

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

КАФЕДРА ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ И ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

З.А. Бадоева, А.П. Гудцова,

ВЫЧИСЛЕНИЕ СТАНДАРТИЗОВАННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

(Учебно-методическое пособие для преподавателей
медицинских вузов)

Владикавказ 2015

Составители:

З.А. Бадоева - доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России

А.П. Гудцова - к.м.н., старший преподаватель кафедры общественного здоровья и здравоохранения ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России

Рецензенты:

А.Р. Аликова – доктор мед. наук, профессор, зав. кафедрой гуманитарных, социальных и экономических наук ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России.

И.Ф. Боцев - кандидат технических наук, доцент кафедры химии и физики ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России.

Учебно-методическое пособие предназначается для преподавателей медицинских вузов. В пособии представлены решенные задачи и задачи для самостоятельной работы по общественному здоровью и здравоохранению.

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с учебной программой.

Утверждено и рекомендовано к печати ЦКУМС ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России.

Протокол № 1 от 2015 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	1
Глава 1. СТАНДАРТИЗАЦИЯ	2
1.1. Стандартизация, понятие. Метод стандартизации.....	3
1.2. Прямой метод стандартизации	
Глава 2. СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ	2
1.1. Вычисление стандартизованных показателей.	3
Глава 2	2
Глава 3	2
Глава 4	2
Глава 5	2
Глава 3	2
Глава 7	2
Глава 8	2
.....	4
Введите название главы (уровень 2).....	5
Введите название главы (уровень 3)	6

ПРЕДИСЛОВИЕ

При анализе материалов о здоровье населения, деятельности лечебно-профилактических учреждений, качестве оказания медицинской помощи, эффективности лечебных и оздоровительных мероприятий наиболее часто применяется сравнение показателей. Сравнение производится по территориям и учреждениям, в динамике по периодам времени, группам наблюдения (опыт и контроль), между отдельными группами больных и населения (по различным контингентам). Именно такое сравнение показателей дает возможность не только оценить величину сравниваемого показателя, но и выявить определенные закономерности и тенденции, связанные с характером изучаемого процесса.

Однако при сравнении уровня какого-либо явления в нескольких совокупностях нередко встречаются определенные трудности. Сравнение общих интенсивных показателей можно проводить лишь при условии качественной однородности сравниваемых коллективов, населения административных территорий. В противном случае, если состав сравниваемых групп населения различен, то сравнение не дает правильного соотношения общих показателей.

Анализируя смертность, рождаемость, заболеваемость в различных регионах и областях, надо помнить об однородности возрастно-полового состава сравниваемых групп населения. На это положение особенно следует обратить внимание при организации социально-гигиенического исследования, когда изучается влияние различных социальных факторов и факторов внешней среды на здоровье населения.

Кроме того, прямое сравнение общих коэффициентов на одной и той же территории при динамическом анализе за 10-20-40 лет также не всегда правомерно вследствие изменения за такой длительный временной период структуры населения.

Игнорирование факта влияния неоднородности сравниваемых групп на общие показатели ведет к искажению ожидаемого эффекта в клинике. При изучении нового метода лечения наблюдаемая (опытная) и контрольная группы должны быть максимально однородными по возрасту, тяжести заболевания, течению патологического процесса. Но специальный подбор групп для сравнения конечных результатов часто невозможен. В практике здравоохранения приходится пользоваться фактическими данными.

Статистический метод, позволяющий получить показатели, пригодные для сравнения в двух совокупностях, неоднородных по своему составу, называется **методом стандартизации**. В результате проведения этого метода получаются **стандартизованные показатели**. Стандартизованные показатели – условные, то есть показатели, которые могли бы быть при условии одинакового состава среды (населения, состава больных). Стандартизованные показатели не отменяют фактические интенсивные показатели и отдельно не используются, а являются лишь дополнением к фактическим показателям для их более глубокого анализа. Стандартизуются обычно общие показатели, вычисленные для всей группы в целом.

Показанием к применению метода стандартизации служат 2 условия:

- 1) различия в составе двух или нескольких сравниваемых совокупностей;*
- 2) разная величина погрупповых показателей.*

Используется метод стандартизации для более объективной характеристики здоровья населения и оценки деятельности учреждений здравоохранения при их сравнении.

СТАНДАРТИЗАЦИЯ

1.1. Стандартизация, понятие. Методы стандартизации

Стандартизация – метод сравнения показателей в двух неоднородных совокупностях на основании расчета условных (стандартизованных) показателей при использовании стандарта.

При сравнении двух неоднородных совокупностей по какому-либо признаку (составу) применяются методы стандартизации (прямой, обратный, косвенный).

Прямой способ применяют, когда имеются погрупповые (повозрастные) показатели заболеваемости (смертности, травматизма) или их можно вычислить (при наличии погрупповой численности населения и заболевших).

Косвенный способ используют, если показатели по группам отсутствуют и их нельзя вычислить из-за отсутствия числа заболевших.

Обратный способ применяют при отсутствии погрупповых величин численности населения.

Наиболее распространенным является прямой метод стандартизации.

1.2. Прямой метод стандартизации

Прямой метод применяется:

- при наличии полных сведений, как о составе сравниваемых совокупностей, так и о распределении в них явления,
- при сравнении интенсивных показателей в совокупностях, отличающихся по составу (например, по возрасту, полу, профессиям и т.д.).

Сущность метода стандартизации. Он позволяет устранить (элиминировать) возможное влияние различий в составе совокупностей по какому-либо признаку на величину сравниваемых интенсивных показателей. С этой целью составы совокупностей по данному признаку уравниваются, что в дальнейшем позволяет рассчитать стандартизованные показатели.

Метод стандартизации используется при оценке показателей здоровья только при сравнении их уровней. Этот метод расчета условных величин применяется для устранения неоднородности состава сравниваемых коллективов. Он показывает, какой был бы уровень заболеваемости (травматизма, смертности, инвалидизации и др.) в каждом коллективе (учреждении, городе), если бы его состав (по возрасту, по полу, по стажу и др.) был одинаков.

Стандартизованные показатели — это условные, гипотетические величины, они не отражают истинных размеров явлений. Стандартизованные показатели свидетельствуют о том, каковы были бы значения сравниваемых интенсивных показателей, если бы были исключены различия в составах совокупностей.

Назначение метода стандартизации. Метод стандартизации применяется для выявления влияния фактора неоднородности составов совокупностей по какому-либо признаку на различия сравниваемых интенсивных показателей.

1.3. Этапы расчета стандартизованных показателей

I этап. Расчет общих и частных интенсивных показателей:

- *общих* — по совокупностям в целом;
- *частных* — по признаку различия (полу, возрасту, стажу работы и т.д.).

II этап. Определение стандарта, т.е. выбор одинакового численного состава среды по данному признаку (по возрасту, полу и т.д.) для сравниваемых совокупностей. Как правило, за стандарт принимается сумма или полусумма численностей составов соответствующих групп. В то же время стандартом может стать состав любой из сравниваемых совокупностей, а также состав по аналогичному признаку какой-либо другой совокупности. Например, при сравнении летальности в конкретной больнице по двум отделениям скорой помощи за стандарт может быть выбран состав больных любой другой

больницы скорой помощи. Таким образом, так или иначе уравниваются условия среды, что дает возможность провести расчеты новых чисел явления, называемых "ожидаемыми величинами".

III этап. Вычисление ожидаемых абсолютных величин в группах стандарта на основе групповых интенсивных показателей, рассчитанных на I этапе. Итоговые числа по сравниваемым совокупностям являются суммой ожидаемых величин в группах.

IV этап. Вычисление стандартизованных показателей для сравниваемых совокупностей.

V этап. Сопоставление соотношений стандартизованных и интенсивных показателей, формулировка вывода.

Общим этапом вычисления стандартизованных коэффициентов является выбор стандарта возрастно-полового состава (процентное распределение состава любой из сравниваемых групп или их суммарного значения). При выборе стандартного состава уровня заболеваемости можно использовать литературные данные или показатели предыдущих исследований.

1.4. Косвенный метод стандартизации

Косвенный метод стандартизации (по У. Фарру) применяется для сравнения двух общих показателей, полученных из совокупностей, имеющих различный состав. Отсутствие данных о распределении того явления, которое изучается, очень малые цифры при этом распределении, что ставит под сомнение достоверность погрупповых показателей, которые могут быть получены в дальнейшем и есть основные показания для применения косвенного метода.

Сущность метода заключается в том, что при условии равенства уровней смертности или заболеваемости по возрастам (принятых за стандарт) для сравниваемых совокупностей устанавливают степень влияния возрастного состава каждой из сравниваемых групп населения и, зная ее, учитывают при вычислении стандартизованного показателя, то есть, исключают это влияние.

Для того, чтобы провести стандартизацию по косвенному методу, нужны следующие материалы:

- распределение совокупности по своему составу (население по возрасту, рабочие по стажу работы, больные по тяжести заболевания и так далее);
- общее число больных (при изучении заболеваемости);
- общее число умерших (при изучении смертности).

Кроме того, необходимо также иметь подходящие погрупповые показатели, которые могли бы быть приняты за стандарт (данные о повозрастной смертности, заболеваемости, летальности). Эти данные могут быть взяты из аналогичных работ других исследователей, причем желательно за близкий к изучаемому периоду временной промежуток.

Пример: изучалась пораженность гипертонической болезнью женщин табачной фабрики (Случанко И.С., 1977). Изучение имело целью определить действие никотина в производственных условиях на возникновение гипертонической болезни.

Таблица 4

Матрица расчета стандартизованных показателей косвенным методом

Возраст	Обследовано женщин		Стандарт: заболеваемость на 100 осмотренных	«Ожидаемое» число больных	
	I группа цехов	II группа цехов		I группа цехов	II группа цехов
До 40 лет	910	483	1,4	12,7	6,7
После 40 лет	315	780	17,6	55,4	137,3
Всего:	1225	1263	8,8	68,1	144,0
Выявл. больных	105	118			

Интенсивный показатель для I группы цехов (производственные) – 8,6 на 100 осмотренных ($105 \times 100 : 1225$), для II группы цехов (непроизводственные) – 9,3 на 100 осмотренных ($118 \times 100 : 1263$).

Алгоритм расчета стандартизованных показателей косвенным методом:

I этап. Исчисление и выбор стандарта. Были взяты имеющиеся в специальной литературе данные о частоте гипертонической болезни по

возрасту у женщин (на 100 осмотренных женщин соответствующего возраста): до 40 лет – 1,4; после 40 лет – 17,6; всего – 8,8.

II этап. Расчет «ожидаемого» числа больных по стандарту.

Предполагается условно, что заболеваемость гипертонической болезнью в той и другой группе работниц одинакова, такая, как в стандарте.

В I группе:

в возрасте до 40 лет

на 100 осмотр-х – 1,4 больных

на 910 осмотр-х – x

$$X = \frac{910 * 1.4}{100} = 12.7$$

в возрасте после 40 лет

на 100 осмотр-х – 17,6 больных

на 315 осмотр-х – x

$$X = \frac{315 * 17.6}{100} = 55.4$$

Во II группе:

в возрасте до 40 лет

на 100 осмотр-х – 1,4 больных

на 483 осмотр-х – x

$$X = \frac{483 * 1.4}{100} = 6.7$$

в возрасте после 40 лет

на 100 осмотр-х – 17,6 больных

на 780 осмотр-х – x

$$X = \frac{780 * 17.6}{100} = 137.3$$

Суммируем: $12,7 + 55,4 = \underline{68,1}$ и $6,7 + 137,3 = \underline{144,0}$

III этап. Определение стандартизованного показателя:

$\frac{\text{Фактическое число больных}}{\text{"Ожидаемое" число больных}} \times \text{Общий показатель стандарта}$

$$\text{I гр.} = \frac{105}{68,1} * 8,8 = 13,5$$

$$\text{II гр.} = \frac{118}{144} * 8,8 = 7,2$$

Стандартизация косвенным методом дает возможность получения различного рода итоговых показателей:

1. Общий «ожидаемый» показатель:

$$\text{I гр.} = \frac{68.1}{1225} * 100 = 5.56$$

$$\text{II гр.} = \frac{144}{1269} * 100 = 11.4$$

2. Корректирующий фактор – отношение общего показателя стандарта к общему «ожидаемому» уровню:

$$\text{I гр.} = \frac{8.8}{5.56} = 1.58$$

$$\text{II гр.} = \frac{8.8}{11.4} = 0.77$$

3. Стандартизованное отношение – это отношение фактических и «ожидаемых» чисел выраженное в %:

$$I \text{ гр.} = \frac{8,6}{5,56} * 100\% = 155\%$$

$$II \text{ гр.} = \frac{9,3}{11,4} * 100\% = 82\%$$

то есть истинная заболеваемость в I группе составляет 155% от стандарта при условии элиминирования возраста работающих.

