



## СОЦИАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА И ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ (БИОСТАТИСТИКА)

Методические разработки для преподавателей  
к проведению практического занятия по теме

***«Параметрические методы оценки  
и анализа статистических гипотез»***

для подготовки студентов по специальности:

- 7.12010001 «Лечебное дело»,
- 7.12010002 «Педиатрия»,
- 7.12010003 «Медико-профилактическое дело»,
- 7.12010005 «Стоматология».

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ УКРАИНЫ  
ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА СОЦИАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ, ОРГАНИЗАЦИИ И ЭКОНОМИКИ  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

## СОЦИАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА И ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ (БИОСТАТИСТИКА)

Методические разработки для преподавателей  
к проведению практического занятия по теме  
***«Параметрические методы оценки  
и анализа статистических гипотез»***

для подготовки студентов по специальности

- 7.12010001 «Лечебное дело»,
- 7.12010002 «Педиатрия»,
- 7.12010003 «Медико-профилактическое дело»,
- 7.12010005 «Стоматология».

*Утверждено ученым советом  
Харьковского национального  
медицинского университета.  
Протокол № 1 от 21.01.2016*

Харьков  
ХНМУ  
2016

УДК 614.1:519.233

Социальная медицина и организация здравоохранения (биостатистика): методические разработки для преподавателей к проведению практического занятия по теме «Параметрические методы оценки и анализа статистических гипотез» для подготовки студентов по специальности 7.12010001 «Лечебное дело», 7.12010002, «Педиатрия», 7.12010003 «Медико-профилактическое дело», 7.12010005 «Стоматология» / сост. В.А. Огнев, А.Н. Зинчук, И.А. Чухно. – Харьков : ХНМУ, 2016. – 23 с.

Составители: Огнев В.А.  
Зинчук А.Н.  
Чухно И.А.

## МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЯ

**Цель занятия:** освоить проведение оценки достоверности результатов статистического исследования и изучить возможность применения оценки достоверности результатов статистического исследования в медико-социальной практике.

**Знать:**

➤ *программные вопросы:*

- методы оценки достоверности медико-биологических исследований (параметрические и непараметрические);
- выборочное наблюдение как источник статистической информации;
- нулевая и альтернативная гипотезы;
- погрешности первого и второго рода;
- уровень значимости статистических критериев;
- средняя погрешность средней и относительной величины, доверительный интервал;
- оценка достоверности разности: критерий Стьюдента, методика расчета, его оценка, типичные ошибки использования;
- парные и множественные сравнения;
- критерий Ньюмена-Кейлса, критерий Тюки.

**Уметь:**

- рассчитывать ошибку репрезентативности (среднюю ошибку);
- рассчитывать доверительные границы и определять достоверность разности полученных результатов для средних и относительных величин.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Место проведения занятия:** учебная комната кафедры.

**Методическое обеспечение занятия:**

- методические разработки к занятиям;
- методическая литература: рабочая тетрадь для студентов (базовая подготовка);
- презентационные материалы;
- тестовые задания.

**Алгоритм проведения занятия:** После проверки присутствия студентов преподаватель объявляет тему и цель занятия, объясняет актуальность ее изучения и возможность использования в практической деятельности.

После введения в занятие преподаватель выясняет у студентов, какие вопросы возникли при подготовке темы. Далее преподаватель переходит к рассмотрению и контролю знаний студентов по основному теоретическому материалу, уделяя дополнительное внимание вопросам, которые студенты не смогли понять при самостоятельной подготовке к занятию.

Применяемые формы контроля: устный опрос студентов, теоретическая или проблемная дискуссия, блиц-контрольные по вариантам – время на выполнение 5 – 7 мин., задания по определению терминологии, письменный контроль теоретических знаний – индивидуальные задания или задания по нескольким вариантам, включающие 3 – 4 теоретических вопроса (время на выполнение не более 20 мин.), выполнение тестовых заданий с последующим разбором ответов.

Далее проводится выполнение практической части в рамках изучения представленной темы. Преподаватель объясняет сущность практического задания, алгоритм выполнения и требования, к нему предъявляемые. После этого студенты получают индивидуальные или групповые варианты для самостоятельной работы по выполнению задания. Преподаватель контролирует и координирует самостоятельную работу студентов по выполнению практического задания. По мере выполнения или по истечению установленного времени на выполнение самостоятельной работы преподаватель проверяет выполненные задания, оценивая их.

При необходимости контроль теоретических знаний может проводиться после выполнения практического занятия.

Формы практических заданий: расчетное задание, ситуационное задание (индивидуальное и групповое), деловые игры, кейсы.

После контроля теоретических знаний и выполнения практических заданий преподаватель делает основные выводы по изученной теме, подводит итоги контроля теоретических знаний и практических навыков студентов, а также объявляет студентам полученные ими на занятии оценки и домашнее задание.

