

В.А. Медик, В.И. Лисицин, М.С. Токмачев

# ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

---

**Руководство к практическим занятиям**

2-е издание, исправленное и дополненное

Министерство образования и науки РФ

Рекомендовано ФГАУ «Федеральный институт развития образования»  
в качестве учебного пособия для использования в учебном процессе  
образовательных организаций, реализующих программы  
высшего образования по специальностям 31.05.01 «Лечебное дело»,  
31.05.02 «Педиатрия», 31.05.03 «Стоматология»

Регистрационный номер рецензии 125 от 15 мая 2017 года



Москва  
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА  
«ГЭОТАР-Медиа»  
2018

## Модуль 2

# АБСОЛЮТНЫЕ И ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

**Цель изучения модуля:** показать значение абсолютных и относительных статистических показателей для изучения общественного здоровья, деятельности системы (организаций) здравоохранения и в клинической практике.

После изучения темы студент должен **знать:**

- виды относительных статистических показателей;
- методику расчета, анализа и графического изображения относительных статистических показателей.

Студент должен **уметь:**

- выбирать тот или иной вид относительных статистических показателей в конкретной ситуации для анализа общественного здоровья, деятельности системы (организаций) здравоохранения и в клинической практике;
- рассчитывать, анализировать и представлять графически относительные статистические показатели;
- использовать полученные знания при обучении на клинических кафедрах.

## 2.1. БЛОК ИНФОРМАЦИИ

**Статистический показатель** — одна из многих количественных характеристик статистической совокупности, численное выражение внутренней сущности изучаемого явления.

В зависимости от охвата единиц совокупности показатели подразделяются на *индивидуальные*, характеризующие отдельный объект, и *сводные*, характеризующие группу объектов. Также статистические показатели можно классифицировать следующим образом:

- абсолютные;
- относительные;
- средние.

Кроме того, для комплексной оценки здоровья населения, медицинской и экономической деятельности учреждений здравоохранения на основе математических моделей разрабатываются интегральные статистические показатели.

**Абсолютные статистические показатели** обладают определенной размерностью и единицей измерения, показывают количество, численность чего-то или кого-то, например, численность населения, число больничных коек, число врачей, число родившихся, число умерших и др.

**Относительные статистические показатели** более объективно выражают количественные соотношения между явлениями. Для анализа здоровья населения и деятельности системы здравоохранения выделяют следующие группы относительных показателей:

- экстенсивные показатели;
- интенсивные показатели;
- показатели соотношения;
- показатели наглядности.

**Экстенсивные показатели** отражают внутреннюю структуру явления, разбиение его на составные части, удельный вес каждой части в целом. К экстенсивным показателям относятся структура заболеваемости, инвалидности, смертности, коечного фонда, врачебных специальностей и др. Рассчитывается показатель по следующей формуле и выражается в процентах (%):

$$\text{Экстенсивный показатель} = \frac{\text{мера части явления}}{\text{мера целого явления}} \times 100.$$

**Интенсивные показатели** характеризуют уровень, распространенность какого-либо явления в среде, непосредственно связанного с ней. Эти показатели рассчитываются, как правило, для анализа здоровья населения, где в качестве среды берется численность населения, а в качестве явления — число рождений, заболеваний, смертей и др. К ним относятся показатели заболеваемости, рождаемости, смертности населения и др. Рассчитываются по следующей формуле и выражаются в промилле (‰), децимилле (‱), сантимилле (‱‱‱):

$$\text{Интенсивный показатель} = \frac{\text{величина явления}}{\text{величина среды}} \times 1000 \text{ (10 000; 100 000)}.$$

**Показатели соотношения** характеризуют уровень (распространенность) какого-либо явления в среде, непосредственно (биологически) с ней не связанного. В этом их отличие от интенсивных. Показатели соотношения рассчитываются, как правило, для анализа деятельности системы здравоохранения, ее ресурсного обеспечения, где в качестве среды берется численность населения, а в качестве явления — число врачей, средних медицинских работников, больничных коек, посещений амбулаторно-поликлинических учреждений и др. К показателям соотношения относятся обеспеченность населения стационарной, амбулаторно-поликлинической помощью, врачами, средними медицинскими работниками и др. Рассчитываются показатели по следующей формуле и выражаются в промилле (‰), децимилле (‱), сантимилле (‱‱‱).

