

**АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ  
ПО МЕДИЦИНСКОЙ  
СТАТИСТИКЕ**

**Ижевск, 2008**

Федеральное агентство по здравоохранению  
и социальному развитию  
ГОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия»  
КАФЕДРА ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ И ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

# АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО МЕДИЦИНСКОЙ СТАТИСТИКЕ

Учебное пособие

Под редакцией зав. кафедрой общественного здоровья и здравоохранения,  
д.м.н., профессора **В. Н. Савельева**

Составитель: кандидат медицинских наук, ст. преподаватель кафедры  
общественного здоровья и здравоохранения **И.С. Чумарева**

Ижевск, 2008

Составитель: кандидат медицинских наук, ст. преподаватель кафедры общественного здоровья и здравоохранения **И.С. Чумарева**

Рецензенты: доктор медицинских наук, профессор кафедры общественного здоровья и здравоохранения ИГМА **Н.Н. Ежова**

*Рекомендовано центральным координационным  
методическим советом  
ГОУ ВПО «Ижевская Государственная Медицинская Академия»*

Алгоритм решения задач по медицинской статистике:  
учебное пособие / сост. И.С. Чумарева – Ижевск, 2008. – 16 с.

© И.С. Чумарева, составление, 2008  
© ГОУ ВПО «Ижевская Государственная  
Медицинская Академия», 2008

## Глава 1. МЕТОДИКА ВЫЧИСЛЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ВЕЛИЧИН

Требуется вычислить показатели:

1. интенсивные;
2. экстенсивные;
3. соотношения;
4. показатели, характеризующие динамический ряд:
  - а) наглядности;
  - б) темп роста;
  - в) темп прироста,

исходя из данных, приведенных в таблице 1:

### Динамика показателей рождаемости в Удмуртской Республике за 1987, 2005 – 2007 гг.

Таблица 1

Годы	Численность населения	Число родившихся	
		Абсолютное	На 1000 населения
1987 г.	1588,1 тыс.	31 445	19,8
2005 г.	1548,6 тыс.	17 190	11,1
2006 г.	1544,4 тыс.	<b>17 452</b>	11,3
2007 г.	1537,8 тыс.	19 667	12,8

1. **ИНТЕНСИВНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ** выражает частоту явления в данной среде. Составляется пропорция:

среда - величина явления  
1000 - x

$$x = \frac{\text{размер явления (в абсолютных цифрах)}}{\text{размер среды (в абсолютных цифрах)}} \cdot 1000$$

Интенсивный показатель можно рассчитывать на 100 (в процентах); на 1000 (в промилле); на 10000 (в продецимилле); на 100000 (в просантимилле) в зависимости от размера явления: чем меньше явление, тем на большую величину рассчитывается показатель.

#### **Пример расчета интенсивного показателя**

Показатель рождаемости за 2007 г. рассчитывается следующим образом:

$$\begin{array}{r} 1\ 537\ 800 - 19\ 667 \\ 1000 - x \\ x = \frac{19667 \cdot 1000}{1537800} = 12,8\text{‰} \end{array}$$

**Вывод:** показатель рождаемости в 2007 г. составил 12,8 на 1000 населения.

**2. ЭКСТЕНСИВНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ** – это показатель доли, части в целой совокупности (часть от целого), показатель распределения совокупности на составляющие ее части, т.е. показатель структуры.

Составляется пропорция:

$$\begin{aligned} \text{Вся совокупность (явление или среда)} &= 100,0 \% \\ \text{Часть совокупности (явление или среда)} &= x \end{aligned}$$

Экстенсивный показатель рассчитывается на 100,0 % (в процентах).