### **План занятия и расчет времени в процентах к длительности занятия:**

1	Введение в занятие	до 5%
2	Рассмотрение основных вопросов темы и контроль теоретических знаний	65%
3	Выполнение практического задания	25%
4	Подведение итогов и объявление домашнего задания.	до 5%
	<b>Всего</b>	<b>100%</b>

### **Рекомендуемая литература**

#### **Базовая литература**

1. Біостатистика / за заг. ред. чл.-кор. АМН України, проф. В.Ф. Москаленка. – К. : Книга плюс, 2009. – С. 111-115.

2. Социальная медицина и организация здравоохранения / под общ. ред. Ю.В. Вороненка, В.Ф. Москаленко. – Тернополь : Укрмедкнига. 2000. – С. 62-69.

3. Социальная гигиена и организация здравоохранения / под ред. Н.Ф. Серенко, В.В. Ермакова. – М. : Медицина, 1984. – С. 139-149.

4. Пособие по социальной медицине и организации здравоохранения / под ред. Ю.В. Вороненко. – Киев : Здоровье, 2002. – С. 33-41.

5. Тестовые задачи по социальной медицине, организации здравоохранения и биостатистике : учеб. пособ. для студентов мед. ф-тов / под ред. В.А. Огнева. – Харьков : Майдан, 2005. – С. 52-59.

6. Лекционный курс кафедры.

### **Вспомогательная литература**

1. Альбом А. Введение в современную эпидемиологию / А. Альбом, С. Норелл. – Таллинн, 1996. – 122 с.

2. Власов В.В. Введение в доказательную медицину / В.В. Власов. – М. : Медиа Сфера, 2001. – 392 с.

3. Герасимов А. Н. Медицинская статистика / А.Н. Герасимов. – М. : ООО «Мед. информ. агентство», 2007. – 480 с.

4. Зайцев В.М. Прикладная медицинская статистика / В.М. Зайцев, В.Г. Лифляндский, В.И. Маринкин. – СПб. : ООО «Изд-во ФОЛИАНТ», 2003. – 432 с.

5. Общая теория статистики: учебник / под ред. чл.-корр. РАН И.И. Елисеевой. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Финансы и Статистика, 2000. – 480 с.

6. Основы доказательной медицины / под ред. М.П. Скакун. – Тернополь : Укрмедкнига, 2005. – 244 с.

7. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О.Ю. Реброва. – М. : Медиа Сфера, 2002. – 312 с.

8. Сергиенко В.И. Математическая статистика в клинических исследованиях / В.И. Сергиенко, И.Б. Бондарева. – М. : ГЭОТАР-МЕД, 2001. – 256 с.

5. Общая теория статистики: Учебник / Под ред. чл.-корр. РАН И.И. Елисеевой. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Финансы и Статистика, 2000. – 480 с.

9. Соціальна медицина та організація охорони здоров'я. Підручник / За ред. Н.И.Кольцової, О.З.Децик – 2-ге видання, перероб. и доповн. – Івано-Франківськ, 2000. – С. 37-42.

### **Информационные ресурсы**

1. Население Украины. Демографический ежегодник. – К. : Госкомстат Украины – [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)

2. U.S. National Library of Medicine – Национальная медицинская библиотека США – <http://www.nlm.nih.gov/>

3. Государственная научно-педагогическая библиотека Украины им. В.О. Сухомлинского – <http://www.dnpb.gov.ua/>

4. Научная библиотека Харьковского национального медицинского университета – <http://libr.knmu.edu.ua/index.php/biblioteki>

5. Научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского Российской академии образования – <http://www.gnpbu.ru/>
6. Национальная библиотека Украины им. В.И. Вернадского – <http://www.nbuv.gov.ua/>
7. Национальная научная медицинская библиотека Украины – <http://www.library.gov.ua/>
8. Харьковская государственная научная библиотека им. В.Г. Короленка – <http://korolenko.kharkov.com>
9. Центральная библиотека Пушкинского научного центра РАН – <http://cbp.iteb.psn.ru/library/default.html>
10. Центральная научная медицинская библиотека Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова – <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

## **ОСНОВНОЙ ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЮ**

### **1. Сущность и значение параметрических методов оценки и анализа статистических гипотез**

В научно-практической деятельности здравоохранения используется два вида статистических исследований; сплошной и выборочный. При **сплошном исследовании** наблюдение проводится за всеми единицами наблюдения того или иного изучаемого явления (генеральная совокупность). Это очень трудоемкая и дорогостоящая работа. По этой причине практически все медицинские, клинические, социально-гигиенические и другие исследования проводятся на **выборочной совокупности**. Работа с выборочной совокупностью имеет ряд преимуществ: они дешевле, не трудоемки, проводятся за короткий промежуток времени, а в некоторых случаях являются единственной формой исследования. Недостатком этого метода являются те ошибки (неточности), которые возникают в связи с тем, что изучается не генеральная совокупность, а выборочная совокупность. В статистике для определения размера этой ошибки рассчитывают средние ошибки статистических величин (относительных, средних и других), которые дают возможность, с учетом ошибки, перенести результаты выборочного исследования, на генеральную совокупность и оценить достоверность этих результатов.