$$\text{Показатель соотношения} = \frac{\text{величина явления, непосредственно не связанного с данной средой}}{\text{величина среды}} \times 1000 \text{ (10 000; 100 000)}.$$

**Показатели наглядности** применяются для анализа степени изменения изучаемого явления во времени и указывают, на сколько процентов или во сколько раз произошло увеличение или уменьшение сравниваемых показателей за данный период времени. Показатель наглядности получаем как отношение ряда сравниваемых величин к исходной величине, принятой за 100 или за 1, результат получается либо в процентах, либо в долях. Как правило, за такую исходную величину берут начальные или конечные значения временного ряда.

$$\text{Показатель наглядности} = \frac{\text{величина явления в изучаемый период}}{\text{величина явления в исходный период}} \times 100.$$

## 2.2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Изучить материалы соответствующей главы учебника, модуля, рекомендуемой литературы.
2. Ответить на контрольные вопросы.
3. Разобрать задачу-эталон.
4. Ответить на вопросы тестового задания модуля.
5. Решить задачи для самостоятельного решения.

## 2.3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Приведите классификацию статистических показателей.
2. Дайте определение абсолютным статистическим показателям, приведите примеры.
3. Дайте определение относительным статистическим показателям, приведите примеры.
4. Перечислите виды относительных статистических показателей.
5. Дайте определение экстенсивного показателя, приведите методику расчета и назовите область применения.
6. Дайте определение интенсивного показателя, приведите методику расчета и назовите область применения.
7. Дайте определение показателя наглядности, приведите методику расчета и назовите область применения.
8. Дайте определение показателя соотношения, приведите методику расчета и назовите область применения.
9. Назовите различия между показателем соотношения и интенсивным показателем.
10. Для чего необходимо графическое изображение полученных данных?
11. Какие виды графиков используются для визуализации статистических показателей?

## 2.4. ЗАДАЧА-ЭТАЛОН

*Исходные данные:* среднегодовая численность населения некоторого субъекта РФ составляет 1 330 000 человек. В изучаемом году умерли 24 080 человек. Из этого числа 11 560 человек умерли от болезней системы кровообращения; 4610 — от внешних причин; 3730 — от злокачественных новообразований; 1445 — от болезней органов дыхания; 2737 — от прочих причин. В городе развернуто 12 500 больничных коек, работают 4200 врачей. При анализе коэффициента рождаемости за 1995–2015 гг. установлено, что в 1995 г. этот показатель был равен 9,3; в 2000 г. — 8,7; в 2005 г. — 10,2; в 2010 г. — 12,6; в 2015 г. — 13,3 случаев на 1000 населения.

### *Задание*

1. На основании представленных исходных данных необходимо рассчитать следующие показатели.
  - 1.1. Экстенсивные показатели.
  - 1.2. Интенсивные показатели.

- 1.3. Показатели соотношения.
- 1.4. Показатели наглядности.
2. Представить в графическом виде.
  - 2.1. Экстенсивные показатели.
  - 2.2. Интенсивные показатели.
  - 2.3. Показатели наглядности.

### ***Решение***

#### **1.1. Расчет экстенсивных показателей.**

<p><b>1.1.1.</b> Удельный вес умерших от болезней системы кровообращения</p>	$= \frac{\text{число умерших от болезней системы кровообращения}}{\text{общее число умерших}} \times 100\% =$ $= \frac{11\,560}{24\,080} \times 100\% = 48\%.$
<p><b>1.1.2.</b> Удельный вес умерших от внешних причин</p>	$= \frac{\text{число умерших от внешних причин}}{\text{общее число умерших}} \times 100\% =$ $= \frac{4610}{24\,080} \times 100\% = 19,1\%.$
<p><b>1.1.3.</b> Удельный вес умерших от злокачественных новообразований</p>	$= \frac{\text{число умерших от злокачественных новообразований}}{\text{общее число умерших}} \times 100\% =$ $= \frac{3730}{24\,080} \times 100\% = 15,5\%.$
<p><b>1.1.4.</b> Удельный вес умерших от болезней органов дыхания</p>	$= \frac{\text{число умерших от болезней органов дыхания}}{\text{общее число умерших}} \times 100\% =$ $= \frac{1445}{24\,080} \times 100\% = 6,0\%.$
<p><b>1.1.5.</b> Удельный вес умерших от прочих причин</p>	$= \frac{\text{число умерших от прочих причин}}{\text{общее число умерших}} \times 100\% =$ $= \frac{2737}{24\,080} \times 100\% = 11,4\%.$

**Вывод**

В структуре смертности доля умерших от болезней системы кровообращения составила 48,0%, от внешних причин — 19,1%, от злокачественных новообразований — 15,5%, от болезней органов дыхания — 6,0%, от прочих причин — 11,4%. Данная структура смертности отличается от структуры причин смертности населения РФ.