**Пример расчета экстенсивного показателя**

Рассчитать долю воздушно-капельных инфекций в общем числе инфекционных заболеваний по представленной таблице:

Таблица 2

№ п/п	Наименование заболевания	Число заболевших
1.	ОРВИ	580
2.	Грипп	66
3.	Корь	11
4.	Коклюш	4
5.	Менингококковая инфекция	2
6.	Прочие	4
	Итого по всем заболеваниям	667

**Решение:**

Вся совокупность – число заболевших – 667 принимается за 100 %, составные части (580, 66, 11, и т.д.) определяются как искомые.

$$\begin{aligned} 667 &= 100 \% \\ 580 &= x \qquad \qquad \qquad x = 86,9 \% \end{aligned}$$

**Вывод:** Среди всех заболеваний доля ОРВИ составила 86,9 %. Аналогично рассчитывается доля других заболеваний.

**3. ПОКАЗАТЕЛЬ СООТНОШЕНИЯ** характеризует соотношение между двумя связанными логически между собой совокупностями (обеспеченность населения врачами, средними медицинскими работниками, койками и т. д.) Для получения этого показателя необходимы две совокупности (расчет показателя ведется на 100, 1000, 10000 и т. д.)

$$\begin{array}{ccc} \text{Среда} & - & \text{Явление} \\ \text{(совокупность №1)} & & \text{(совокупность №2)} \\ 10\ 000 & - & x \end{array}$$

### **Пример расчета показателя соотношения**

В республике – 1 552 700 населения, число врачей составило 7275. Требуется рассчитать обеспеченность населения врачами.

$$\frac{1\ 552\ 700}{10\ 000} - \frac{7275}{x} = 46,8 \%$$

**Вывод:** показатель обеспеченности врачами составил 46,8 на 10000 населения.

### **4. ПОКАЗАТЕЛИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ДИНАМИЧЕСКИЙ РЯД**

Данные о рождаемости за 1999 – 2002 гг. можно рассматривать как динамический ряд (см табл. 1).

**ДИНАМИЧЕСКИЙ РЯД** – однородные статистические величины, показывающие изменения какого-либо явления или признака во времени.

### **Пример расчета показателя наглядности для данного динамического ряда**

Самую минимальную или самую максимальную величину явления принимаем за 100 % и относительно этой величины производим расчеты.

$$1999 \text{ г.} - 15793 - 100 \%$$

$$2000 \text{ г.} - 16256 - x_1$$

$$2001 \text{ г.} - 16636 - x_2$$

$$2002 \text{ г.} - 17746 - x_3$$

**Решение:**

$$15793 - 100 \%$$

$$16256 - x_1$$

$$x_1 = 102,9 \% \text{ (показатель наглядности для 2000 г.)}$$

$$15793 - 100 \%$$

$$16636 - x_2$$

$$x_2 = 105,3 \% \text{ (показатель наглядности для 2001 г.)}$$

$$15793 - 100 \%$$

$$17746 - x_3$$

$$x_3 = 112,3 \% \text{ (показатель наглядности для 2002 г.)}$$

**Вывод:** в динамике за 4 года число родившихся детей увеличилось.

**ТЕМП РОСТА** – это отношение каждого последующего члена динамического ряда к предыдущему, выраженное в процентах.

### **Расчет темпа роста для данного динамического ряда**

$$\frac{16256}{15793} \cdot 100\% = 102,9\%$$

$$\frac{16636}{16256} \cdot 100\% = 102,3\%$$

**АБСОЛЮТНЫЙ ПРИРОСТ** – это разность между последующим и предыдущим членом динамического ряда.

**Расчет абсолютного прироста для данного динамического ряда**

$$\frac{16256 - 15793}{15793} \cdot 100\% = 2,9\%$$

$$\frac{16636 - 16256}{16256} \cdot 100\% = 2,3\%$$

$$\frac{17746 - 16636}{16636} \cdot 100\% = 6,6\%$$

**Вывод:** темп прироста родившихся в 2002 году составил 6,6 %.

**Глава 2. МЕТОДИКА РАСЧЕТА СРЕДНЕЙ АРИФМЕТИЧЕСКОЙ  
ВЗВЕШЕННОЙ (М вз)**

Средняя арифметическая взвешенная (М вз) рассчитывается по формуле:

$$M_{вз} = \frac{\sum V \cdot P}{n}, \text{ где } V - \text{варианта}$$

P – частота

n – число наблюдений ( $n = \sum P$ )

### Пример расчета средней арифметической взвешенной

В городе В. в 2007 г. проведено измерение массы тела 11-летних девочек. Определить среднюю массу тела 11-летних девочек, проживающих в городе. Оценить критерии разнообразия признака ( $\delta$ ,  $C_v$ ) (таблица 3).