Исследователь должен уметь правильно выбрать метод определения всякого рода ошибок при характеристике генеральной совокупности по данным выборочного исследования. Среди существующих методов оценки достоверности полученных результатов выделяют параметрические и непараметрические методы.

**Параметрическими** называют количественные методы статистической обработки данных, применение которых требует обязательного знания закона распределения изучаемых признаков в совокупности и вычисления их

основных параметров. Они применяются при нормальном (симметричном) распределении изучаемого учитываемого признака.

**Непараметрическими** называют количественные методы статистической обработки данных, применение которых, как правило, не требует обязательного изучения распределения учитываемого признака. Они могут применяться как при нормальном (симметричном) распределении так и при ненормальном (ассиметричном) распределении, но необходимо помнить, что они значительно уступают параметрическим методам по достоверности полученных результатов.

В целом оценить достоверность (репрезентативность) статистического исследования – это означает определить, с какой вероятностью можно перенести результаты статистического исследования, полученные на выборочной совокупности, на всю генеральную статистическую совокупность.

**Достоверность статистических показателей** – это степень соответствия их тем данным, которые они отображают. Достоверными результаты будут в том случае, когда полученные результаты, верно отображают объективную реальность и статистическая ошибка не превышает 5%.

В статистике широко используется термин **репрезентативность** – способность выборочной статистической совокупности максимально достоверно характеризовать генеральную статистическую совокупность. Данное свойство характерно только для **выборочной статистической совокупности**.

Репрезентативность является составным элементом **оценки достоверности полученных результатов**, которая предусматривает определение:

- 1) ошибки репрезентативности (средних ошибок средних арифметических величин, относительных величин и т.д.);
- 2) доверительных границ средних, относительных и других величин полученных на выборочной статистической совокупности в генеральной;
- 3) достоверности разницы статистических результатов (средних, относительных и других величин) с помощью критерия  $t$  (Стьюдента) и  $F$  (Фишера),  $\chi^2$  (критерий соответствия) и т.д.

**Ошибка репрезентативности ( $m$ )** показывает насколько результаты, полученные при проведении выборочного статистического исследования, отличаются от результатов, которые могли бы быть получены при изучении всей генеральной статистической совокупности.

Ошибка репрезентативности ( $m$ ) является важнейшей статистической величиной, необходимой для оценки достоверности результатов исследования. Эта ошибка возникает в тех случаях, когда требуется по части совокупности охарактеризовать явление в целом. Эти ошибки неизбежны. Они проистекают из сущности выборочного исследования; генеральная совокупность может быть



охарактеризована по выборочной совокупности только с некоторой погрешностью, измеряемой ошибкой репрезентативности.

Это единственный вид ошибок, учитываемых статистическими методами, которые не могут быть устранены, если не осуществлен переход на сплошное исследование. Ошибки репрезентативности можно свести к достаточно малой величине, т.е. к величине допустимой погрешности. Делается это, как правило, путем включения в выборочную совокупность достаточно большого количества наблюдений ( $n$ ).

**Таким образом,** любую статистическую величину (среднюю, относительную, коэффициент корреляции и т.д.), полученную при выборочном исследовании при переносе на генеральную совокупность оценивают с помощью ошибки репрезентативности, при этом она называется по-разному в зависимости от того какую величину мы оцениваем:

- для средней величины она называется средней ошибкой средней арифметической;
- для относительной величины – средней ошибкой относительной величины;
- для коэффициента корреляции – средней ошибкой коэффициента корреляции и т.д.

## **2. Методы расчета средней ошибки, доверительных границ и достоверности**

Рассмотрим определения средней ошибки для средних и относительных величин.

**Средняя ошибка средней арифметической определяется по формуле:**

$$m_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \text{ где}$$

$m_x$  – средняя ошибка средней арифметической;

$\sigma$  – среднее квадратическое отклонение;

$n$  – общее количество наблюдений.

Как видно из формулы, величина средней ошибки средней арифметической прямо пропорциональна степени разнообразия признака и обратно пропорциональна корню квадратному из числа наблюдений. Следовательно, уменьшение величины этой ошибки при определенной степени разнообразия ( $\sigma$ ) возможно путем увеличения числа наблюдений или уменьшении вариации изучаемого признака ( $\sigma$ ), например, если исключить из исследования «выскакивающие случаи», это также приведет к уменьшению ошибки репрезентативности. Таким образом, чем меньше сигма и большее количество наблюдений, тем меньше будет ошибка репрезентативности.