2.1. Полученные данные можно представить в виде секторных диаграмм (круговой или столбиковой) с использованием прикладной компьютерной программы Microsoft Excel (рис. 2.1).

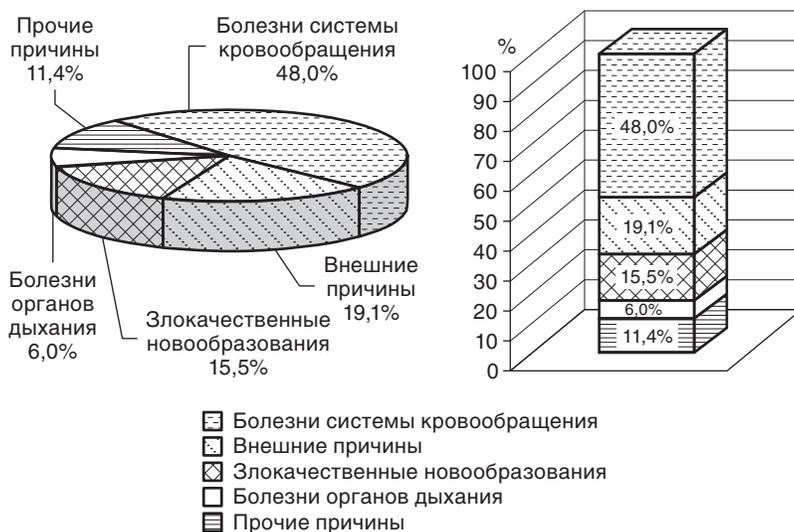


Рис. 2.1. Структура причин смерти в некотором субъекте Российской Федерации

**1.2. Расчет интенсивных показателей.**

$$\begin{aligned}
 \text{1.2.1. Общий коэффициент смертности} &= \frac{\text{общее число умерших за год}}{\text{среднегодовая численность населения}} \times 1000 = \\
 &= \frac{24\,080}{1\,330\,000} \times 1000 = 18,1\text{‰}.
 \end{aligned}$$

<p><b>1.2.2.</b> Коэффициент смертности от болезней системы кровообращения</p>	$= \frac{\text{число умерших от болезней системы кровообращения}}{\text{среднегодовая численность населения}} \times 100\,000 =$ $= \frac{11\,560}{1\,330\,000} \times 100\,000 = 869,2\text{‰}$
<p><b>1.2.3.</b> Коэффициент смертности от внешних причин</p>	$= \frac{\text{число умерших от внешних причин}}{\text{среднегодовая численность населения}} \times 100\,000 =$ $= \frac{4610}{1\,330\,000} \times 100\,000 = 346,6\text{‰}$
<p><b>1.2.4.</b> Коэффициент смертности от злокачественных новообразований</p>	$= \frac{\text{число умерших от злокачественных новообразований}}{\text{среднегодовая численность населения}} \times 100\,000 =$ $= \frac{3730}{1\,330\,000} \times 100\,000 = 280,0\text{‰}$
<p><b>1.2.5.</b> Коэффициент смертности от болезней органов дыхания</p>	$= \frac{\text{число умерших от болезней органов дыхания}}{\text{среднегодовая численность населения}} \times 100\,000 =$ $= \frac{1445}{1\,330\,000} \times 100\,000 = 108,6\text{‰}$
<p><b>1.2.6.</b> Коэффициент смертности от прочих причин</p>	$= \frac{\text{число умерших от прочих причин}}{\text{среднегодовая численность населения}} \times 100\,000 =$ $= \frac{2737}{1\,330\,000} \times 100\,000 = 205,8\text{‰}$

### **Вывод**

Общий коэффициент смертности населения в некотором субъекте РФ составил 18,1‰, наибольший уровень смертности от болезней системы кровообращения — 869,2‰, наименьший — от болезней органов дыхания — 108,6‰. Эти данные превышают аналогичные показатели, сложившиеся в среднем по РФ.