Таблица 3

V	P	V · P	d = V - M	d <sup>2</sup>	d <sup>2</sup> · p
31	1	31	- 5,2	27,0	27,0
32	2	64	- 4,2	17,6	35,2
33	2	66	-3,2	10,2	20,4
34	4	136	- 2,2	4,8	19,2
35	5	175	-1,2	1,4	7,0
36	9	324	-0,2	0,04	0,4
37	7	259	0,8	0,6	4,2
38	6	228	1,8	3,2	19,2
39	3	117	2,8	7,8	23,4
40	2	80	3,8	14,4	28,8
41	1	41	4,8	23,0	23,0
	Σ 42	Σ 1521		Σ 110,04	Σ 207,8

$$M_{вз} = \frac{1521}{42} = 36,2(\text{кг})$$

$$\delta = \pm \sqrt{\frac{d^2 \cdot p}{n}} = \pm \sqrt{\frac{207,8}{42}} = \pm 2,2(\text{кг})$$

$$M \pm \delta = 36,2 + 2,2$$

Средняя варьирует от 34,0 кг до 38,4 кг в пределах одной  $\delta$ . По закону нормального распределения в пределах 1  $\delta$  должно уложиться не менее 68,3 % частот, в нашем случае:

$$\begin{array}{l} 42 - 100 \% \\ 31 - x \quad \quad x = 73,8 \% \end{array}$$

Для оценки разнообразия вариационного ряда и типичности средней арифметической величины вычисляют коэффициент вариации –  $C_v$ :

- при  $C_v < 10,0 \%$  разнообразие считается слабым;
- от 11,0 % до 20,0 % - средним,
- при  $C_v > 20,0 \%$  - сильным.



Сильное разнообразие ряда свидетельствует о нетипичности средней арифметической величины, а следовательно и о нецелесообразности ее использования в практике.

$$Cv = \frac{\delta}{M} \cdot 100\%, \text{ где } \delta - \text{среднее квадратическое;}$$

$M$  – средняя арифметическая величина.

$$Cv = \frac{2,2}{36,2} \cdot 100\% = 0,6\%$$

**Вывод:** средняя величина массы тела типична для данной совокупности, ряд плотный, колеблемость ряда мала.

### Глава 3. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ДОСТОВЕРНОСТИ ПОСРЕДСТВОМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОШИБОК РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТИ

**ОШИБКА ПОКАЗАТЕЛЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ** определяется по формуле:

$$m = \pm \sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}, \text{ где } p - \text{показатель, выраженный в } \%, \text{ } \text{‰} \text{ и т. д.}$$

$q = 100 - p$ , при  $p$ , выраженном в % (процентах)  
или  $(1000 - p)$ , при  $p$ , выраженном в ‰  
(промилле) и т. д.

$n$  - число наблюдений.

**ОШИБКА СРЕДНЕЙ АРИФМЕТИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ** определяется по формуле:

$$m = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}}$$

где  $\delta$  - среднеквадратическое отклонение;  
 $n$  - число наблюдений.