На этом принципе основан метод определения достаточного числа наблюдений для выборочного исследования.

**Средняя ошибка относительной величины определяется по следующей формуле:**

$$m_p = \sqrt{\frac{P * q}{n}}, \text{ где}$$

$m_p$  – средняя ошибка средней арифметической;

$q$  – это разность между основанием относительной величины и самой относительной величиной ( $q=100 - P$ ,  $q=1000 - P$  и т.д.;

$n$  – общее количество наблюдений.

Средняя ошибка применяется для определения доверительных границ статистических величин полученных при выборочном исследовании в генеральной совокупности, оценки достоверности разницы в двух или больше выборочных совокупностях и т.д.

**Определение доверительных границ средней арифметической и относительных величин.**

Доверительные границы – границы средних, относительных или других величин, выход за пределы которых вследствие случайных колебаний имеет незначительную вероятность.

**Этапы вычисления доверительных границ:**

– вычисление средних ошибок (относительных показателей, средних арифметических и других);

– определение степени вероятности безошибочного прогноза, с каким необходимо определить доверительные границы.

В статистических исследованиях вероятность безошибочного прогноза должна составлять не менее 95,0%.

Вероятность безошибочного прогноза исследователь определяет заблаговременно по таблице Стьюдента ( $t$ ). При 95,0% вероятности критерий Стьюдента при количестве наблюдений более 30 равен 1,96, при 99,0% соответственно – 2,58, при 99,9% – 3,26.

**Формулы расчета доверительных границ в генеральной совокупности:**

$$M_{ген} = M_{выб} \pm t m_x, \text{ где}$$

$M_{ген}$  – средняя арифметическая величина в генеральной совокупности;

$M_{выб.}$  – средняя арифметическая, полученная при выборочной совокупности;

$t$  – доверительный коэффициент (определяется по таблице Стьюдента);

$m_x$  – средняя ошибка средней арифметической.

**Формулы расчета доверительных границ для относительных величин в генеральной совокупности:**

$$P_{\text{ген}} = P_{\text{выб}} \pm t m_p, \text{ где}$$

$P_{\text{ген}}$  – показатель в генеральной совокупности;

$P_{\text{выб}}$  – показатель, рассчитанная при выборочной совокупности;

$t$  – доверительный коэффициент (определяется по таблице Стьюдента);

$m_p$  – средняя ошибка относительной величины.

При сравнении полученных результатов (например, средней длительности лечения в стационарах или заболеваемости в различных городах) возникает необходимость не только установить разницу между этими показателями, но и оценить достоверность этой разницы.

**Вычисление достоверности разницы статистических величин (средних, относительных, других) по критерию Стьюдента ( $t$ ).**

В медицине, социологии, биологии при сопоставлении двух сравниваемых величин возникает необходимость не только определить их разность, но и оценить ее достоверность.

Достоверность разности статистических величин, полученных при выборочных исследованиях, означает, что эти различия в генеральной статистической совокупности будут составлять не менее 95,0%, соответственно ошибка будет равна не более 5%.

Достоверность выборочной разности измеряется доверительным критерием (критерием точности  $t$ ), который рассчитывается по специальным формулам и оценивается по таблице Стьюдента ( $t$ ).

**Формула оценки достоверности разности сравниваемых средних величин:**

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{m_1^2}{2} + \frac{m_2^2}{2}}}, \text{ где:}$$

$X_1$  и  $X_2$  – средние арифметические величины, полученные в 2-х выборочных совокупностях;

$m_1$   $m_2$  – средние ошибки средних арифметических;

$t$  – коэффициент достоверности  $t$  (Критерий Стьюдента).

**Формула оценки достоверности разности сравниваемых относительных величин:**

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

$P_1$  и  $P_2$  – относительные величины, полученные в 2-х выборочных совокупностях;

$m_1, m_2$  – средние ошибки относительных величин;

$t$  – коэффициент достоверности  $t$  (Критерий Стьюдента).

Полученный результат (коэффициент  $t$ ) необходимо сравнить с табличным значением. Если полученный результат, при количестве наблюдений более 30, будет равный или больше 1,96 то с 95,0% вероятностью и больше можно утверждать, что разница между результатами статистического исследования достоверна.

При величине критерия достоверности  $t < 1,96$ , при том же количестве наблюдений, степень вероятности безошибочного прогноза составляет менее чем 95%. В таком случае мы не можем утверждать, что полученная разность показателей достоверна с достаточной степенью вероятности.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

### Задание 1.

В результате проведенного выборочного исследования на 4 курсе медицинского факультета выявлено, что у 36 студентов средний вес составляет 83 кг, а среднеквадратическое отклонение – 2,4 кг. Определить достоверность полученных результатов для студентов 4 курса.