4. Соотношение обычных и стандартизованных показателей:

$$I \text{ гр.} - 8,6:13,5 = 1:1,58$$

$$II \text{ гр.} - 9,3:7,2 = 1:0,77$$

Все вспомогательные характеристики значительно расширяют возможность анализа. Вычисление стандартизованных показателей может быть проведено различными способами:

1) на основании абсолютных чисел, как в примере;

2) на основании итоговых показателей:

а) при помощи общего «ожидаемого» показателя:

$$I \text{ гр.} = \frac{8,6}{5,56} * 8,8 \approx 13,5$$

$$II \text{ гр.} = \frac{9,3}{11,4} * 8,8 \approx 7,2$$

б) при помощи корригирующего фактора, умножая его на обычный, фактический показатель:

$$I \text{ гр.} - 8,6 * 1,58 \approx 13,5$$

$$II \text{ гр.} - 9,3 * 0,77 \approx 7,2$$

Отсюда, зная корригирующий индекс можно ежегодно быстро получать стандартизованные показатели.

1.4. Обратный метод стандартизации

Применяется когда отсутствует данные о составе населения. Предложен Д. Керриджем в 1958 году.

Для его проведения требуются:

- данные о распределении по возрасту (или другому признаку) числа умерших или больных;
- общая численность населения и данные о возрастных показателях смертности или заболеваемости, которые могли бы быть приняты за стандарт.

Сущность обратного метода заключается в том, что определенные повозрастные показатели смертности (или заболеваемости) принимаются за стандарт и условно считаются одинаковыми в сравниваемых группах населения. При фактическом распределении умерших (заболевших) по возрастам и стандартных (условных) показателях смертности (заболеваемости) по возрастам вычисляется «ожидаемая» численность населения по возрастам.

Общая «ожидаемая» численность населения соотносится с фактической. Различия «ожидаемой» и фактической численности населения укажут на степень отличия истинной смертности по данному населению от стандартной.

Последовательность вычисления идет в следующем порядке:

- выбор стандарта,
- вычисление «ожидаемой» численности населения,
- определение стандартизованного показателя.

Пример: изучалась заболеваемость дизентерией в двух городах (Случанко И.С., 1977).

Таблица 5

Матрица расчета стандартизованных показателей обратным методом

Возраст в годах	Число заболевших дизентерией		Заболеваемость на 1000 населения, принятая за стандарт	«Ожидаемая» численность населения	
	Город А	Город Б		Город А	Город Б
до 1 г.	240	48	80,0	3000	600
1-2	108	27	45,0	2400	600
3-7	100	40	12,5	8000	3200
8-14	70	14	3,5	20000	4000
15-19	42	14	3,5	12000	4000
20-49	150	115	5,0	30000	23000
50 и ст.	30	12	3,0	10000	4000
Всего	740	270	7,5	85400	39400

Численность населения города А = 100000, города Б = 45000

Отсюда заболеваемость:

$$\text{в гор. А} = \frac{740 * 1000}{100000} = 7,4 \text{‰}$$

$$\text{в гор. Б} = \frac{270 * 1000}{45000} = 6,0 \text{‰}$$

Вывод: заболеваемость дизентерией выше в городе А.

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
Вычисление стандартизованных показателей
Ситуационные задачи

Задача №1

Задание.

На основе приведенных в таблице 1 данных требуется:

1. Вычислить стандартизованные показатели, используя прямой метод стандартизации.
2. Сравнить:
 - общие показатели, рассчитанные обычным способом;
 - частные показатели в отдельных группах;
 - стандартизованные и обычные показатели.
3. Сделать вывод, вытекающий из сопоставления обычных и стандартизованных показателей в сравниваемых группах.

Таблица 1

Распределение населения городов **А** и **Б** по возрасту и числу умерших
 (в абс. числах)

Возраст в годах	Город А		Город Б	
	Число жителей	из них умерло	Число жителей	из них умерло
0-14	3 000	30	1000	10
15-49	5 000	10	5000	10
50 и старше	2 000	60	4000	120
Всего	10 000	100	10000	140

За стандарт принять полусумму состава жителей по возрасту в городах **А** и **Б**.

Решение:

1. Расчет стандартизованных показателей смертности прямым методом. I этап метода стандартизации: (в данном случае смертности) в двух сравниваемых совокупностях. Если из 3000 жителей города **А** в возрастной

группе от 0-14 лет умерло 30 человек, то показатель смертности в данной группе = $(30 \times 100) : 3000 = 1,0 \%$ (итак по всем возрастам городов **А** и **Б**).

В городе **А** в целом смертность = $(100 \cdot 100) : 10000 = 1,0 \%$; городе **Б** $(140 \cdot 100) : 10000 = 1,4 \%$ (табл. 2).

Таблица 2

Показатели смертности населения городов **А** и **Б** по возрастам (в %)

Возраст в годах	Город А	Город Б
0-14	$(10 \cdot 100) : 3000 = 1,0 \%$	$(10 \cdot 100) : 1000 = 1,0 \%$
15-49	$(10 \cdot 100) : 5000 = 0,2 \%$	$(10 \cdot 100) : 5000 = 0,2 \%$
50 и старше	$(60 \cdot 100) : 2000 = 3,0 \%$	$(120 \cdot 100) : 4000 = 3,0 \%$
Всего	$(100 \cdot 100) : 10000 = 1,0 \%$	$(140 \cdot 100) : 10000 = 1,4 \%$

II этап. Определение стандарта. Поскольку условием задачи предусмотрено за стандарт принять полусумму состава жителей по возрасту в городах **А** и **Б**, то проводятся следующие вычисления (табл. 3)

Таблица 3

Расчет стандарта (II этап метода стандартизации)

Возраст в годах	Стандарт (состав жителей) (Состав жителей города А + Состав жителей города Б) : 2	Стандарт
0-14	$(3000 + 1000) : 2 = 2000$	2000
15-49	$(5000 + 5000) : 2 = 5000$	5000
50 и старше	$(2000 + 4000) : 2 = 3000$	3000
Всего	$(10000 + 10000) : 2 = 10000$	10000

III этап. Расчет ожидаемых величин (числа умерших) в каждой группе стандарта.

Если из 3000 жителей города **А** в возрастной группе от 0-14 лет умерло 30, то сколько умерло бы, если бы число жителей составляло бы 2000 (стандарт)?

Составляем пропорцию: $3000 - 30$
 $2000 - XX = (2000 \cdot 30) : 3000 = 20.$

Далее: если из 1000 жителей города **Б** в возрастной группе умерло 10, то сколько бы умерло, если бы число жителей составляло бы 2000 (т.е. число жителей в каждой возрастной группе было бы одинаковым, «стандартным»). Из аналогичной пропорции получаем ожидаемую величину – 20. Полученные аналогичным образом данные по городам **А** и **Б** и возрастным группам в целом представлены в таблице 4.

Таблица 4

Расчет ожидаемых величин числа умерших в каждой возрастной группе стандарта городов **А** и **Б** (III этап метода стандартизации)

Возраст в годах	Ожидаемое число умерших	
	Город А	Город Б
0-14	$3000 - 30$ $2000 - XX = \frac{2000 \cdot 30}{3000} = 20$	$1000 - 10$ $2000 - X \quad X = \frac{2000 \cdot 10}{1000} = 20$
15-49	$5000 - 10$ $5000 - X \quad X = \frac{5000 \cdot 10}{5000} = 10$	$5000 - 10$ $5000 - X \quad X = \frac{5000 \cdot 10}{5000} = 10$
50 и старше	$2000 - 60$ $3000 - XX = \frac{3000 \cdot 60}{2000} = 90$	$4000 - 120$ $3000 - X \quad X = \frac{3000 \cdot 120}{4000} = 90$
Всего	120	120

IV этап. Расчет стандартизованных показателей. При условии, что в каждом городе число жителей составляло 10000 (стандарт, см. табл. 3) рассуждаем следующим образом. Из 10 000 жителей города **А** ожидаемое число умерших составляет 120, следовательно, показатель смертности вычисляется на основе пропорции:

в городе А 10000 – 120

$$100 - X \quad X = \frac{100 \times 120}{10000} = 1,2\%;$$

в городе Б 10000 – 120

$$100 - X \quad X = \frac{100 \times 120}{10000} = 1,2\%.$$

Это и есть стандартизованные показатели, т.е. показатели, вычисленные при условии, что состав возрастных групп городов А и Б одинаковый (стандартный).

Результаты поэтапного расчета стандартизованных показателей смертности оформляют в виде таблицы (табл. 5).

Таблица 5

Результаты поэтапного расчета стандартизованных показателей смертности

V этап. Сопоставление соотношения	Город А		Город Б		I этап		II этап	III этап	
	Число жителей	из них умерло	Число жителей	из них умерло	смертность на 100 человек		Стандарт (полу суммы составов жителей городов А и Б)	ожидаемое число умерших в стандарте	
					город А	город Б		город А	город Б
От 0-14 лет	3 000	30	1 000	10	1,0	1,0	2000	20	20
От 15 до 49	5 000	10	5 000	10	0,2	0,2	5000	10	10
50 и старше	2 000	60	4 000	120	3,0	3,0	3000	90	90
Всего:	10 000	100	10 000	140	1,0	1,4	10000	120	120
IV этап. Определение стандартизованных показателей							100	1,2	1,2

Таблица 6

Показатели:	Город А	Город Б	Соотношение А и Б
Интенсивные	1,0	1,4	А < Б
Стандартные	1,2	1,2	А = Б

Анализ смертности населения в городах А и Б следующее:

- показатель смертности в городе Б выше, чем в городе А (1,4 % > 1,0 %).

- показатель смертности по возрастным группам в городах **А** и **Б** одинаковый.

3. Более высокий показатель смертности населения города **Б** объясняется различиями в возрастном составе населения и преобладанием в нем возрастной группы (50 лет и старше) имеющих самую высокую смертность.

Стандартный показатель смертности в городе **А** в целом равен стандартному показателю смертности в городе **Б** ($A = B$) ($1,2 \% = 1,2 \%$).

Таким образом, если бы возрастной состав населения городов **А** и **Б** был бы одинаков, то показатель смертности города **А** был бы равен показателю смертности города **Б**.

Вычисление стандартизованных показателей

Задача №2

Задание.

На основе приведенных в таблице 1 данных требуется:

1. Вычислить стандартизованные показатели, используя прямой метод стандартизации.
2. Сравнить:
 - общие показатели, рассчитанные обычным способом;
 - частные показатели в отдельных группах;
 - стандартизованные и обычные показатели.
3. Сделать вывод, вытекающий из сопоставления обычных и стандартизованных показателей в сравниваемых группах.

Таблица 1

Распределение городского и сельского населения области по возрасту и числу умерших (в абс. числах)

Возраст в годах	Городское население		Сельское население	
	Численность населения	из них умерло	Численность населения	из них умерло
0-14	50 000	600	100000	1400
15-49	100 000	400	400000	1600
50 и старше	50 000	1000	300000	5400
Всего	200 000	2 000	800000	8400

За стандарт принять полусумму состава городского и сельского населения по возрасту.