При числе наблюдений менее 30 ошибки репрезентативности определяются следующим образом:

$$m = \pm \sqrt{\frac{p \cdot q}{n - 1}}$$
$$m = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n - 1}}$$

**Пример расчета ошибки репрезентативности для относительной величины**

Показатель летальности в терапевтическом отделении, где пролечились 805 больных, составил 1,8%. Определить ошибку репрезентативности показателя ( $m_p$ ).

$$m_p = \pm \sqrt{\frac{p \cdot q}{n}} = \sqrt{\frac{1,8 \cdot (100 - 1,8)}{805}} = 0,4$$

**Пример расчета ошибки репрезентативности для средней арифметической величины**

Средняя частота пульса у 203 студентов перед сдачей экзаменов составила 98 ударов в минуту,  $\delta = \pm 3,1$  удар/мин. Определить ошибку репрезентативности средней арифметической величины.

$$m = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}} = \pm \frac{3,1}{\sqrt{203}} = \pm \frac{3,1}{14,2} = \pm 0,2 \text{ уд / мин}$$

**ДОВЕРИТЕЛЬНЫЕ ГРАНИЦЫ СРЕДНИХ И ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ВЕЛИЧИН**

$P_{\text{ген}} = P_{\text{выб}} \pm t_m$

$M_{\text{ген}} = M_{\text{выб}} \pm t_m$ , где  $P_{\text{ген}}$  и  $M_{\text{ген}}$  – значения показателя генеральной совокупности и средней арифметической величины,  
 $m$  – ошибки репрезентативности,  
 $t$  – критерий достоверности (доверительный коэффициент)

Эти формулы используются, когда по результатам оценки выборочной совокупности судят о размерах изучаемого явления в генеральной совокупности.

При определении доверительных границ показателя или средней величины исследователь сам задает определенную степень вероятности безошибочного прогноза (Р), для медико-биологических исследований Р - не менее 95,5 %, тогда критерий Стьюдента равен  $1,96 \approx 2,0$ ).

### **Пример расчета доверительных границ для относительной величины**

Используя вышеуказанные данные летальности в терапевтическом отделении, рассчитаем доверительные границы показателя летальности.

$$P_{\text{ген}} = P_{\text{выб.}} + t m, \text{ где } P_{\text{выб.}} = 1,8$$

Задаем степень вероятности безошибочного прогноза ( $P = 95,5 \%$ ),

число наблюдений ( $n > 30$ ),

величина критерия  $t = 2,0$ ,

ошибка репрезентативности показателя ( $m$ ) составила  $\pm 0,4 \%$

$$\text{Отсюда: } P_{\text{ген}} = 1,8 \% \pm 2,0 \cdot 0,4 = 1,8 \% \pm 0,8\%$$

$$1,8 \% + 0,8 \% = 2,6 \%$$

$$1,8 \% - 0,8 \% = 1,0 \%$$

**Вывод:** с вероятностью безошибочного прогноза  $P = 95,5 \%$  установлено, что показатель летальности в терапевтическом отделении будет находиться в пределах от 1,0 до 2,6 летальных исходов на 100 больных.

### **Пример расчета доверительных границ для средней арифметической**

Определим доверительные границы средней частоты пульса у студентов перед экзаменом

$$M_{\text{ген}} = M_{\text{выб}} \pm tm$$

$$M_{\text{выб}} = 98 \text{ уд/мин}$$

Заданная степень вероятности безошибочного прогноза ( $P = 95,5 \%$ ), при данной вероятности  $t$  составит 2,0, величина ошибки репрезентативности составила 0,2 уд/мин.

Отсюда следует:

$$M_{\text{ген}} = 98,0 \pm 2 \cdot 0,2 = 98,0 \pm 0,4 \text{ уд/мин (от 98,4 до 97,6 уд/мин)}$$

**Вывод:** с вероятностью безошибочного прогноза  $P = 95,5 \%$  установлено, что средняя частота пульса у студентов перед экзаменом будет находиться в пределах от 98,4 до 97,6 уд/мин. Частота пульса более 98,4 и менее 97,6 уд/мин. возможна не более чем у 5 % студентов генеральной совокупности.