2.2. Полученные данные можно представить в виде столбиковой диаграммы с использованием прикладной компьютерной программы Microsoft Excel (рис. 2.2).

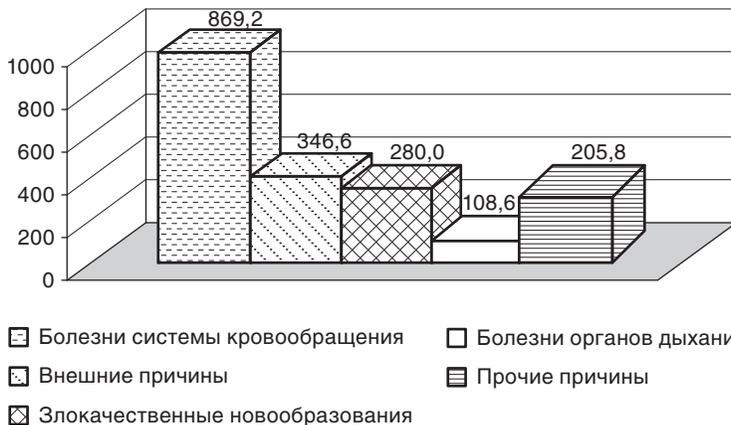


Рис. 2.2. Коэффициент смертности населения от различных причин (на 100 000 населения)

### 1.3. Расчет показателей соотношения.

$$\begin{aligned}
 \text{1.3.1. Обеспеченность населения больничными койками} &= \frac{\text{число коек}}{\text{среднегодовая численность населения}} \times 10\,000 = \\
 &= \frac{12\,500}{1\,330\,000} \times 10\,000 = 94,0\text{‰}.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{1.3.2. Обеспеченность населения врачами} &= \frac{\text{число врачей}}{\text{среднегодовая численность населения}} \times 10\,000 = \\
 &= \frac{4200}{1\,330\,000} \times 10\,000 = 31,6\text{‰}.
 \end{aligned}$$

#### Вывод

Обеспеченность населения койками в медицинских организациях — 94,0 на 10 000 населения — соответствует среднероссийскому показате-

лю. Обеспеченность населения врачами — 31,6 на 10 000 населения, что ниже среднего показателя по РФ.

#### 1.4. Расчет показателей наглядности (на основе анализа динамики коэффициентов рождаемости за 2000–2015 гг.).

Значение показателя рождаемости в 1995 г. принимают за 100%. Тогда показатели наглядности за 2000–2015 гг. находят по следующим формулам:

$$\text{для 2000 г.: } \frac{8,7}{9,3} \times 100 = 80,7\%;$$

$$\text{для 2005 г.: } \frac{10,2}{9,3} \times 100 = 109,7\%;$$

$$\text{для 2010 г.: } \frac{12,6}{9,3} \times 100 = 135,5\%;$$

$$\text{для 2015 г.: } \frac{13,3}{9,3} \times 100 = 143,0\%.$$

Значения этих показателей можно выразить в долях, приняв величину показателя в 1995 г. за 1. Результаты отражены в табл. 2.1.

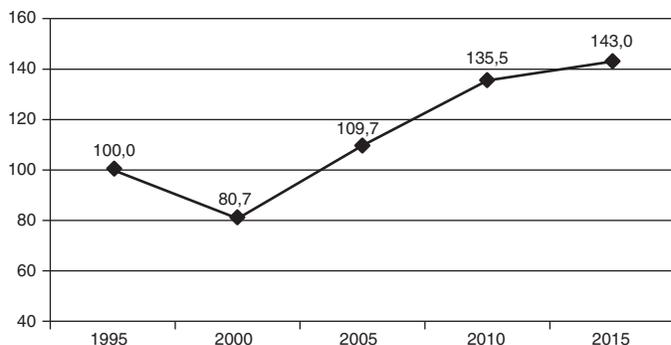
**Таблица 2.1.** Показатели наглядности (на основе анализа динамики коэффициентов рождаемости за 1995–2015 гг.)