Решение:

Расчет стандартизованных показателей смертности прямым методом. I этап метода стандартизации: (в данном случае смертности) в двух сравниваемых совокупностях. Если из 50000 городского населения в

возрастной группе от 0-14 лет умерло 600 человек, то показатель смертности в данной группе = $(600 \times 100) : 50000 = 1,2\%$ (итак по всем возрастам).

Среди городского населения в целом смертность = $(2000 \cdot 100) : 200000 = 1,0\%$; среди сельского населения смертность составляет $(8400 \cdot 100) : 800\,000 = 1,1\%$ (табл. 2).

Таблица 2

Показатели смертности городского и сельского населения области и по возрастам (в %)

Возраст в годах	Городское население	Сельское население
0-14	$(600 \cdot 100) : 50000 = 1,2\%$	$(1400 \cdot 100) : 100000 = 1,4\%$
15-49	$(400 \cdot 100) : 100000 = 0,4\%$	$(1600 \cdot 100) : 400000 = 0,4\%$
50 и старше	$(1000 \cdot 100) : 50000 = 2,0\%$	$(5400 \cdot 100) : 300000 = 1,8\%$
Всего	$(2000 \cdot 100) : 200000 = 1,0\%$	$(8400 \cdot 100) : 800000 = 1,1\%$

II этап. Определение стандарта. Поскольку условием задачи предусмотрено за стандарт принять полусумму состава городского и сельского населения по возрасту, то проводятся следующие вычисления (табл. 3).

Таблица 3

Расчет стандарта (II этап метода стандартизации)

Возраст в годах	Стандарт (состав жителей) (Состав городского населения + Состав сельского населения) : 2	Стандарт
0-14	$(50000 + 100000) : 2 = 75000$	75000
15-49	$(100000 + 400000) : 2 = 250000$	250000
50 и старше	$(50000 + 300000) : 2 = 175000$	175000
Всего	$(200000 + 800000) : 2 = 500000$	500000

III этап. Расчет ожидаемых величин (числа умерших) в каждой группе

стандарта.

Если из 50 000 городского населения в возрасте от 0-14 лет умерло 600, то сколько умерло бы, если бы число данной возрастной группы составляло бы 75000 (стандарт)?

Составляем пропорцию:
$$\frac{50000 - 600}{75000 - X} \quad X = (75000 \cdot 600) : 50000 = 900.$$

Далее: если из 100 000 сельских жителей в возрасте от 0-14 лет умерло 1400, то, сколько бы умерло, если бы число жителей составляло бы 250000 (т.е. число жителей в каждой возрастной группе было бы одинаковым, «стандартным»). Из аналогичной пропорции получаем ожидаемую величину – 3500. Полученные аналогичным образом данные по городскому и сельскому населению и возрастным группам в целом представлены в таблице 4.

Таблица 4

Расчет ожидаемых величин (число умерших) по городскому и сельскому населению и возрастным группам стандарта (III этап метода стандартизации)

Возраст в годах	Ожидаемое число умерших	
	Городское население	Сельское население
0-14	$\frac{50000 - 600}{75\ 000 - X} = \frac{75000 \cdot 600}{50000} = 900$	$\frac{100000 - 1400}{75\ 000 - X} \quad X = \frac{75000 \cdot 1400}{100000} = 1050$
15-49	$\frac{100\ 000 - 400}{250\ 000 - X} \quad X = \frac{250000 \cdot 400}{100000} = 1000$	$\frac{400\ 000 - 1600}{250\ 000 - X} \quad X = \frac{250000 \cdot 1600}{400000} = 1000$
50 и старше	$\frac{50\ 000 - 1000}{175000 - X} \quad X = \frac{175000 \cdot 1000}{50000} = 3500$	$\frac{300\ 000 - 5400}{175000 - X} \quad X = \frac{175000 \cdot 5400}{300000} = 3150$
Всего	5400	5200

IV этап. Расчет стандартизованных показателей. При условии, что численность и городского, и сельского населения составляет по 500000 (стандарт, см. табл. 3) рассуждаем следующим образом. Из 500 000 жителей городского населения ожидаемое число умерших составляет 5400, следовательно, показатель смертности вычисляется на основе пропорции:

$$\begin{array}{l} \text{городское население:} \quad 500000 - 5400 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad 100 - X \end{array} \quad X = \frac{100 \times 5400}{500000} = 1,1\%;$$

$$\begin{array}{l} \text{сельское население:} \quad 500000 - 5200 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad 100 - X \end{array} \quad X = \frac{100 \times 5200}{500000} = 1,0\%.$$

Это и есть стандартизованные показатели, т.е. показатели, вычисленные при условии, что состав возрастных групп городского и сельского населения одинаковый (стандартный).

Результаты поэтапного расчета стандартизованных показателей смертности оформляют в виде таблицы (табл. 5).

Во зр ас	Городское население	Сельское население	I этап	II этап	III этап
----------------	------------------------	-----------------------	--------	---------	----------

Таблица 5

Результаты поэтапного расчета стандартизованных показателей летальности

	Численность населения	из них умерло	Численность населения	из них умерло	смертность на 100 человек		Стандарт полусуммы состава городского и сельского населения	ожидаемое число умерших в стандарте	
					гор. насел.	сел. насел.		гор. насел.	сел. насел.
0-14 лет	50 000	600	100 000	1400	1,0	1,4	75000	900	1050
15 - 49	100 000	400	400 000	1600	0,4	0,4	250000	1000	1000
50 и старше	50 000	1000	300 000	5400	2,0	1,8	175000	3500	3150
Всего:	200 000	2000	800 000	8400	1,0	1,1	500000	5400	5200
IV этап. Определение стандартизованных показателей							100	1,1	1,0

V этап. Сопоставление соотношения интенсивных и стандартных показателей смертности городского и сельского населения (табл. 6).

Таблица 6

Показатели:	Город	Село	Соотношение город и село
Интенсивные	1,0	1,1	город < село
Стандартные	1,1	1,0	город > село

Анализ смертности городского и сельского населения в целом и по возрастам выявил следующее:

- показатель смертности городского населения ниже, чем сельского населения ($1,0 \% < 1,1 \%$);

- показатель смертности городского населения в возрастной группе от 0-14 лет ниже, чем в данной возрастной группе сельского населения ($1,0 \% < 1,4 \%$);

- показатель смертности в возрастной группе (50 лет и старше) городского населения выше, чем в данной возрастной группе сельского населения ($2,0 \% > 1,8 \%$).

Более высокий показатель смертности среди сельского населения объясняется различиями возрастного состава и преобладанием среди них возрастной группы от 0-14 лет имеющих самую высокую летальность.

Однако если бы возрастной состав городского и сельского населения был бы одинаков, то смертность была бы выше среди городского населения.

Вычисление стандартизованных показателей

Задача №3

Задание.

На основе приведенных в таблице 1 данных требуется:

1. Вычислить стандартизованные показатели, используя прямой метод стандартизации.

2. Сравнить:

- общие показатели, рассчитанные обычным способом;
- частные показатели в отдельных группах;
- стандартизованные и обычные показатели.

3. Сделать вывод, вытекающий из сопоставления обычных и стандартизованных показателей в сравниваемых группах.

Таблица 1

Распределение лиц, имевших травмы на промышленном предприятии, по полу за два периода времени (в абс. числах)

Пол	Первый период (IП)	Второй период (IIП)
------------	---------------------------	----------------------------

	Число работающих	число травм	Число работающих	число травм
Мужчины	200	32	600	72
женщины	400	28	200	16
Всего	600	60	800	88

За стандарт принять полусумму состава по полу за оба периода.

Решение:

1. Расчет стандартизованных показателей травм на промышленном предприятии. I этап метода стандартизации: расчет интенсивных показателей (в данном случае травм) в двух сравниваемых совокупностях.

Сначала определяют общие показатели травм в первом и втором периодах времени (ПП и ВП): $ПП = \frac{60 \times 100}{600} = 10$ на 100 работающих; $ВП = \frac{88 \times 100}{800} = 11$ на 100 работающих.

Затем находят показатели травматизма в зависимости от пола: среди мужчин травматизм в первом периоде составил $\frac{32 \times 100}{200} = 16$ на 100 работающих, втором периоде $\frac{72 \times 100}{600} = 12$ на 100 работающих; женщин (соответственно) $\frac{28 \times 100}{400} = 7$ и $\frac{16 \times 100}{200} = 8$ (табл. 2).

Таблица 2

Распределение лиц, имевших травмы на промышленном предприятии, по полу за два периода времени (на 100 работающих).

Пол	Первый период (ПП)			Второй период (ВП)		
	Число работающих (абс. ч.)	Число травм (абс. ч.)	Показатель травматизма на 100 работающих	Число работающих (абс. ч.)	Число травм (абс. ч.)	Показатель травматизма на 100 работающих
Мужчины	200	32	16	600	72	12
Женщины	400	28	7	200	16	8
Всего	600	60	10	800	88	11

II этап. Определение стандарта. За стандарт принимают полусумму состава по полу за оба периода времени (табл. 3).

Таблица 3

Пол	Первый период	Второй период	Число работающих за оба периода	Стандарт
	Число работающих	Число работающих		
Мужчины	200	600	200 + 600 : 2	400
Женщины	400	200	400 + 200 : 2	300
Всего	600	800	600 + 800 : 2	700

III этап. Расчет ожидаемых чисел (в данном случае травм) в каждой группе стандарта.

Если показатель травматизма на 100 работающих мужчин на промышленном предприятии в первом периоде составляло 16 человек, то сколько бы составил данный показатель, если бы число работающих мужчин равнялся бы 400 (стандарт).

Составляют пропорцию: 100 - 16

$$400 - X \quad X = \frac{16 \times 400}{100} = 64$$

Из данной пропорции получаем ожидаемую величину. Аналогично полученные данные в целом представлены в таблице 4.

Находят сумму ожидаемых чисел травм в стандарте первого периода (64 + 21 = 85) и второго периода (48 + 24 = 72) (табл. 4).

Таблица 4

Расчет ожидаемых величин травм в первом и втором периодах времени

Мужчин:	Женщин:
---------	---------

<p>Первый период 100 - 16 400 - X</p> $X = \frac{16 \times 400}{100} = 64$ <p>Второй период 100 - 12 400 - X</p> $X = \frac{12 \times 400}{100} = 48$	<p>Первый период 100 - 7 300 - X</p> $X = \frac{7 \times 300}{100} = 21$ <p>Второй период 100 - 8 300 - X</p> $X = \frac{8 \times 300}{100} = 24$
---	---

IV этап. Расчет стандартизованных коэффициентов. Определяют общие стандартизованные показатели травматизма за оба периода.

При условии, что в каждом периоде число работающих составляло 700 (стандарт, см. табл. 3), рассуждаем следующим образом. Из 700 работающих в первом периоде ожидаемое число травм составляет 85, следовательно, показатель травматизма вычисляется на основе пропорции:

Первый период: $85 \times 100 / 700 = 12,1$ на 100 выбывших больных;

Второй период: $72 \times 100 / 700 = 10,3$ на 100 выбывших больных.

Это и есть стандартизованные показатели, т.е. показатели, вычисленные при условии, что состав работающих в каждом периоде одинаковый (стандартный).

Результаты поэтапного расчета стандартизованных показателей травматизма оформляют в виде таблицы (табл. 5).

Таблица 5

Результаты поэтапного расчета стандартизованных показателей травматизма

Пол	Первый период (ПП)	Второй период (ВП)	I этап	II этап	III этап
			Показатель травматизма на 100		Ожидаемое число

					работающих		стандарт	Первый период	Второй период
	Число работающих	Число травм	Число работающих	Число травм	Первый период	Второй период			
Мужчины	200	32	600	72	16	12	400	64	48
Женщины	400	28	200	16	7	8	300	21	24
Всего	600	60	800	88	10	11	700	85	72
IV этап. Определение стандартизованных показателей							100	12,1	10,3

V этап. Сопоставление соотношения интенсивных и стандартных показателей травматизма в ПП и ВП (табл. 6).