### **ОЦЕНКА ДОСТОВЕРНОСТИ РАЗНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ**

**ИССЛЕДОВАНИЯ** проводится тогда, когда нужно определить случайные или достоверные (существенные) различия при сравнении двух средних величин или показателей, т. е. зависят ли эти различия от влияния какого-либо фактора или они случайны.

$$t = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}, \text{ где } t \text{ – критерий достоверности}$$

$P_1$  и  $P_2$  - относительные величины

$M_1$  и  $M_2$  – средние величины

$m_1$  и  $m_2$  – ошибки репрезентативности

относительных и средних величин

При вероятности безошибочного прогноза  $P \geq 95,5\%$  критерий Стьюдента  $t \geq 1,96 \approx 2,0$ . В таких случаях разность показателей или средних величин следует считать достоверной (существенной), т.е. обусловленной влиянием какого-либо фактора.

При вероятности безошибочного прогноза  $P < 95,5\%$ ,  $t < 2,0$  разность показателей или средних величин недостоверна, случайна, т.е. не обусловлена влиянием какого-либо фактора.

### Пример расчета достоверности разности показателей

Оценить, есть ли достоверная разница в заболеваемости простудными заболеваниями среди рабочих 2-х цехов, если из 268 рабочих цеха, в котором наблюдаются постоянные перепады температуры и сквозняки, заболели 128, а в другом цехе, с нормальными условиями труда, из 298 – 101.

**Решение:**

$$t = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

Определяем показатель заболеваемости в цехе № 1 ( $P_1$ ):

$$268 - 128$$

$$100 - P_1 \quad P_1 = 47,7\%$$

соответственно находим показатель заболеваемости в цехе № 2 ( $P_2$ ):

$$298 - 101$$

$$100 - P_2 \quad P_2 = 33,8\%$$

Определяем ошибки репрезентативности ( $m_1$  и  $m_2$ ) для показателей заболеваемости ( $P_1$  и  $P_2$ )

$$m_1 = \pm \sqrt{\frac{p_1 \cdot q}{n}} = \pm \sqrt{\frac{47,7 \cdot (100 - 47,7)}{268}} = \pm \sqrt{9,3} = \pm 3,1$$

$$m_2 = \pm \sqrt{\frac{p_2 \cdot q}{n}} = \pm \sqrt{\frac{33,8 \cdot (100 - 33,8)}{298}} = \pm \sqrt{7,5} = \pm 2,7$$

$$t = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} = \frac{47,7 - 33,8}{\sqrt{3,1^2 + 2,7^2}} = \frac{13,9}{\sqrt{9,3 + 7,5}} = \frac{13,9}{4,1} = 3,4$$

**Вывод:** заболеваемость простудными заболеваниями достоверно выше ( $p < 0,05$ ) у работающих в цехе с неудовлетворительными санитарно-гигиеническими условиями труда.

## Глава 4. КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ

### МЕТОД РАНГОВОЙ КОРРЕЛЯЦИИ

Составляются 2 ряда парных сопоставимых признаков, которые обозначают соответственно  $x$  и  $y$ . Затем числовые значения признаков в каждом ряду заменяют порядковым номером (рангом), оба ряда ранжируются в возрастающем или убывающем порядке.

Следующим шагом будет определены разности рангов ( $d$ )  $d = x - y$ , затем  $d$  возводят в квадрат и подставляют в формулу, где в знаменателе учтено число пар признаков –  $n$ .

$$\rho_{xy} = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

Сила связи ( $\rho_{xy}$ ) – может быть оценена:

- Сильная от  $\pm 0,70$  до  $1,00$
- Средняя от  $\pm 0,30$  до  $\pm 0,69$
- Слабая от  $\pm 0,29$  до  $0$
- $0$  – отсутствие связи;
- $\pm 1$  – полная связь.

По направлению корреляционная связь может быть прямой со знаком плюс (+) и обратной со знаком минус (-).