Для оценки достоверности полученных результатов необходимо определить ошибку репрезентативности и доверительные границы средней величины в генеральной совокупности, полученной по данным выборочного исследования с вероятностью безошибочного прогноза не менее 95%.

1. Для определения ошибки репрезентативности рассчитываем среднюю ошибку средней арифметической по формуле, при  $n > 30$ .

$$m_x = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \pm \frac{2,4}{\sqrt{36}} = \pm \frac{2,4}{6} = \pm 0,4$$

2. Доверительные границы средней величины в генеральной совокупности, полученной по данным выборочного исследования, определяем по нижеуказанной формуле:

$$\begin{aligned} X_{ген} &= X_{выбор} \pm t m_x = 83 \pm 1,96 * 0,4 \\ X_{ген} &= 83 + 0,784 = 83,8 \\ X_{ген} &= 83 - 0,784 = 82,2 \end{aligned}$$

3. Для анализа и формулирования выводов, полученные результаты представляет в виде таблицы.

Средняя величина (X)	Среднее квадратическое отклонение ( $\sigma$ )	Средняя ошибка средней арифметической ( $m_x$ )	Доверительные границы ( $M_{ген}$ )
83 кг	$\pm 2,4$	$\pm 0,4$	82,2-83,8

**Вывод.** На основании проведенного исследования установлено, что средний вес студентов 4 курса медицинского факультета составляет 83 кг со средней ошибкой средней арифметической ошибкой  $\pm 0,4$  кг., при этом доверительные границы средней величины, с достоверностью безошибочного прогноза не менее 95% находятся в диапазоне 82,2-83,8 кг.

## Задание 2.

В районном центре, в результате выборочного медико-социального исследования получен показатель рождаемости, который составляет 7,8‰ при численности населения равной 1803455 человек. Возможно ли на основании имеющихся данных выборочной совокупности, судить об уровне рождаемости в целом в районе?

Для решения данной задачи необходимо определить ошибку репрезентативности и доверительные границы средней величины полученной при выборочном исследовании в генеральной статистической совокупности, с достоверностью безошибочного прогноза не менее 95%.

1. Для определения ошибки репрезентативности рассчитываем среднюю ошибку относительной величины по формуле, при  $n > 30$ .

$$m_{\delta} = \pm \sqrt{\frac{P \times q}{n}} = \pm \sqrt{\frac{7,8 \times (1000 - 7,8)}{1803455}} = \pm \sqrt{\frac{7,8 \times (1000 - 7,8)}{1803455}} = \pm \sqrt{0,004} = \pm 0,06$$

2. Доверительные границы относительной величины в генеральной совокупности полученной по данным выборочного исследования определяем по нижеуказанной формуле:

$$P_{ген} = P_{выбор} \pm t m_x = 7,8 \pm 1,96 * 0,06$$

$$P_{ген} = 7,8 + 0,1176 = 7,91$$

$$P_{ген} = 7,8 - 0,1176 = 7,68$$

3. Для анализа и формулирования выводов, полученные результаты представляет в виде таблицы.

Относительная величина (P)	Средняя ошибка относительной величины ( $m_p$ )	доверительные границы ( $P_{ген}$ )
7,8‰	$\pm 0,06$ ‰	7,68‰ – 7,91‰

**Вывод.** На основании проведенного исследования установлено, что уровень рождаемости в районе составляет 7,8‰ со средней ошибкой относительной величины  $\pm 0,06\%$ , при этом доверительные границы относительной величины, с достоверностью безошибочного прогноза не менее 95% находятся в диапазоне 7,68‰ – 7,91‰.

### Задание 3.

В стационаре городской больницы было проведено клиническое испытание нового лекарственного средства, при этом получены следующие результаты. Средняя длительность лечения больных с пневмонией при использовании нового препарата составила  $20,5 \pm 0,8$  дней, а с использованием традиционного препарата –  $22,5 \pm 0,7$  дней. Необходимо установить, степень эффективности нового лекарственного препарата?

1. Для решения данной задачи необходимо определить достоверность различий в длительности лечения пациентов новым и традиционным препаратами с помощью коэффициента достоверности  $t$  (критерий Стьюдента) по формуле:

$$t = \frac{\bar{O}_1 - \bar{O}_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} = \frac{20,5 - 22,5}{\sqrt{0,8^2 + 0,7^2}} = 0,6$$

№ вы- борки	Средняя арифметическая величина (X)	Средняя ошибка средней арифмети- ческой ( $m_x$ )	Критерий дос- товерности разности ста- тистических величин (t)
1.	20,5	$\pm 0,8$	0,6
2.	22,5	$\pm 0,7$	

2. Для оценки полученного критерия достоверности (t) необходимо произвести сравнение полученного результата с табличным значением критерия Стьюдента.

n	95% ( $P < 0,05$ )	99% ( $P < 0,01$ )	99,9% ( $P < 0,001$ )
...	...	...	...
более 30	1,96	2,58	3,26

**Вывод.** Полученный результат критерия Стьюдента менее табличного значения (95% соответствует значению 1,96), а следовательно не существует различий в использовании нового или традиционного препаратов при лечении пациентов с пневмонией.