Показатели:	Первый период ПП	Второй период ВП	Соотношение ПП и ВП
Интенсивные	10,0	11,0	ПП < ВП т.е. 10,0 < 11,0
Стандартные	12,1	10,3	ПП > ВП т.е. 12,1 > 10,3

Анализ травматизма в первом и втором периодах времени выявил следующее:

- показатель травматизма на 100 работающих в целом выше во втором периоде (11,0) чем в первом (10,0);

- однако если бы гендерный состав работающих в промышленных предприятиях в первом и втором периодах был бы одинаков, то травматизм был бы выше во втором периоде.

- следовательно, на различия в уровнях травматизма (в частности, на "завышение" ее в группе «ВП» и "занижение" в группе «ПП») оказала влияние неоднородность гендерного состава работающих, а именно, преобладание во втором периоде мужчин с относительно высоким показателем травматизма.

Стандартизованный показатель травматизма в первом периоде выше (12,1), чем во втором (10,2).

Таким образом, если бы состав больных в первом и втором периодах были одинаковыми, то травматизм был бы выше во втором периоде.

Вычисление стандартизованных показателей

Задача №4

Задание.

На основе приведенных в таблице 1 данных требуется:

1. Вычислить стандартизованные показатели, используя прямой метод стандартизации.

2. Сравнить:

- общие показатели, рассчитанные обычным способом;

- частные показатели в отдельных группах;
- стандартизованные и обычные показатели.

3. Сделать вывод, вытекающий из сопоставления обычных и стандартизованных показателей в сравниваемых группах.

Таблица 1

Распределение обследованных и больных гипертонической болезнью по полу в районах А и Б (в абс. числах)

Пол	Район А		Район Б	
	Число обследованных	число больных	Число обследованных	число больных
Мужчины	200	3	600	9
Женщины	800	48	400	24
Всего	1000	51	1000	33

За стандарт принять сумму составов обследованных жителей по полу в районах А и Б.

Решение:

Этапы расчета стандартизованных показателей

1 этап. Сначала определяют общие показатели числа больных с гипертонической болезнью в районах А и Б.

$$\text{Район А: } \frac{51 \times 100}{1000} = 5,1 \%;$$

$$\text{Район Б: } \frac{33 \times 100}{1000} = 3,3 \%.$$

Затем находят показатели в зависимости от пола. В районе А мужчины с гипертонической болезнью составляют: $\frac{3 \times 100}{200} = 1,5 \%$, в районе Б: $\frac{9 \times 100}{600} = 1,5 \%$; женщины, соответственно $\frac{48 \times 100}{800} = 6,0 \%$ и $\frac{24 \times 100}{400} = 6,0 \%$ (табл. 2).

Таблица 2

Распределение обследованных и больных гипертонической болезнью по полу в районах А и Б (на 100 работающих).

Пол	Район А	Район Б
-----	---------	---------

	Число обследованных (абс. ч.)	Число больных (абс. ч.)	Показатель заболеваемости ГБ на 100 обследованных	Число обследованных (абс. ч.)	Число больных (абс. ч.)	Показатель заболеваемости ГБ на 100 обследованных
Мужчины	200	3	1,5	600	9	1,5
Женщины	800	48	6,0	400	24	6,0
Всего	1000	51	5,1	1000	33	3,3

II этап. Определение стандарта. За стандарт принимают сумму обследованных больных по каждому району и полу (табл. 3).

Таблица 3

Расчет стандарта

Пол	Район А	Район Б	Число обследованных в районах А и Б	Стандарт
	Число обследованных	Число обследованных		
Мужчины	200	600	200 + 600 = 800	800
Женщины	800	400	800 + 400 = 1200	1200
Всего	1000	1000	1000 + 1000 = 2000	2000

III этап. Расчет ожидаемых чисел в каждой группе стандарта.

Если показатель выявленных больных с ГБ на 200 обследованных мужчин в районе А составил 3 человека, то сколько бы составил данный показатель, если бы число обследованных равнялся бы 800 (стандарт).

Составляют пропорцию: 100 - 3

$$800 - X \quad X = \frac{800 \times 3}{100} = 24$$

Из данной пропорции получаем ожидаемую величину. Аналогично полученные данные в целом представлены в таблице 4.

Находят сумму ожидаемых чисел выявленных больных с ГБ в стандарте района А (12 + 72 = 84) и района Б (12 + 72 = 84) (см. табл. 4).

Таблица 4

Расчет ожидаемых величин обследованных и больных гипертонической болезнью по полу в районах А и Б (в абс. числах)

Мужчин:	Женщин:
<p>Район А</p> <p>200 - 3 800 - X</p> $X = \frac{800 \times 3}{200} = 12$ <p>Район Б</p> <p>600 — 9 800 - X</p> $X = \frac{800 \times 9}{600} = 12$	<p>Район А</p> <p>800 — 48 1200 - X</p> $X = \frac{1200 \times 48}{800} = 72$ <p>Район Б</p> <p>400 — 24 1200 - X</p> $X = \frac{1200 \times 24}{400} = 72$

IV этап. Расчет стандартизованных показателей. При условии, что число обследованных жителей районов А и Б составляет по 2000 (стандарт, см. табл. 3) рассуждаем следующим образом. Из 1000 обследованных жителей района А ожидаемое число больных с ГБ составляет 84, следовательно, показатель заболеваемости ГБ вычисляется на основе пропорции:

Район А: 2000 – 100%
84 - X

$$X = \frac{84 \times 100}{2000} = 2,6\%;$$

Район Б: 2000 – 100%
84 - X

$$X = \frac{84 \times 100}{2000} = 2,6\%.$$

Это и есть стандартизованные показатели, т.е. показатели, вычисленные при условии, что состав обследованных в районах А и Б одинаковый (стандартный).

Результаты поэтапного расчета стандартизованных показателей оформляют в виде таблицы (табл. 5).

Таблица 5

Результаты поэтапного расчета стандартизованных показателей числа
обследованных и больных с ГБ по полу в районах А и Б

Пол	Район «А»		Район «Б»		I этап		II этап	III этап	
	Число обследованных (абс. ч)	Число больных (абс. ч)	Число обследованных (абс. ч)	Число больных	Показатель числа больных с ГБ на 100 обследованных			Ожидаемое число	
					Район «А»	Район «Б»	стандарт	Район «А»	Район «Б»
Мужчины	200	3	600	9	1,5	1,5	800	12	12
Женщины	800	48	400	24	6,0	6,0	1200	72	72
Всего	1000	51	1000	33	5,1	3,3	2000	84	84
IV этап. Определение стандартизованных показателей							100	2,6%	2,6%

V этап. Сопоставление соотношения интенсивных и стандартных показателей в районах А и Б (табл. 6).

Показатели:	Район «А»	Район «Б»	Соотношение Района А и района Б
Интенсивные	5,1	3,3	5,1 > 3,3
Стандартные	2,6	2,6	2,6 = 2,6

Анализ заболеваемости в районах А и Б выявил следующее:

- показатель заболеваемости на 100 обследованных жителей в целом выше в районе А чем в районе Б (5,1 > 3,3);
- показатели заболеваемости гипертонической болезнью, на 100 обследованных жителей в районе А и в районе Б одинаковы среди мужчин (1,5% = 1,5 %) и женщин (6,0 % = 6,0 %);
- показатель заболеваемости в целом выше среди женщин, чем среди мужчин (6,0 % > 1,5 %).

Таким образом, если бы гендерный состав обследованных в районе А и в районе Б был бы одинаков (стандарт), то заболеваемость ГБ была бы одинакова в обоих районах ($2,6 \% = 2,6 \%$).

Вычисление стандартизованных показателей

Задача №5

Задание.

На основе приведенных в таблице 1 данных требуется:

1. Вычислить стандартизованные показатели, используя прямой метод стандартизации.
2. Сравнить:
 - общие показатели, рассчитанные обычным способом;
 - частные показатели в отдельных группах;

- стандартизованные и обычные показатели.

3. Сделать вывод, вытекающий из сопоставления обычных и стандартизованных показателей в сравниваемых группах.

Таблица 1

Распределение больных и умерших в двух больницах в зависимости от срока госпитализации при аппендиците (в абс. числах)

Срок госпитализации в днях	Больница №1		Больница №2	
	Число больных	число умерших	Число больных	число умерших
1-3	400	1	100	-
3-4	150	3	200	2
5-6	50	6	300	10
Всего	600	10	600	12

За стандарт принять сумму составов по срокам госпитализации в больницах №1 и №2.

Решение:

Этапы расчета стандартизованных показателей

I этап. Сначала определяют общие показатели летальности в двух сравниваемых совокупностях (в больницах №1 и №2).

Больница №1: $\frac{10 \times 100}{600} = 1,7$ на 100 выбывших больных;

Больница №2: $\frac{12 \times 100}{600} = 2,0$ на 100 выбывших больных.

Затем находят показатели летальности в зависимости от сроков госпитализации больных. Например: в больнице №1 у больных со сроком госпитализации от 1-3 дней летальность составляет $\frac{1,0 \times 100}{400} = 0,25$ на 100 выбывших больных, а в больнице Б, соответственно, $\frac{0 \times 100}{100} = 0$ на 100 выбывших больных (табл. 2).

Аналогично проводят расчеты и в других возрастных группах (табл. 2).

Таблица 2

Показатели летальности в зависимости от срока госпитализации в больницах №1 и №2)

Срок госпитализации в днях	Больница №1			Больница №2		
	число выбывших больных	из них умерло	Показатель летальности по возрастам на 100 выбывших больных	число выбывших больных	из них умерло	Показатель летальности по возрастам на 100 выбывших
1-3	400	1	0,25	100	0	0
3-4	150	3	2,0	200	2	1,0
5-6	50	6	12,0	300	10	3,3
Всего:	600	10	1,7	600	12	2,0

II этап. За стандарт принять сумму составов по срокам госпитализации в больницах №1 и №2 (табл. 3).

Таблица 3

Срок госпитализации в днях	Число больных в больницах №1 и №2	Стандарт
1-3	400 + 100 = 500	500
3-4	150 + 200 = 350	350
5-6	50 + 300 = 350	350
Всего:	600 + 600 = 1200	1200

III этап. Определяют ожидаемое число умерших в стандарте по каждой возрастной группе в больницах №1 и №2, с учетом соответствующих показателей летальности (табл. 4).

Если из 400 больных сроком госпитализации в 1-3 дня умер 1 больной, то сколько умерло бы, если бы число больных составляло 500?

$$400 - 1$$

$$500 - X \quad X = (500 \cdot 1) : 400 = 1,25$$

Далее: если из 150 больных сроком госпитализации 3-4 дня умерло 3, то сколько умерло бы, если бы число больных составило 350 человек:

$$150 - 3$$

$$350 - X \quad X = (350 \cdot 3) : 150 = 7$$

Далее: если из 50 больных умерло 6, то, сколько умерло бы, если бы число больных составило бы 350 человек:

$$50 - 6$$

$$350 - X \quad X = (350 \cdot 6) : 350 = 42$$

Аналогично рассчитывают число умерших в больнице №2. Находят сумму ожидаемых чисел умерших в стандарте: больница №1 ($1,25 + 7 + 42 = 50,3$), больница №2 ($0 + 3,5 + 11,7 = 15,2$) (см. табл. 4).

Таблица 4

от 1-3 дней:	от 3-4 дней:	от 5-6 дней:
Больница №1.	Больница №1.	Больница №1
400 — 1 500 — X	150 — 3 350 — X	30 — 6 350 — X
$X = \frac{1 \times 500}{400} = 1,25$	$X = \frac{350 \times 3}{150} = 7$	$X = \frac{350 \times 6}{50} = 42$
Больница №2. 100 — 0 500 — X	Больница №2. 200 — 2 350 — X	Больница №2 300 — 10 350 — X
$X = \frac{500 \times 0}{100} = 0$	$X = \frac{350 \times 2}{200} = 3,5$	$X = \frac{350 \times 10}{300} = 11,7$

IV этап. Определяют общие стандартизованные показатели больных в больницах №1 и №2.

Больница №1. $50,3 \times 100 / 1200 = 4,2$ на 100 выбывших больных;

Больница №2. $15,2 \times 100 / 1200 = 1,3$ на 100 выбывших больных.