Ошибка коэффициента корреляции вычисляется по формуле:

$$m = \pm \sqrt{\frac{1 - \rho^2_{xy}}{n - 2}}, \text{ где } \rho - \text{ коэффициент корреляции}$$

n – число пар

Оценка достоверности результатов проводится по формуле:

$$t = \frac{\rho_{xy}}{m}, \text{ где } t - \text{ критерий достоверности}$$

$\rho_{xy}$  – коэффициент корреляции,  
m – ошибка репрезентативности

### Пример расчета коэффициента ранговой корреляции

Определим характер и силу связи между уровнем молочной кислоты крови (в мг/%) и длительностью охлаждения организма посредством вычисления коэффициента корреляции по методу рангов (см таблицу 4).

Таблица 4

Длительность охлаждения организма в мин (x)	Уровень молочной кислоты крови в мг/% (y)	x	y	d = x - y	d <sup>2</sup>
1	7,0	1	1	0	0
2	7,2	2	3	-1	1
3	7,1	3	2	1	1
4	7,3	4	4	0	0
5	8,5	5	5	0	0
6	8,9	6	7	-1	1
7	8,7	7	6	1	1
8	9,0	8	8	0	0
9	9,5	9	10	-1	1
10	9,3	10	9	1	1

$$\rho_{xy} = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 6^2}{10(100 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 36}{990} = 1 - 0,04 = 0,96$$

$$m = \pm \sqrt{\frac{1 - \rho^2_{xy}}{n - 2}} = \sqrt{\frac{1 - 0,96^2}{10 - 2}} = 0,1$$

$$t = \frac{0,96}{0,1} = 9,6$$

**Вывод:** выявлена достоверная ( $p < 0,05$ ) прямая сильная корреляционная зависимость между длительностью охлаждения организма и уровнем молочной кислоты в крови.

### **МЕТОД СТАНДАРТИЗАЦИИ (ПРЯМОЙ)**

Метод применим при сравнении интенсивных величин (показателей) в совокупностях, отличающихся по составу, по возрасту, полу, тяжести течения заболевания, срокам госпитализации и т. д.

Метод позволяет устранить возможное влияние различий в составе совокупностей по какому-либо признаку на величину сравниваемых относительных величин с помощью стандарта, по которому рассчитывают стандартизованные показатели.

Стандартизованный показатель говорит о том, каковы были бы значения сравниваемых интенсивных величин, если бы сопоставляемые совокупности были бы однородны по составу, таким образом стандартизованный показатель – гипотетическая величина, ничего не говорящая о действительных размерах явления.

### **ЭТАПЫ ПРЯМОГО МЕТОДА СТАНДАРТИЗАЦИИ**

*1 этап. Вычисление интенсивных показателей.*

*2 этап. Выбор стандарта.*

За стандарт чаще всего принимают сумму или полусумму составов совокупностей, это может быть и часть от целого, т. е. от всей совокупности можно взять средний состав сравниваемых групп по анализирующему признаку.

*3 этап. Вычисление ожидаемых чисел (заболевших, умерших, инфицированных и т.д.) по стандарту, расчет стандартизованных показателей, анализ полученных результатов, выводы.*

### **Пример расчета стандартизованных показателей (по прямому методу):**

Проведем стандартизацию показателей летальности в 2х ЛПУ с различным составом больных по срокам госпитализации.

*1 этап. Вычисление интенсивных показателей (летальности) по срокам госпитализации больных (см таблицу 5).*

Таблица 5

№ п/п	Сроки госпитализации в днях	ЛПУ №1			ЛПУ № 2		
		Число больных	Число умерших	Показатель летальности	Число больных	Число умерших	Показатель летальности
1.	1 - 2	200	3	1,5	95	1	1,0
2.	3 - 4	350	6	1,7	90	1	1,0
3.	5 - 6	50	1	2,0	115	4	3,5
4.	> 6	20	1	5,0	80	2	2,5
Всего		620	11	1,8	380	8	2,1

Расчет интенсивного показателя (летальности):

Из 200 больных умерли 3

Из 100 больных умерли x

$$x = \frac{3 \cdot 100}{200} = 1,5\%$$

Аналогично рассчитываем все остальные показатели летальности.