#### Задание 4.

В таблице приведены данные оценки разности фагоцитоза у больных с острой (1 группа) и затяжной (2 группа) формами пневмонии которые проходят лечение в различных отделениях стационара. Необходимо путем сравнения уже имеющихся данных критерия Стьюдента с табличными определить, наличие различий в группах.

Отделения	Количество наблюдений в группах		Значение критерия t
	1	2	
1	10	7	2,2
2	12	7	2,0
3	9	9	1,96
4	10	6	2,2

Для решения данной задачи необходимо произвести сравнение имеющихся результатов с табличными значениями критерия Стьюдента. При выборе значения n для сравнения, используется минимальное значение n в отделении.

n	95% (P<0,05)	99% (P<0,01)	99,9% (P<0,001)
...	...	...	...
6	2,45	3,70	5,96
...	...	...	...
7	2,37	3,50	5,40
...	...	...	...
9	2,26	3,25	4,78
...	...	...	...

И заносим значения в таблицу.

Отделения	Количество наблюдений в группах		Значение критерия t	Результат оценки
	1	2		
1	10	7	2,2	2,37
2	12	7	2,0	2,37
3	9	9	1,96	2,26
4	10	6	2,2	2,45

**Вывод.** На основании выше изложенного можно говорить о том, что не существует разницы в данных фагоцитоза у больных с острой и затяжной формами пневмонии, находящихся на лечении в различных отделениях стационара, т.к. имеющиеся значения критерия Стьюдента не превышают табличные данные при вероятности достоверности 95%.

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1.	В каких случаях возникает необходимость оценки достоверности полученных результатов статистического исследования?	
	A	При использовании анкетного метода
	* B	При проведении исследования на выборочной статистической совокупности
	C	При проведении исследования на генеральной статистической совокупности
	D	При проведении ретроспективного исследования
	E	При проведении статистического исследования на любой статистической совокупности
2.	При какой степени достоверности результаты медико-биологического исследования будут считаться достоверными?	
	A	Не менее 68,3% степени достоверности
	B	Не менее 76,8% степени достоверности
	* C	Не менее 95,0% степени достоверности
	D	Не менее 99,0% степени достоверности
	E	Не менее 99,9% степени достоверности
3.	При каком минимальном значении критерия достоверности Стьюдента (t) разница между статистическими показателями будет достоверной при количестве наблюдений более 30?	
	A	$t \geq 1,06$
	B	$t \geq 1,56$
	* C	$t \geq 1,96$
	D	$t \geq 2,58$
	E	$t \geq 2,58$
4.	При каком значении критерия достоверности Стьюдента (t), разница между статистическими показателями будет достоверной с вероятностью безошибочного прогноза не менее 99,0%, при количестве наблюдений более 30?	
	A	$t \geq 1,06$
	B	$t \geq 1,56$
	C	$t \geq 1,96$
	* D	$t \geq 2,58$
	E	$t \geq 3,26$
5.	При каком значении критерия достоверности Стьюдента (t), разница между статистическими показателями будет достоверной с вероятностью безошибочного прогноза не менее 99,9%, при количестве наблюдений более 30?	
	A	$t \geq 1,06$
	B	$t \geq 1,56$
	C	$t \geq 1,96$
	D	$t \geq 2,58$



	* E	$t \geq 3,26$
6.	Как правильно произвести запись достоверности полученных статистических результатов с вероятностью безошибочного прогноза не менее 95%?	
	A	$p \leq 0,0005$
	B	$p \leq 0,005$
	* C	$p \leq 0,05$
	D	$p \leq 0,5$
	E	$p \leq 5,0$
7.	Как правильно произвести запись достоверности полученных статистических результатов с вероятностью безошибочного прогноза не менее 99,0%?	
	* A	$p \leq 0,01$
	B	$p \leq 0,1$
	C	$p \leq 1,0$
	D	$p \geq 0,1$
	E	$p \geq 0,01$
8.	Для оценки достоверности используются параметрические и непараметрические критерии (коэффициенты). Какой из приведенных критериев является параметрическим?	
	A	Коэффициент соответствия
	B	Коэффициент соотношения
	* C	Коэффициент Стьюдента
	D	Критерий знаков
	E	Расчет средней арифметической
9.	К параметрическим критериям оценки достоверности результатов статистического исследования относятся:	
	A	Коэффициент соответствия
	* B	Коэффициент Стьюдента
	C	Критерий знаков
	D	Критерий Колмогорова-Смирнова
	E	T-критерий Вилкоксона
10.	Как правильно произвести запись достоверности полученных статистических результатов с вероятностью безошибочного прогноза не менее 99,9%?	
	* A	$p \leq 0,001$
	B	$p \leq 0,01$
	C	$p \leq 1,00$
	D	$p \geq 0,01$
	E	$p \geq 0,001$
11.	В населенном пункте К. изучается распространение злокачественных новообразований. Полученный результат $P \pm 1,96m$ . Необходимо указать степень вероятности безошибочного прогноза для полученного результата.	