Это и есть стандартизованные показатели, т.е. показатели вычисленные при условии, что состав больных в каждой из больниц стандартный.

Результаты поэтапного расчета стандартизованных показателей летальности оформляют в виде таблицы (табл. 5).

Таблица 5

Результаты поэтапного расчета стандартизованных показателей летальности

Сроки госпитализации	Число больных	Число умерших	Число больных	Число умерших	летальность на 100 выписанных больных		Стандарт (сумма составов больных обеих больниц)	ожидаемое число умерших в стандарте	
					Б-ца №1	Б-ца №2		Б-ца №1	Б-ца №2
1-3	400	1	100		0,25	--	500	1,25	--
3-4	150	3	200		2,0	1,0	350	7	3,5
5-6	50	6	300		12,0	3,3	350	42	11,6
Всего	600	10	600		1,7	2,0	1200	50	15
IV этап. Определение стандартизованных показателей							100	4,2	1,3

V этап. Сопоставление соотношения интенсивных и стандартных показателей летальности в больницах №1 и №2 (табл. 6).

Таблица 6

Показатели:	Больница №1	Больница №2	Соотношение Больница №1 и Больница №2
Интенсивные	1,7	2,0	$1,7 < 2,0$
Стандартные	4,2	1,3	$4,2 > 1,3$

Анализ летальности в больницах №1 и №2 выявил следующее:

- показатель летальности на 100 выписанных больных в целом выше в больнице №2, чем в больнице №1 ($B_{№2} > B_{№1}$); ($2,0 > 1,7$);

- показатели летальности на 100 выписанных больных по срокам госпитализации, напротив, выше в больнице №1.

показатель летальности по срокам госпитализации (5-6 дней) в целом значительно выше в больнице №1 (12,0), чем в больнице №2 (3,3).

Таким образом, если бы состав больных в больнице №1 и больнице №2 был бы одинаковым (стандарт), то летальность была бы выше в больнице №1.

Вычисление стандартизованных показателей

Задача №6

Задание.

На основе приведенных в таблице 1 данных требуется:

1. Вычислить стандартизованные показатели, используя прямой метод стандартизации.

2. Сравнить:

- общие показатели, рассчитанные обычным способом;

- частные показатели в отдельных группах;
- стандартизованные и обычные показатели.

3. Сделать вывод, вытекающий из сопоставления обычных и стандартизованных показателей в сравниваемых группах.

Решение:

Таблица 1

Распределение рабочих и длительно и часто болеющих лиц (ДЧБ) основных и вспомогательных цехов завода (в абс. числах)

Возраст в годах	Основные цеха		Вспомогательные цеха	
	Число рабочих	из них ДЧБ	Число рабочих	из них ДЧБ
20-29	100	5	200	21
30-39	300	45	150	25
40 и старше	200	40	50	10
Всего	600	90	400	56

За стандарт принять полусумму составов рабочих по возрасту в основных и вспомогательных цехах.

Решение:

Этапы расчета стандартизованных показателей

I этап. Сначала определяют общие показатели ДЧБ лиц в двух сравниваемых совокупностях (в основных и вспомогательных цехах):

1) основные цеха: $\frac{90 \times 100}{600} = 15$ на 100 работающих;

2) вспомогательные цеха: $\frac{56 \times 100}{400} = 14$ на 100 работающих.

Затем находят показатели ДЧБ в зависимости от возраста рабочих.

Например: в основных цехах рабочие ДЧБ в возрасте 20-29 лет составляют $\frac{5 \times 100}{100} = 5$ на 100 работающих, а во вспомогательных цехах соответственно $= \frac{21 \times 100}{200} = 10,5$;

Аналогично проводят расчеты и в других возрастных группах (сводная табл. 2).

Таблица 2

Показатели ДЧБ лиц в зависимости от возраста основных
и вспомогательных цехов.

Возраст в годах	Основные цеха (ОЦ)			Вспомогательные цеха (ВЦ)		
	Число рабочих	Из них ДЧБ	Показатель ДЧБ лиц в ОЦ на 100 работающих	Число рабочих	Из них ДЧБ	Показатель ДЧБ лиц в ВЦ на 100 работающих
20-29	100	5	5	200	21	10,5
30-39	300	45	15	150	25	16,6
40 и старше	200	40	20	50	10	20
Всего	600	90	15,0	400	56	14,0

II этап. Определение стандарта. За стандарт принимают полусумму состава основных и вспомогательных цехов по возрасту (табл. 3)

Таблица 3

Пол	Основные цеха (ОЦ)	Вспомогательные цеха (ВЦ)	Число работающих основных и вспомогательных цехов	Стандарт
	Число работающих	Число работающих		
20-29	100	200	100+200	300
30-39	300	150	300+150	450
40 и старше	200	50	200+50	250
Всего	600	400	600+400	1000

III этап. Расчет ожидаемых чисел (в данном случае лиц ДЧБ) в каждой группе стандарта. Если из 100 работающих ДЧБ 5, то, сколько бы составило число ДЧБ, если бы число работающих составило бы 300 человек (стандарт).

Составляют пропорцию:
$$\frac{100}{300} = \frac{5}{x} \quad x = \frac{5 \times 300}{100} = 15$$

Из данной пропорции получаем ожидаемую величину. Аналогично полученные данные в целом представлены в таблице 4.

Находят сумму ожидаемых чисел ДЧБ в основных (15 + 67,5 + 50 = 132,5) и вспомогательных цехов (31,5 + 75 + 2 = 108,5) (см. табл. 4).

Таблица 4

Расчет ожидаемых величин ДЧБ в основных и вспомогательных цехах

Возраст до 20-29 лет:	Возраст от 30 до39:	Возраст 40 лет и старше:
<p>Основные цеха 100 - 5 300 - X</p> $X = \frac{5 \times 300}{100} = 15$ <p>Вспомогательные цеха 200 — 21 300 - X</p> $X = \frac{21 \times 300}{200} = 31,5$	<p>Основные цеха 300 — 45 450 - X</p> $X = \frac{45 \times 450}{300} = 67,5$ <p>Вспомогательные цеха 150 — 25 450 - X</p> $X = \frac{25 \times 450}{150} = 75$	<p>Основные цеха 200 — 40 250 - X</p> $X = \frac{40 \times 250}{200} = 50$ <p>Вспомогательные цеха 50 — 10 250 - X</p> $X = \frac{10 \times 50}{250} = 2$

IV этап. Расчет стандартизованных коэффициентов. Определяют общие стандартизованные показатели ДЧБ в основных и вспомогательных цехах.

При условии, что в каждом периоде число работающих составляло 1000 (стандарт, см. табл. 3), рассуждаем следующим образом: из 1000 работающих в ОЦ ожидаемое число ДЧБ составляет 132,5, в ВЦ 108,5, следовательно, показатель больных вычисляется на основе пропорции:

Основные цеха: $132,5 \times 100 / 1000 = 13,2$ на 100 работающих.

Вспомогательные цеха: $108,5 \times 100 / 1000 = 10,8$ на 100 работающих.

Это и есть стандартизованные показатели, т.е. показатели, вычисленные при условии, что состав работающих в ОЦ и ВЦ одинаковый (стандартный).

Результаты поэтапного расчета стандартизованных показателей лиц ДЧБ оформляют в виде таблицы (табл. 5).

Таблица 5

Результаты поэтапного расчета стандартизованных показателей травматизма

Пол	Основные	Вспомогател	I этап	II	III этап	42
-----	----------	-------------	--------	----	----------	----

					Показатель ДЧБ на 100 работающих		стандарт	Ожидаемое число		
	Число работающих	Из них ДЧБ	Число работающих	Из них ДЧБ	Основные цеха	Вспомогательные цеха		Основные цеха	Вспомогательные цеха	
20-29 лет	100	5	200	21	5	10,5	300	15	48	
30-39 лет	300	45	150	25	15	16,6	450	67,5	24	
40 и старше	200	40	50	10	20	20	250	50	72	
Всего	600	90	400	56	15,0	14,0	1000	132,5	108,5	
IV этап. Определение стандартизованных показателей							100	13,2	10,8	

V этап. Сопоставление соотношения интенсивных и стандартных показателей лиц ДЧБ в основных и вспомогательных цехах (табл. 6).

Таблица 6

Показатели:	Основные цеха	Вспомогательные цеха	Соотношение ОЦ и ВЦ
Интенсивные	15,0	14,0	15,0 > 14,0
Стандартные	13,2	10,8	13,2 > 10,8

Анализ заболеваемости (ДЧБ) в основных и вспомогательных цехах выявил следующее:

- уровень интенсивных показателей заболеваемости (ДЧБ) в целом в основных цехах выше, чем вспомогательных (15,0 > 14,0). Однако уровень стандартных показателей лиц ДЧБ в целом в ОЦ и ВЦ ниже интенсивных.

- анализ данных интенсивных и стандартизованных показателей заболеваемости (ДЧБ) подтверждает, что в основных цехах заболеваемость (ДЧБ) выше, чем - вспомогательных.

Таким образом, если бы состав работающих в основных и вспомогательных цехах был бы одинаковым (стандарт), то заболеваемость была бы выше в основных цехах больницы №1.

Вычисление стандартизованных показателей

Задача №7

Задание.

На основе приведенных в таблице 1 данных требуется:

1. Вычислить стандартизованные показатели, используя прямой метод стандартизации.
2. Сравнить:
 - общие показатели, рассчитанные обычным способом;

- частные показатели в отдельных группах;
- стандартизованные и обычные показатели.

3. Сделать вывод, вытекающий из сопоставления обычных и стандартизованных показателей в сравниваемых группах.

Таблица 1

Распределение населения по возрасту и числа родившихся у лиц соответствующих возрастным групп на территориях А и Б (в абс. числах)

Возраст в годах	Территория А		Территория Б	
	Численность населения	число родившихся за год	Численность населения	число родившихся за год
15-20	2000	40	2000	20
21-30	3000	120	6000	180
31-49	5000	50	2000	20
Всего	10000	210	10000	200

За стандарт принять полусумму составов населения по возрасту на территориях А и Б.

Решение:

1. Расчет стандартизованных показателей рождаемости в процентах (%) прямым методом. I этап метода стандартизации: расчет интенсивных показателей в двух сравниваемых совокупностях. Если численность населения территории А в целом составляет 10000 человек и число родившихся 210, то показатель рождаемости = $(210 \cdot 100) : 10000 = 2,1\%$; на территории Б соответственно $(200 \cdot 100) : 10000 = 2,0\%$ (и так по всем возрастным группам) (табл. 2).

Таблица 2

Показатели рождаемости по возрастам и территориям А и Б (в %)

Возраст в годах	Территория А	Территория Б
-----------------	--------------	--------------

15-20	$(40 \cdot 100) : 2000 = 2,0\%$	$(20 \cdot 100) : 2000 = 1,0\%$
21-30	$(120 \cdot 100) : 3000 = 4,0 \%$	$(180 \cdot 100) : 6000 = 3,0\%$
31-49	$(50 \cdot 100) : 5000 = 1,0\%$	$(20 \cdot 100) : 2000 = 1,0 \%$
Всего	$(210 \cdot 100) : 10000 = 2,1 \%$	$(200 \cdot 100) : 10000 = 2,0 \%$

II этап. Определение стандарта. Поскольку условием задачи предусмотрено за стандарт принять полусумму численности территории А и Б, то проводились следующие вычисления (табл. 3)

Таблица 3

Расчет стандарта (II этап метода стандартизации) на территориях А и Б
(в абс. числах)

Возраст в годах	Территория А	Территория Б	Территории А и Б
	Численность населения	Численность населения	Стандарт численности населения
15-20	2000	2000	$(2000 + 2000) : 2 = 2000$
21-30	3000	6000	$(3000 + 6000) : 2 = 4500$
31-49	5000	2000	$(5000 + 2000) : 2 = 3500$
Всего	10000	10000	$10000 + 10000) : 2 = 10000$

III этап. Расчет ожидаемых величин в каждой группе стандарта.