II этап. Выбор и вычисление стандарта.

За стандарт принимаем процентный состав больных по срокам госпитализации в 2х ЛПУ (см таблицу 6).

Таблица 6

№ п/п	Сроки госпитализации в днях	Число больных		Сумма больных в ЛПУ 1 и 2	Стандарт
		ЛПУ №1	ЛПУ №2		
1	1 - 2	200	95	295	29,5
2	3 - 4	350	90	440	44,0
3	5 - 6	50	115	165	16,5
4	> 6	20	80	100	10,0
Всего		620	380	1000	100,0 %

Вычисляем долю больных, поступивших в стационар в первые 2 дня (3 – 4; 5 – 6; > 6 дней) в обоих ЛПУ:

$$\begin{aligned} &1000 - 100 \% \\ &295 - x \\ &x = \frac{295 \cdot 100}{1000} = 29,5\% \end{aligned}$$

Аналогично рассчитываем долю больных, поступивших в стационар в последующие дни.

III этап. Вычисление ожидаемого числа умерших по стандарту и стандартизованных показателей.

Условно принимаем, что состав больных в обоих ЛПУ по срокам госпитализации одинаков и соответствует стандарту.

При наличии действительных показателей летальности определяем ожидаемое число умерших в стандарте. В ЛПУ №1 среди госпитализированных в первые сутки число умерших составит:

$$\begin{aligned} &100 - 1,5 \\ &29,5 - x \quad x = 0,3 \end{aligned}$$



Аналогично рассчитываем ожидаемые числа умерших среди госпитализированных в другие сроки. Результаты вносим в таблицу (см таблицу 7).

Таблица 7

№ п/п	Сроки госпитализации в днях	Показатель летальности		Стандарт	Ожидаемые числа умерших и стандартизованные показатели	
		ЛПУ №1	ЛПУ №2		ЛПУ №1	ЛПУ №2
1	1 - 2	1,5	1,0	29,5	0,4	0,3
2	3 - 4	1,7	1,1	44,0	0,8	0,5
3	5 - 6	2,0	3,5	16,5	0,3	0,6
4	> 6	5,0	2,5	10,0	0,5	0,3
	Всего	1,8	2,1	100,0	2,0	1,7

Сложив ожидаемые числа умерших по стандарту, получаем стандартизованные показатели летальности для каждого ЛПУ, анализ которых показал, что если бы состав больных по срокам госпитализации был одинаков в обоих ЛПУ, то летальность в ЛПУ №1 была бы выше, чем во втором ЛПУ. Следовательно, следует сделать вывод, что на уровень показателя летальности влияют сроки госпитализации.

## **Литература**

1. Санитарная статистика / под ред. А.М. Меркова, Л.Е. Полякова, 1974, 384 с.
2. Лисицын Ю.П. «Общественное здоровье и здравоохранение». Учебник, издат. группа «ГЭОТАР – Медиа», 2007, 507 с.
3. В.И. Зайцев, В.Г. Лифляндский, В.И. Маринкин. Прикладная мед. статистика, учебное пособие, С.-Петербург «Фолиант», 2006 г., 427 с.
4. Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения, учебное пособие для вузов, под ред. В.В. Кучеренко – М.: ГЭОТАР – Медицина, 2007, 245 с.



*Учебное издание*  
**АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ  
ПО МЕДИЦИНСКОЙ СТАТИСТИКЕ**  
*Учебное пособие*  
Составитель **Ирина Семеновна Чумарева**

В авторской редакции

Подписано в печать Формат 84 х 108 / 32  
Гарнитура «*Antiqua*». Усл. печ. л. Уч. – изд. л.  
Тираж 50. Зак. 13

Компьютерный набор *А.Н. Якишбаева*  
*А.В. Лазуткина*

Оригинал-макет

Отпечатано на оборудовании РИО ГОУ ВПО ИГМА  
426034, г. Ижевск, ул. Коммунаров, д. 281.