Год	Показатель рождаемости (на 1000 населения)	Показатель наглядности, %	Показатель наглядности, доли
1995	9,3	100	1
2000	8,7	80,7	0,807
2005	10,2	109,7	1,097
2010	12,6	135,5	1,355
2015	13,3	143,0	1,430

#### **Вывод**

Показатель рождаемости по отношению к 1995 г. в 2000 г. составил 80,7% (уменьшился на 19,3%), в 2005 г. — 109,7% (увеличился на 9,7%), в 2010 г. — 135,5% (увеличился на 35,5%), в 2015 г. — 143,0% (увеличился на 43,0%).

2.3. Полученные данные представлены в виде линейной диаграммы с использованием компьютерной программы Microsoft Excel (рис. 2.3).



**Рис. 2.3.** Динамика коэффициента рождаемости (показатель наглядности, %) за 1995–2015 гг.

## 2.5. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

*Выберите только один правильный ответ.*

1. Что такое абсолютный статистический показатель?
  - 1) имеет определенную размерность и единицу измерения;
  - 2) дает качественную характеристику изучаемого явления;
  - 3) показатель, используемый для сравнения и сопоставления совокупностей;
  - 4) наиболее точный, достоверный показатель, характеризующий данное явление;
  - 5) показатель, используемый для обобщающей характеристики совокупности.
2. Какие показатели следует употреблять для характеристики частоты явления?
  - 1) соотношения;
  - 2) экстенсивные;
  - 3) интенсивные;
  - 4) наглядности;
  - 5) динамического ряда.
3. Дайте определение относительного статистического показателя:
  - 1) показатель, характеризующий структуру явлений;
  - 2) показатель, выражающий количественное соотношение между явлениями;
  - 3) показатель взаимодействия двух величин;

- 4) показатель, отражающий свойства генеральной совокупности;
  - 5) показатель, характеризующий размер количественных и качественных признаков.
4. Для чего используются экстенсивные показатели?
- 1) чтобы наглядно показать различия сравниваемых групп;
  - 2) дать характеристику ряда, состоящего из однородных сопоставляемых величин;
  - 3) чтобы показать долю части в целом;
  - 4) чтобы судить о частоте явления;
  - 5) чтобы показать частоту явления в динамике.
5. Назовите методику вычисления экстенсивного показателя:
- 1) отношение числа, выражающего величину данного явления, к величине всей совокупности;
  - 2) отношение значений двух самостоятельных совокупностей;
  - 3) отношение ряда чисел к одному из них, принимаемому за 100%;
  - 4) отношение абсолютного уровня последующего числа к предыдущему в процентах;
  - 5) отношение каждой последующей относительной величины к последующей в %.
6. Назовите методику вычисления показателя наглядности:
- 1) отношение числа, выражающего величину данного явления, к величине всей совокупности;
  - 2) отношение части явления к целому явлению;
  - 3) отношение ряда сравниваемых однородных величин к одной из них, принятой за 100%;
  - 4) отношение абсолютного уровня последующего числа к предыдущему в процентах;
  - 5) отношение каждой последующей относительной величины к предыдущей в процентах.
7. Укажите, какому из приведенных ниже определений соответствует показатель соотношения:
- 1) изменение явления во времени;
  - 2) распределение целого на части;
  - 3) уровень, распространенность явления в среде, непосредственно (биологически) с ней не связанного;
  - 4) сопоставление ряда однородных величин, имеющих разный характер;
  - 5) частота явления в среде, непосредственно с ним связанной.

8. Укажите, какому из приведенных ниже определений соответствует интенсивный показатель:

- 1) изменение явления во времени;
- 2) распределение целого на части;
- 3) уровень, распространенность какого-либо явления в среде, непосредственно связанного с этой средой;
- 4) характеристика явления в среде, непосредственно с ним не связанной;
- 5) сопоставление ряда однородных, но имеющих разный размер величин.

9. Какой показатель можно использовать для изучения распределения больших по возрасту?

- 1) интенсивный;
- 2) экстенсивный;
- 3) наглядности;
- 4) соотношения;
- 5) динамические ряды.

10. Назовите вид статистического показателя, характеризующего частоту случаев заболеваний среди населения:

- 1) экстенсивный;
- 2) интенсивный;
- 3) динамические ряды;
- 4) соотношения;
- 5) наглядности.

11. Назовите вид статистического показателя, характеризующего обеспеченность населения койками:

- 1) интенсивный;
- 2) экстенсивный;
- 3) наглядности;
- 4) соотношения;
- 5) динамические ряды.