Если из 2000 жителей возрастного состава территории А число родившихся за год составляет 40, то сколько бы составил данный показатель, если бы численность данной возрастной группы составляла бы 2000 (стандарт).

Вычисляется на основе пропорция: $2000-40$
 $2000 - X$ $X = \frac{2000 \times 40}{2000} = 40$

Из данной пропорции получаем ожидаемую величину. Аналогично полученные данные в целом представлены в таблице 4.

Таблица 4

Расчет ожидаемых чисел рождаемости территории А и территории Б

Возраст в годах	Территория А	Территория Б
15-20	$\begin{array}{l} 2000 - 40 \\ 2000 - x \\ x = \frac{2000 \times 40}{2000} = 40 \end{array}$	$\begin{array}{l} 2000 - 20 \\ 2000 - x \\ x = \frac{2000 \times 20}{2000} = 20 \end{array}$
21-30	$\begin{array}{l} 3000 - 120 \\ 4500 - x \\ x = \frac{4500 \times 180}{3000} = 180 \end{array}$	$\begin{array}{l} 6000 - 180 \\ 4500 - x \\ x = \frac{4500 \times 180}{6000} = 135 \end{array}$
31-49	$\begin{array}{l} 5000 - 50 \\ 3500 - x \\ x = \frac{3500 \times 50}{5000} = 35 \end{array}$	$\begin{array}{l} 2000 - 20 \\ 3500 - x \\ x = \frac{3500 \cdot 20}{2000} = 35 \end{array}$
Всего	255	190

Находят сумму ожидаемых чисел рождаемости территории А ($40 + 180 + 35 = 255$) и территории Б ($20 + 135 + 35 = 190$) (см. табл. 4).

IV этап. Расчет стандартизованных коэффициентов. Определяют общие стандартизованные показатели рождаемости на территориях А и Б.

При условии, что на каждой территории число жителей составляла 10000 (стандарт) (табл. 3), рассуждаем следующим образом: из 10000 населения территории А рождаемость составляет 255, территории Б - 190, следовательно, показатель рождаемости вычисляется на основе пропорции:

$$\text{территория А: } 255 \times 100 / 10000 = 2,6 \%$$

$$\text{территория Б: } 190 \times 100 / 10000 = 1,9 \%$$

Это и есть стандартизованные показатели, т.е. показатели, вычисленные при условии, что состав численности территории А и Б одинаковый (стандартный).

Результаты поэтапного расчета стандартизованных показателей оформляют в виде таблицы (табл. 5).

Таблица 5

Результаты поэтапного расчета стандартизованных показателей рождаемости

Возраст в годах	Территория А		Территория Б		I этап		II этап	III этап	
	Численность населения	Число родившихся за год	Численность населения	Число родившихся за год	Показатель рождаемости (в %)			Ожидаемое число	
					Территория А	Территория Б	стандарт	Территория А	Территория Б
15-20	2000	40	2000	20	2,0	1,0	2000	40	20
21-30	3000	120	6000	180	4,0	3,0	4500	180	135
31-49	5000	50	2000	20	1,0	1,0	3500	35	35
Всего	10000	210	10000	200	2,1	2,0	10000	255	190
IV этап. Определение стандартизованных показателей							100	2,6	1,9

V этап. Сопоставление соотношения интенсивных и стандартных показателей рождаемости территории А и Б (табл. 6).

Таблица 6

Показатели:	Территория А	Территория Б	Территория А и Территория Б
Интенсивные	2,1	2,0	$2,1 > 2,0$
Стандартные	2,6	1,9	$2,6 > 1,9$

2. Анализ рождаемости по территории А и территории Б выявил следующее:

- показатель рождаемости в целом на территории А выше чем на территории Б ($2,1 > 2,0$);
- показатель рождаемости в возрастном составе женщин (15-20 лет) выше на территории А чем на территории Б ($2,0 < 1,0$);

- уровень рождаемости в возрастном составе (21-30 лет) так же выше на территории **А**, чем на территории **Б** ($4,0 > 3,0$).

Если бы возрастной состав женского населения был бы одинаков, то рождаемость была бы в целом выше (выше интенсивных показателей) на территории **А**.

Вычисление стандартизованных показателей

Задача №8

Задание.

На основе приведенных в таблице 1 данных требуется:

1. Вычислить стандартизованные показатели, используя прямой метод стандартизации.

2. Сравнить:

- общие показатели, рассчитанные обычным способом;
- частные показатели в отдельных группах;
- стандартизованные и обычные показатели.

3. Сделать вывод, вытекающий из сопоставления обычных и стандартизованных показателей в сравниваемых группах.

Таблица 1

Распределение женщин детородного возраста и числа родившихся у матерей соответствующих возрастных групп в районах А и Б (в абс. числах)

Возраст в годах	Район А		Район Б	
	Число женщин	число родившихся	Число женщин	число родившихся
15-20	1000	18	3000	60
21-30	7000	420	3000	210
21-49	2000	60	4000	120
Всего	10000	498	10000	390

За стандарт принять полусумму составов женщин в районах А и Б.

1. Расчет стандартизованных показателей рождаемости (в процентах (%)) прямым методом. I этап метода стандартизации: Расчет интенсивных показателей числа родившихся в двух сравниваемых совокупностях. Если из 10000 женщин детородного возраста района А число родившихся составляет 498, то показатель рождаемости = $(498 \cdot 100) : 10000 = 4,98\%$; в районе Б соответственно $(390 \cdot 100) : 10000 = 3,9\%$ (и так по всем возрастам) (табл. 2).

Таблица 2

Показатели рождаемости по возрастам и районам А и Б (в %)

Возраст в годах	Район А	Район Б
15-20	$(18 \cdot 100) : 1000 = 1,8\%$	$(60 \cdot 100) : 3000 = 2,0\%$
21-30	$(420 \cdot 100) : 7000 = 6,0 \%$	$(210 \cdot 100) : 3000 = 7,0\%$
31-49	$(60 \cdot 100) : 2000 = 3,0\%$	$(120 \cdot 100) : 4000 = 3,0 \%$
Всего	$(498 \cdot 100) : 10000 = 4,98 \%$	$(390 \cdot 100) : 10000 = 3,9 \%$

II этап. Определение стандарта. Поскольку условием задачи предусмотрено за стандарт принять полусумму женщин детородного возраста по каждой возрастной группе района А и Б, то проводились следующие вычисления (табл. 3)

Таблица 3

Расчет стандарта (II этап метода стандартизации) в районах А и Б
(в абс. числах)

Возраст в годах	Район А	Район Б	Стандарт числа женщин
	Число женщин	Число женщин	Стандарт числа женщин
15-20	1000	3000	$(1000 + 3000) : 2 = 2000$
21-30	7000	3000	$(7000 + 3000) : 2 = 5000$
31-49	2000	4000	$(2000 + 4000) : 2 = 3000$
Всего	10000	10000	$(10000 + 10000) : 2 = 10000$

III этап. Расчет ожидаемых величин в каждой группе стандарта.

Если из 1000 женщин в возрастном составе 15-20 лет района А число родившихся составляет 18, то сколько бы составил данный показатель, если бы численность данной возрастной группы составляла бы 2000 (стандарт).

Вычисляется на основе пропорция: 1000- 18

$$2000 - X \quad X = \frac{2000 \times 18}{1000} = 36$$

Из данной пропорции получаем ожидаемую величину. Аналогично полученные данные в целом представлены в таблице 4.

Находят сумму ожидаемых чисел рождаемости района А ($36 + 300 + 90 = 426$) и района Б ($40 + 350 + 90 = 480$) (см. табл. 4).

Таблица 4

Расчет ожидаемых чисел рождаемости района А и района Б

Возраст в годах	Район А	Район Б
15-20	$\begin{aligned} &1000 - 18 \\ &2000 - x \\ &x = \frac{2000 \times 18}{1000} = 36 \end{aligned}$	$\begin{aligned} &3000 - 60 \\ &2000 - x \\ &x = \frac{2000 \times 60}{3000} = 40 \end{aligned}$
21-30	$\begin{aligned} &7000 - 420 \\ &5000 - x \\ &x = \frac{5000 \times 420}{7000} = 300 \end{aligned}$	$\begin{aligned} &3000 - 210 \\ &5000 - x \\ &x = \frac{5000 \times 210}{3000} = 350 \end{aligned}$
31-49	$\begin{aligned} &2000 - 60 \\ &3000 - x \\ &x = \frac{3000 \times 60}{2000} = 90 \end{aligned}$	$\begin{aligned} &4000 - 120 \\ &3000 - x \\ &x = \frac{3000 \cdot 120}{3000} = 90 \end{aligned}$
Всего	426	480

IV этап. Расчет стандартизованных коэффициентов. Определяют общие стандартизованные показатели рождаемости в районах А и Б.

При условии, что в каждом районе число женщин составляла 10000 (стандарт) (табл. 3), рассуждаем следующим образом: из 10000 женщин района А рождаемость составляет 426, района Б - 480, следовательно, показатель рождаемости вычисляется на основе пропорции:

$$\text{район А: } 426 \times 100 / 10000 = 4,3 \%$$

$$\text{район Б: } 480 \times 100 / 10000 = 4,8 \%$$

Это и есть стандартизованные показатели, т.е. показатели, вычисленные при условии, что численный состав женщин районов А и Б одинаковый (стандартный).

Результаты поэтапного расчета стандартизованных показателей оформляют в виде таблицы (табл. 5).

Таблица 5

Результаты поэтапного расчета стандартизованных показателей рождаемости

Возраст в годах	Район А		Район Б		I этап		II этап	III этап	
	Число женщин	Число родившихся	Число женщин	Число родившихся	Показатель рождаемости (в %)			Ожидаемое число	
					Район А	Район Б	стандарт	Район А	Район Б
15-20	1000	18	3000	60	1,8	2,0	2000	40	20
21-30	7000	420	3000	210	6,0	7,0	4500	180	135
31-49	2000	60	4000	120	3,0	3,0	3500	35	35
Всего	10000	498	10000	390	5,0	3,9	10000	255	190
IV этап. Определение стандартизованных показателей							100	4,3	4,8

V этап. Сопоставление соотношения интенсивных и стандартных показателей рождаемости районов А и Б (табл. 6).

Таблица 6

Показатели:	Район А	Район Б	Район А и Район Б
Интенсивные	5,0	3,9	5,0 > 3,9
Стандартные	4,3	4,8	4,3 < 4,8

2. Анализ рождаемости в районах А и Б выявил следующее:

- показатель рождаемости в целом в районе А выше чем в районе Б (5,0 > 3,9);

- показатель рождаемости в возрастном составе женщин (15-20 лет) выше в районе **Б** чем в районе **А** ($2,0 > 1,8$);

- уровень рождаемости в возрастном составе (21-30 лет) так же выше в районе **Б**, чем в районе **А** ($7,0 > 6,0$).

Если бы возрастной состав женского населения был бы одинаков, то рождаемость была бы в целом выше в районе **Б**, чем в районе **А** ($4,8 > 4,3$)

Вычисление стандартизованных показателей

Задача №9

Задание.

На основе приведенных в таблице 1 данных требуется:

1. Вычислить стандартизованные показатели, используя прямой метод стандартизации.

2. Сравнить:

- общие показатели, рассчитанные обычным способом;
- частные показатели в отдельных группах;
- стандартизованные и обычные показатели.

2. Сделать вывод, вытекающий из сопоставления обычных и стандартизованных показателей в сравниваемых группах.

Таблица 1

Распределение рабочих и лиц, получивших инвалидность от сердечно - сосудистых заболеваний, на двух предприятиях по полу (в абс. числах)

Пол	Предприятие №1		Предприятие №2	
	Число рабочих	число инвалидов	Число рабочих	число инвалидов
Мужчины	400	10	200	7
Женщины	200	9	500	18
Всего				

За стандарт принять состав рабочих по полу (сумму по двум предприятиям).

Вычисление стандартизованных показателей

Задача №10

Задание.

На основе приведенных в таблице 1 данных требуется:

1. Вычислить стандартизованные показатели, используя прямой метод стандартизации.