	A	68,0%
	B	78,6%
	*C	95,5%
	D	99,7%
	E	99,9%
12.	Установлено, что на 100 родов у женщин, имеющих факторы риска, было 30 преждевременных, а у женщин, не имеющих факторов риска, на 100 родов было 5 преждевременных. Какой метод статистической обработки данных оптимально использовать врачу, чтобы оценить достоверность различий в сравниваемых группах?	
	A	Корреляционный анализ
	B	Метод стандартизации
	* C	Расчет критерия Стьюдента
	D	Расчет относительных величин
	E	Расчет средних величин
13.	Средняя продолжительность лечения больных гипертонической болезнью в больнице №1 составила $17,0 \pm 1,0$ дней, а в больнице №2 – $15,0 \pm 0,5$ дней. Достоверна ли разница между показателями, если критерий $t=1,79$ ?	
	A	Да
	B	Необходимо определить коэффициент вариации
	C	Необходимо рассчитать критерий соответствия ( $\chi^2$ )
	D	Необходимо уменьшить число наблюдений
	* E	Нет
14.	В медико-биологических исследованиях часто возникают ситуации, когда необходимо определить вероятность разницы между отдельными показателями с использованием критерия $t$ . Какова величина критерия $t$ подтверждает вероятность разницы между этими показателями ( $n > 30$ )?	
	A	Больше 1,5
	* B	Больше 1,96
	C	Больше 2,5
	D	Больше 3,0
	E	Больше 3,5
15.	В практику хирургического отделения стационара было внедрена методика лапароскопической холецистэктомии. В результате средняя продолжительность послеоперационного лечения больных сократилась до $3,4 \pm 0,8$ дня по сравнению с $7,3 \pm 1,1$ дня при обычной холецистэктомии. Каким методом медицинской статистики можно подтвердить достоверность разницы показателей?	
	* A	Расчет достоверности коэффициента Стьюдента
	B	Расчет коэффициента корреляции
	C	Расчет относительных величин
	D	Расчет средних величин

	Е	Расчет стандартизированных показателей
16.		Частота осложнений при кишечной непроходимости среди прооперированных детей составила $3,0 \pm 0,5\%$ . Необходимо указать, в каких пределах может изменяться этот показатель при вероятности статистического прогноза в 95,5%:
	А	0,5 – 3,0%
	В	1,0 – 3,0%
	С	1,5 – 4,5%
	*D	2,0 – 4,0%
	Е	2,5 – 3,5%
17.		В N-ской области осуществляется внеочередная санитарно-гигиеническая экспертиза состояния водоемов, для чего создана передвижная лаборатория. Был проведен предварительный инструктаж ее работников по методикам исследований, однако метрологическая проверка измерительных приборов и лабораторного оборудования не осуществлялась. Какие ошибки наиболее вероятно могут встретиться при проведении экспертизы и повлиять на достоверность результатов?
	А	Арифметические
	В	Логические
	С	Методические
	* D	Систематические
	Е	Случайные
18.		При анализе использования коечного фонда (среднегодовая занятость койки, средняя длительность пребывания больного на больничной койке) в многопрофильной больнице города К. установлено, что учетные признаки имеют асимметричное распределение. Какие методы оценки достоверности результатов исследования следует использовать в этом случае?
	* А	Непараметрические
	В	Параметрические
	С	Системного анализа
	D	Традиционные
	Е	Все перечисленное
19.		Оценка достоверности результатов исследований является одним из заключительных этапов анализа явления, которое изучается. При изучении физического развития юношей-школьников ( $n=100$ ) установлено, что средняя длина тела составляет $158 \pm 1,0$ см. Какое значение будут иметь доверительные интервалы с вероятностью 95%?
	А	153-163
	В	154-162
	С	155-161
	* D	156-160
	Е	157-159