12. Назовите вид статистического показателя, характеризующего структуру заболеваемости:

- 1) интенсивный;
- 2) экстенсивный;
- 3) наглядности;
- 4) соотношения;
- 5) динамические ряды.

13. Численность населения города 150 тыс. человек, врачей — 110. Какой показатель можно рассчитать из приведенных данных?

- 1) интенсивный;
- 2) экстенсивный;
- 3) соотношения;
- 4) наглядности;
- 5) динамический ряд.

14. Из 4000 заболеваний, зарегистрированных в поликлинике, 300 случаев — сердечно-сосудистые. Какой показатель можно рассчитать исходя из приведенных данных?

- 1) интенсивный;
- 2) экстенсивный;
- 3) соотношения;
- 4) наглядности;
- 5) динамический ряд.

15. Численность населения города 120 тыс. человек. Зарегистрировано 5190 случаев заболеваний. Какой показатель можно рассчитать исходя из приведенных данных?

- 1) интенсивный;
- 2) экстенсивный;
- 3) соотношения;
- 4) наглядности;
- 5) динамический ряд.

## 2.6. ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

### Задача 1

*Исходные данные:* среднегодовая численность населения некоторого субъекта РФ составляет 1 170 850 человек. В изучаемом году впервые зарегистрировано 738 550 случаев заболеваний. Из числа всех зарегистрированных заболеваний 365 950 — болезни органов дыхания, 97 045 — травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин, 58 975 — болезни кожи, 55 350 — болезни костно-мышечной системы, 161 230 — прочие болезни. На территории субъекта развернуто 12 920 коек, работают 4245 врачей. При анализе первичного выявления случаев инфицирования вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ) за 1995–2015 гг. установлено, что в 1995 г. зарегистрировано 18 случаев, в 2000 г. — 40, в 2005 г. — 75, в 2010 г. — 176, в 2015 г. — 340 случаев.

### **Задача 2**

**Исходные данные:** среднегодовая численность населения трудоспособного возраста некоторого субъекта РФ составляет 625 615 человек. В изучаемом году умерли 6540 человек. Из числа всех умерших 2350 человек умерли от болезней системы кровообращения; 2480 — от внешних причин; 635 — от злокачественных новообразований; 395 — от болезней органов пищеварения; 680 — от прочих причин. На территории субъекта развернуто 9750 коек, работают 4980 врачей. При анализе показателя смертности населения за 1995–2015 гг. установлено, что в 1995 г. показатель был равен 15,2; в 2000 г. — 15,7; в 2005 г. — 16,3; в 2010 г. — 14,3; в 2015 г. — 18,7 случаев на 1000 населения.

### **Задача 3**

**Исходные данные:** среднегодовая численность взрослого населения некоторого субъекта РФ составляет 548 415 человек. В изучаемом году впервые признаны инвалидами 8269 человек. Из числа признанных инвалидов 3807 человек стали инвалидами из-за болезней системы кровообращения; 1370 — из-за злокачественных новообразований; 1085 — из-за болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани; 876 — из-за последствий травм, отравлений и воздействия некоторых других внешних причин, 1131 — от прочих причин. На территории субъекта развернуто 6750 коек, работают 2380 врачей. При анализе показателя смертности от болезней органов пищеварения среди мужского населения за 1995–2015 гг. установлено, что в 1995 г. показатель был равен 60,0; в 2000 г. — 63,3; в 2005 г. — 103,6; в 2010 г. — 124,0; в 2015 г. — 111,6 случаев на 100 тыс. мужского населения.

### **Задание**

1. На основе представленных исходных данных в задачах 1, 2, 3 необходимо рассчитать:
  - 1.1) экстенсивные показатели;
  - 1.2) интенсивные показатели;
  - 1.3) показатели соотношения;
  - 1.4) показатели наглядности.
2. Представить в графическом виде;
  - 2.1) экстенсивные показатели;
  - 2.2) интенсивные показатели;
  - 2.3) показатели наглядности.

## **2.7. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Медик В.А. Общественное здоровье и здравоохранение: учебник, 3-е изд., испр. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018.
2. Медик В.А., Токмачев М.С. Математическая статистика в медицине: учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 2007. 800 с.
3. Мерков А.М., Поляков Л.Е. Санитарная статистика. М.: Медицина, 1974. 384 с.