2. Сравнить:

- общие показатели, рассчитанные обычным способом;
- частные показатели в отдельных группах;
- стандартизованные и обычные показатели.

3. Сделать вывод, вытекающий из сопоставления обычных и стандартизованных показателей в сравниваемых группах.

Таблица 1

Распределение детей посещающих дошкольные учреждения и воспитывающихся дома, и детей, болевших респираторными инфекциями, по возрасту (в абс. числах)

Возраст в годах	Дети, посещающие дошкольные учреждения		Дети, воспитывающиеся дома	
	Всего	Из них болели респираторными инфекциями	Всего	Из них болели респираторными инфекциями
До 1 года	50	15	100	10
1-3	100	15	120	15
3-7	200	50	80	20
Всего	350	80	300	45

За стандарт принять сумму составов детей по возрасту, посещающих дошкольные учреждения и воспитывающихся дома.

Решение:

Вычисление стандартизованных показателей

Задача №11

Задание.

На основе приведенных в таблице 1 данных требуется:

1. Вычислить стандартизованные показатели, используя прямой метод стандартизации.

2. Сравнить:

- общие показатели, рассчитанные обычным способом;
- частные показатели в отдельных группах;
- стандартизованные и обычные показатели.

3. Сделать вывод, вытекающий из сопоставления обычных и стандартизованных показателей в сравниваемых группах.

Таблица 1

Распределение детей 1-го года жизни, и детей, имевших рахит, по характеру вскармливания в районах деятельности поликлиник А и Б (в абс. числах)

	Поликлиника А		Поликлиника Б	
	Число детей в возрасте 1 года	Из них имели рахит	Число детей в возрасте 1 года	Из них имели рахит
Грудное	200	30	100	10
Смешанное	100	20	200	30
Искусственное	100	30	200	60
Всего	400	80	500	100

За стандарт принять сумму составов детей по характеру вскармливания в районах деятельности поликлиник А и Б.

Вычисление стандартизованных показателей

Задача №12

Задание.

На основе приведенных в таблице 1 данных требуется:

1. Вычислить стандартизованные показатели, используя прямой метод стандартизации.

2. Сравнить:

- общие показатели, рассчитанные обычным способом;
- частные показатели в отдельных группах;
- стандартизованные и обычные показатели.

3. Сделать вывод, вытекающий из сопоставления обычных и стандартизованных показателей в сравниваемых группах.

Таблица 1

Распределение школьников и детей, страдающих миопией, по классам школ А и Б города Н. (в абс. числах)

Класс	Школа А		Школа Б	
	Число детей	Из них с миопией	Число детей	Из них с миопией
1-3-й	400	8	200	4
4-8-й	400	40	600	60
9-10-й	200	10	200	10
Всего	1000	58	1000	74

За стандарт принять полусумму составов детей по классам в школах А и Б.

1. Расчет стандартизованных показателей заболеваемости (в процентах (%)) прямым методом. I этап метода стандартизации: расчет интенсивных показателей в двух сравниваемых совокупностях. Если число детей в школе А в целом составляет 1000 и число страдающих миопией 58, то показатель заболеваемости $= (58 \cdot 100) : 1000 = 5,8\%$; в школе Б соответственно $(74 \cdot 100) : 1000 = 7,4\%$ (и так по всем классам) (табл. 2).

Таблица 2

Показатели заболеваемости школьников и детей, страдающих миопией, по классам школ А и Б города Н. (в %)

Класс	Школа А	Школа Б
1-3-й	$(8 \cdot 100) : 400 = 2,0\%$	$(4 \cdot 100) : 200 = 2,0\%$
4-8-й	$(40 \cdot 100) : 400 = 10,0\%$	$(60 \cdot 100) : 600 = 10,0$
9-10-й	$(10 \cdot 100) : 200 = 5,0\%$	$(10 \cdot 100) : 200 = 5,0\%$
Всего	$(58 \cdot 100) : 1000 = 5,8 \%$	$(74 \cdot 100) : 1000 = 7,4 \%$

II этап. Определение стандарта. Поскольку условием задачи предусмотрено за стандарт принять полусумму школьников и детей с миопией по классам школ А и Б, то проводились следующие вычисления (табл. 3)

Таблица 3

Расчет стандарта (II этап метода стандартизации) в школах А и Б
(в абс. числах)

Класс	Школа А	Школа Б	Стандарт числа школьников и детей школ А и Б
	Число школьников и детей	Число школьников и детей	Стандарт числа школьников и детей
1-3-й	400	200	$(400 + 200) : 2 = 300$
4-8-й	400	600	$(400 + 600) : 2 = 500$
9-10-й	200	200	$(200 + 200) : 2 = 200$
Всего	1000	1000	$(1000 + 1000) : 2 = 1000$

III этап. Расчет ожидаемых величин в каждой группе стандарта. Если из 400 школьников и детей (1-3-й кл.) школы А число с миопией составляет 8, то сколько бы составил данный показатель, если бы численность данных классов составляла бы 300 (стандарт).

Вычисляется на основе пропорция: 400 - 8

$$300 - X \quad X = \frac{300 \times 8}{400} = 6,0$$

Из данной пропорции получаем ожидаемую величину. Аналогично полученные данные в целом представлены в таблице 4.

Находят сумму ожидаемых чисел с миопией школы **А** ($6 + 50 + 10 = 66$) и района **Б** ($6 + 50 + 10 = 66$) (см. табл. 4).

Таблица 4

Расчет ожидаемых чисел с миопией школ **А** и **Б**

Класс	Район А	Район Б
1-3-й	$400 - 8$ $300 - x$ $x = \frac{300 \times 8}{400} = 6$	$200 - 4$ $300 - x$ $x = \frac{300 \times 4}{200} = 6,0$
4-8-й	$400 - 40$ $500 - x$ $x = \frac{500 \times 40}{400} = 50$	$600 - 60$ $500 - x$ $x = \frac{500 \times 60}{600} = 50$
9-10-й	$200 - 10$ $200 - x$ $x = \frac{200 \times 10}{200} = 10$	$200 - 10$ $200 - x$ $x = \frac{200 \cdot 10}{200} = 10$
Всего	66	66

IV этап. Расчет стандартизованных коэффициентов. Определяют общие стандартизованные показатели с миопией в школах **А** и **Б**.

При условии, что в каждой школе число школьников составляло 1000 (стандарт) (табл. 3), рассуждаем следующим образом: из 1000 школьников школы **А** миопия составляет 66, школы **Б** - 66, следовательно, показатель заболеваемости миопией вычисляется на основе пропорции:

$$\text{район А: } 66 \times 100 / 1000 = 6,6 \%$$

$$\text{район Б: } 66 \times 100 / 1000 = 6,6 \%$$

Это и есть стандартизованные показатели, т.е. показатели, вычисленные при условии, что численный состав школьников школы А и Б одинаковый (стандартный).

Результаты поэтапного расчета стандартизованных показателей оформляют в виде таблицы (табл. 5).

Таблица 5

Результаты поэтапного расчета стандартизованных показателей
заболеваемости миопией в школах А и Б

Класс	Школа А		Школа Б		I этап		II этап	III этап	
	Число детей	Из них с миопией	Число детей	Из них с миопией	Показатель заболеваемости миопией (в %)			Ожидаемое число	
					Школа А	Школа Б	стандарт	Школа А	Школан Б
1-3-й	400	8	200	4	2,0	2,0	300	6	6
4-8-й	400	40	600	60	10,0	10,0	500	50	50
9-10-й	200	10	200	10	5,0	5,0	200	10	10
Всего	1000	58	1000	74	5,8	7,4	1000	66	66
IV этап. Определение стандартизованных показателей							100	6,6	6,6

V этап. Сопоставление соотношения интенсивных и стандартных показателей заболеваемости миопией школах А и Б (табл. 6).

Таблица 6

Показатели:	Школа А	Школа Б	Школа А и Школа Б
Интенсивные	5,8	7,4	$5,8 < 7,4$
Стандартные	6,6	6,6	$6,6 = 6,6$

Анализ заболеваемости миопией в школах А и Б выявил следующее:

- показатель заболеваемости миопией в школе **А** в целом ниже, чем в школе **Б** ($5,8 < 7,4$);

- показатель заболеваемости миопией школы **А** и школы **Б** одинаковы среди всех классов;

Таким образом, если бы состав классов в школе **А** и в школе **Б** был бы одинаков (стандарт), то заболеваемость миопией была бы одинакова в обеих школах ($6,6 \% = 6,6 \%$).

Вычисление стандартизованных показателей

Задача №13.

Задание.

На основе приведенных в табл.1 данных требуется:

1. Вычислить стандартизованные показатели, используя прямой метод стандартизации.

2. Сравнить:

- общие показатели, рассчитанные обычным способом;
- частные показатели в отдельных группах;
- стандартизованные и обычные показатели.

3. Сделать вывод, вытекающий из сопоставления обычных и стандартизованных показателей в сравниваемых группах.

Используя метод стандартизации при сравнении уровней летальности в больницах А и Б (табл. 1), сделайте соответствующие выводы.

Таблица 1

Возраст больных (в годах)	Больница А		Больница Б	
	число выбывших больных	из них умерло	число выбывших больных	из них умерло
До 40	600	12	1400	42
От 40 до 59	200	8	200	10
От 60 и старше	1200	60	400	24
Всего:	2000	80	2000	76

Решение:

Этапы расчета стандартизованных показателей

I этап. Сначала определяют общие показатели летальности в больницах А и Б.

Больница А: $\frac{80 \times 100}{2000} = 4$ на 100 выбывших больных;

Больница Б: $\frac{76 \times 100}{2000} = 3,8$ на 100 выбывших больных.

Затем находят показатели летальности в зависимости от возраста больных.

Например: в больнице А у больных в возрасте до 40 лет летальность составляет

$\frac{12 \times 100}{600} = 2$ на 100 выбывших больных, а в больнице Б, соответственно, $\frac{42 \times 100}{1400} =$

3 на 100 выбывших больных (табл. 2).

Аналогично проводят расчеты и в других возрастных группах (см. сводную табл. 2 — I этап).

Таблица 2

Показатели летальности в зависимости от возраста (Больница А и Б)

Возраст больных (в годах)	Больница А			Больница Б		
	число выбывших больных	из них умерло	Показатель летальности по возрастам на 100 выбывших больных	число выбывших больных	из них умерло	Показатель летальности по возрастам на 100 выбывших
До 40	600	12	2	1400	42	3
От 40 до 59	200	8	4	200	10	5
От 60 и старше	1200	60	5	400	24	6
Всего:	2000	80	4	2000	76	3,8

II этап. За стандарт принимают сумму выбывших больных по каждой возрастной группе в обеих больницах (табл. 3).

Таблица 3

Возраст больных (в годах)	Число больных в больницах А и Б	Стандарт
До 40	600 + 1400	2000
От 40 до 59	200 + 200	400
От 60 и старше	1200 + 400	1600
Всего:	2000 + 2000	4000

III этап. Определяют ожидаемое число умерших в стандарте по каждой возрастной группе в больницах А и Б, с учетом соответствующих показателей летальности.

Находят сумму ожидаемых чисел умерших в стандарте в больнице А ($40 + 16 + 80 = 136$) и больнице Б ($60 + 20 + 96 = 176$) (табл. 4).

Таблица 4

Возраст до 40 лет:	Возраст от 40 до 59:	Возраст 60 лет и старше:
--------------------	----------------------	--------------------------

Больница А. 100 - 2 2000 - X $X = \frac{2 \times 2000}{100} = 40$ Больница Б. 100 - 3 2000 - X $X = \frac{3 \times 200}{100} = 60$	Больница А. 100 - 4 400 - X $X = \frac{4 \times 400}{100} = 16$ Больница Б. 100 - 5 400 - X $X = \frac{5 \times 400}{100} = 20$	Больница А. 100 - 5 1600 - X $X = \frac{5 \times 1600}{100} = 80$ Больница Б. 100 - 6 1600 - X $X = \frac{6 \times 1600}{100} = 96$
---	--	--

IV этап. Определяют общие стандартизованные показатели травматизма в больницах А и Б.

