стран)
- Стандарты ВОЗ (до 1991 г. – «старые», с 1991 г. – «новые», различные для мужчин и женщин):
  - европейский
  - мировой
- Обновленный мировой стандарт ВОЗ, основанный на перспективной структуре населения в 2000-2025 г. (1998 г.)

Выбор стандарта может влиять на качественные результаты (пример США: переход от стандарта 1940 г. к стандарту 2000 г.)