Больница А. $136 \times 100 / 4000 = 3,4$ на 100 выбывших больных;

Больница Б. $176 \times 100 / 4000 = 4,4$ на 100 выбывших больных.

Результаты поэтапного расчета стандартизованных показателей летальности оформляют в виде таблицы (табл. 5).

Таблица 5

Результаты поэтапного расчета стандартизованных показателей летальности

V этап. Сопоставление соотношения интенсивных и стандартных показателей

Возраст больных (в годах)	Больница А		Больница Б		I этап		II этап	III этап	
	Выбыло больных	из них умерло	выбыло больных	из них умерло	летальность на 100 выбывших больных		Стандарт (сумма составов больных обеих больниц)	ожидаемое число умерших в стандарте	
					Б-ца А	Б-ца Б		Б-ца А	Б-ца Б
До 40 лет	600	12	1400	42	2	3	2000	40	60
От 40 до 59	200	8	200	10	4	5	400	16	20
60 и старше	1200	60	400	24	5	6	1600	80	96
Всего:	2000	80	2000	76	4,5	3,8	4000	136	176
IV этап. Определение стандартизованных показателей							100	3,4	4,4

летальности в больницах А и Б (табл. 6).

Таблица 6

Показатели:	Больница А	Больница Б	Соотношение А и Б
Интенсивные	4,0	3,8	$A > B$
Стандартные	3,4	4,4	$A < B$

Выводы:

1. Уровень летальности в больнице А выше, чем в больнице Б.
2. Однако если бы возрастной состав выбывших больных в этих больницах был одинаков, то летальность была бы выше в больнице Б.
3. Следовательно, на различия в уровнях летальности (в частности, на "завышение" ее в больнице А и "занижение" в больнице Б) оказала влияние неоднородность возрастного состава больных, а именно, преобладание в больнице А пожилых пациентов (60 лет и более) с относительно высоким показателем летальности, и наоборот, в больнице Б — больных в возрасте до 40 лет, имеющих низкие показатели летальности.

Задания для самостоятельной работы

Ситуационная задача 1.

Определить, оказал ли влияние возрастной состав детей в больницах №1 и №2 на показатели летальности от пневмонии. Известно, что:

Возраст	Больница №1			Больница №2		
	Число больных	Число умерших	Летальность в %	Число больных	Число умерших	Летальность в %
до 1 г.	1500	90	6,0	500	40	8,0
1–4	500	10	2,0	500	15	3,0
5 и старше	500	5	1,0	1500	22	1,5
Всего	2500	105	4,2	2500	77	3,1

Рассчитать стандартизованные коэффициенты летальности в этих больницах и сделать выводы.

Ситуационная задача 2.

Определите, оказал ли влияние состав населения по возрасту в городах А и Б на показатели смертности от травм и отравлений (на 100 000 населения) в 1997г. Известно, что:

Возраст	Город А			Город Б		
	Число населения	Число умерших	Смертность	Число населения	Число умерших	Смертность
0–14	119879	264	220,2	26136	30	114,7
15–49	323600	660	203,9	68311	244	357,7
50–69	109705	316	288,0	13294	30	225,6
70 и ст.	33951	80	235,6	2228	2	89,7
Всего	587135	1320	225,0	109969	306	278,0

Рассчитать стандартизованные коэффициенты и сделать выводы.

Ситуационная задача 3.

Вычислить стандартизованные показатели летальности по больницам А и Б.

Отделение	Больница А			Больница Б		
	Число больных	Число умерших	Летальность в %	Число больных	Число умерших	Летальность в %
Терапевтическое	600	30	5,0	200	12	6,0
Хирургическое	300	6	2,0	700	21	3,0
Инфекционное	100	4	4,0	100	5	5,0
Всего	1000	40	4,0	1000	38	3,8

За стандарт принять среднее распределение прошедших больных.

Ситуационная задача 4.

Вычислить стандартизованные показатели послеоперационной летальности при непроходимости кишечника в больницах А и Б, сравнить их с общими показателями летальности.

За стандарт принять состав больных по срокам поступления в стационар от начала заболевания.

срок поступления в стационар от начала заболевания	Больница А			Больница Б		
	Число больных	Число умерших	Летальность в %	Число больных	Число умерших	Летальность в %
до 6 часов	350	42	12,0	170	20	11,7
от 6 до 24 часов	273	49	14,2	215	37	17,1
свыше 24 часов	804	30	3,7	418	116	27,7
Всего	1427	121	16,6	803	173	21,5

Ситуационная задача 5.

Проведите стандартизацию показателей смертности городского и сельского населения района.

Возраст в годах	Городское население			Сельское население		
	Численность населения	Число умерших	Смертность (‰)	Численность населения	Число умерших	Смертность (‰)
до 15	9795	152	15,5	22651	369	16,3
15–49	10269	82	7,9	29386	94	3,2
50 и ст.	3716	85	22,9	9183	187	20,4
Всего	23780	319	13,4	61220	650	10,6

За стандарт возьмите возрастной состав населения всего района.

Ситуационная задача 6.

В I хирургическом отделении летальность в отчетном году составила №%, а в II хирургическом отделении в том же году - 2%. Состав пациентов по возрасту в этих отделениях был неодинаков, в I хирургическом отделении преобладали более тяжелые пациенты.

1. Можно ли по представленным данным утверждать, что I хирургическое отделение работает хуже, чем II отделение.

Ситуационная задача 7.

В I кардиологическом отделении летальность в отчетном году составила 1,5%, а в II кардиологическом отделении в том же году — 4%. Состав пациентов по тяжести заболевания был неодинаков, во II кардиологическом отделении преобладали более тяжелые пациенты.

1. Можно ли по представленным данным считать, что во II кардиологическом отделении качество медицинской помощи лучше, чем в I отделении?

2. Обоснуйте свой ответ.

Ситуационная задача 8.

При изучении заболеваемости водителей двух автобаз радикулитом были получены следующие данные (на 100 водителей):

Показатели	Автобаза 1 %	Автобаза 2 %
Интенсивные	5,0	6,8
Стандартизованные	5,8	5,8

Состав водителей отличался по стажу работы в годах

1. С какой целью в данной ситуации был применен метод стандартизации?

2. В какой из групп заболеваемость выше?

3. Почему в указанной Вами группе заболеваемость выше

Контрольные вопросы

1. Когда возникает необходимость стандартизации общих показателей?
2. Что такое стандартизованные показатели?
3. Какие существуют основные методы стандартизации показателей?
4. Назвать основные показания к использованию прямого метода стандартизации показателей.
5. Каков алгоритм расчета стандартизованных показателей прямым методом?
6. Как производится вычисление или выбор стандартов?
7. Какие существуют общепринятые стандарты населения?
8. Назвать основные показания к использованию косвенного метода стандартизации показателей.
9. Каков алгоритм расчета стандартизованных показателей косвенным методом?
10. Какие итоговые показатели можно получить при стандартизации косвенным методом и как их использовать для расчета стандартизованных показателей?
11. Назвать основные показания к использованию обратного метода стандартизации показателей.
12. Каков алгоритм расчета стандартизованных показателей обратным методом?

Вопросы тестового контроля

001. Стандартизованные показатели применяются
- а) **для характеристики первичного материала**
 - б) для полученных данных
 - в) для сравнения между собой
 - г) все перечисленное верно
002. Величина стандартизованных показателей в зависимости от применяемого стандарта
- а) меняется
 - б) не меняется
 - в) **меняется, но только при малом числе наблюдений**
003. Метод стандартизации применяется
- а) при определении характера связи между 2 признаками
 - б) при определении силы связи между 2 признаками
 - в) **при сравнении интенсивных показателей для устранения влияния на их величину факторов, обуславливающих неоднородность совокупностей**
 - г) при определении достоверности различия 2 сравниваемых показателей
004. Из применяемых методов стандартизации наиболее точным является
- а) обратный
 - б) косвенный
 - в) **прямой**
005. При вычислении стандартизованных показателей за стандарт можно применять
- а) распределение одной из сравниваемых совокупностей
 - б) средний состав сравниваемых совокупностей
 - в) данные из других источников
 - г) интенсивный показатель, характеризующий частоту явления в сравниваемых совокупностях
 - д) **все перечисленное верно**
006. Сравнить стандартизованные показатели, если они вычислены с применением неодинакового стандарта
- а) можно
 - б) не всегда
 - в) можно, но при малом числе наблюдений
 - г) можно, но при большом числе наблюдений
 - д) **нельзя**

007. К этапам стандартизации относят
- а) расчет ожидаемых величин
 - б) расчет условных показателей
 - в) расчет специальных показателей
 - г) анализ условных показателей
 - д) выбор стандарта
 - е) **все перечисленное верно**
008. К первому этапу стандартизации относится
- а) выбор стандарта
 - б) анализ расчетов
 - в) **расчет специальных показателей**
 - г) расчет ожидаемых величин
 - д) расчет условных показателей
009. К третьему этапу стандартизации относится
- а) выбор стандарта
 - б) анализ расчетов
 - в) расчет специальных показателей
 - г) **расчет ожидаемых величин**
 - д) расчет условных показателей
010. К четвертому этапу стандартизации относится
- а) выбор стандарта
 - б) анализ расчетов
 - в) расчет специальных показателей
 - г) расчет ожидаемых величин
 - д) **расчет условных показателей**
011. К пятому этапу стандартизации относится
- а) выбор стандарта
 - б) **анализ условных показателей**
 - в) расчет специальных показателей
 - г) расчет ожидаемых величин
 - д) расчет условных показателей
012. Величина стандартизованных показателей истинному размеру явлений
- а) соответствует
 - б) **не соответствует**

Литература

1. Лисицин Ю.П., Улумбекова Г.Э. Общественное здоровье и здравоохранение: учебник. - 3-е изд. перед. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011.- 544.
2. Медик В.А. Общественное здоровье и здравоохранение: учебник. – 2-е изд. исп. и перер. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 608с.
3. Полунина Н.В. Общественное здоровье и здравоохранение: учебник. - М.: ООО «МИА», 2010. – 544 с.
4. Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения: учебное пособие для практических занятий/Под ред. В.З.Кучеренко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011.
5. Общественное здоровье и здравоохранение: ситуационные задачи к модулям: «Оценка состояния здоровья населения» и «Организация лечебно-профилактической помощи населению /Под редакцией В.З. Кучеренко.-М.: ИД «Мысль», 208.-128 с.

Общие показатели естественного движения.

$$1. \text{Показатель рождаемости} = \frac{\text{Число родившихся живыми за год}}{\text{Среднегодовая численность населения}} \times 1000.$$

$$2. \text{Показатель смертности} = \frac{\text{Число умерших за год}}{\text{Среднегодовая численность населения}} \times 1000.$$

$$3. \text{Показатель естественного прироста} = \frac{\text{Абсолютный естественный прирост}}{\text{Среднегодовая численность населения}} \times 1000.$$

Специальные демографические показатели:

$$1. \text{Показатель общей плодовитости} = \frac{\text{Число родившихся живыми за год}}{\text{Число женщин плодovитого возраста (15–49 лет)}} \times 1000.$$

$$2. \text{Повозрастной показатель рождаемости} = \frac{\text{Число родившихся живыми у женщин соответствующего возраста}}{\text{Число женщин соответствующего возраста}} \times 1000.$$

3. Показатель по возрастной смертности =
= $\frac{\text{Число случаев смертности лиц данного возраста}}{\text{Число лиц данного возраста}} \times 1000.$
4. Показатель детской смертности =
= $\frac{\text{Число детей, умерших на первом году жизни}}{\text{Число детей, родившихся живыми за год}} \times 1000.$
5. Показатель смертности новорожденных =
= $\frac{\text{Число детей, умерших на 1-м месяце жизни}}{\text{Число детей, родившихся живыми за год}} \times 1000.$
6. Показатель перинатальной смертности =
= $\frac{\text{Число мертворожденных + число умерших детей на 1-й неделе}}{\text{Число детей родившихся живыми и мертвыми за год}} \times 1000.$