20.	Определить доверительные границы средней арифметической величины, полученной при выборочном исследовании ( $120 \pm 2,0$ см) с вероятностью 95,0%, при количестве наблюдений более 30.	
	A	114,0-126,0
	B	115,0-125,0
	* C	116,0-124,0
	D	117,0-123,0
	E	118,0-122,0
21.	Определить доверительные границы средней арифметической величины, полученной при выборочном исследовании ( $120 \pm 2,0$ см) с вероятностью 99,0%, при количестве наблюдений более 30.	
	A	112,8-127,2
	B	113,8-126,2
	* C	114,8-125,2
	D	115,8-124,2
	E	116,8-123,2
22.	Оцените, достоверная разница между статистическими показателями при количестве наблюдений более 30, если «Достоверна», то с какой степенью вероятности безошибочного прогноза ( $t=1,96$ ).	
	A	Различия не достоверны
	*B	Различия достоверны с 95,0% степенью вероятности
	C	Различия достоверны с 98,0% степенью вероятности
	D	Различия достоверны с 99,0% степенью вероятности
	E	Различия достоверны с 99,9% степенью вероятности
23.	Доверительный интервал для производных величин в генеральной совокупности, которые были получены при выборочном исследовании, представляет собой:	
	* A	Интервал, в рамках которого при заданной вероятности находятся значения производной величины в генеральной совокупности
	B	Процентное отношение между производными величинами, полученными при выборочных и генеральных статистических исследованиях
	C	Разницу между двумя производными величинами, которые сравниваются
	D	Разницу между максимальной и минимальной вариантами
	E	Разницу между следующим вариантом и предварительным
24.	Из 1000 детей, которые были привиты от гриппа, заболело 100 детей, а из 400 непривитых детей заболели гриппом 50. Какая из названных методик является наиболее приемлемой для проверки эффективности прививки от гриппа?	
	A	Вычисление коэффициента корреляции
	* B	Оценка достоверности различий заболеваемости гриппом по критерию Стьюдента

	C	Оценка степени variability показателей
	D	Проверка точности вычисления показателей
	E	Стандартизация показателей заболеваемости гриппом
25.	Анализ результатов статистических исследований включает оценку достоверности сравниваемых совокупностей по параметрическим и непараметрическим критериям. В каких случаях используют параметрические критерии?	
	A	Когда мы не знаем, какое распределение признака в совокупности
	B	Когда показатель имеет качественную характеристику
	C	Когда показатель имеет полукачественную характеристику
	*D	Когда совокупность имеет количественные показатели и нормальное (симметричное) распределение признака
	E	Когда совокупность не соответствует нормальному распределению признака
26.	Одним из свойств выборочной статистической совокупности является репрезентативность признака. Какое из приведенных определений соответствует этому понятию?	
	A	Вероятность безошибочного прогноза
	B	Вероятность ложного прогноза
	C	Необходимость увеличения числа наблюдений
	D	Необходимость уменьшения числа наблюдений
	*E	Соответствие с ожидаемой вероятностью параметрам генеральной совокупности
27.	Для оценки достоверности результатов статистического исследования рассчитывают средние ошибки. На что указывает средняя ошибка средней и относительной величины?	
	A	На возможную вероятность относительного показателя
	B	На возможную вероятность средней величины
	C	На методическую ошибку
	D	На необходимость увеличения количества числа наблюдений
	*E	Насколько результаты выборочного исследования отличаются от результатов генеральной совокупности
28.	Методика анализа результатов статистического исследования обязательно включает оценку достоверности полученных результатов. При каком наибольшем значении ошибки средней арифметической мы должны ей доверять?	
	A	Средняя величина и средняя ошибка равны между собой
	*B	Средняя величина не менее чем в 3 раза превышает свою ошибку
	C	Средняя величина не менее чем в 4 раза превышает свою ошибку
	D	Средняя величина не менее чем в один раз превышает свою ошибку

	Е	Средняя ошибка превышает среднюю величину
29.		Проведено клинико-статистическое исследование действия нового фармакологического препарата на больных с ишемической болезнью сердца. Какой параметрический критерий (коэффициент) может быть использован для оценки достоверности полученных результатов?
	А	Коэффициент соответствия
	* В	Коэффициент Стьюдента
	С	Критерий знаков
	Д	Критерий Колмогорова-Смирнова
	Е	Т-критерий Вилкоксона
30.		В результате внедрения новой методики лечения средняя продолжительность госпитализации в экспериментальной группе больных составила $12,3 \pm 0,2$ дня по сравнению с $15,4 \pm 0,4$ днями в контрольной группе больных, которых лечили по старой схеме. Вычисление какого коэффициента (критерия) дает возможность оценить достоверность различий полученных результатов?
	А	Критерий знаков
	В	Критерий Колмогорова-Смирнова
	С	Критерий соответствия
	* Д	Критерий Стьюдента (t)
	Е	Т-критерий Вилкоксона

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое выборочная статистическая совокупность и какие требования к ней предъявляются? Что такое репрезентативность?
2. С какой целью проводится оценка достоверности результатов статистического исследования?
3. Методы оценки достоверности результатов исследования.
4. Методика определения средней ошибки средней арифметической величины.
5. Методика определения средней ошибки относительной величин.
6. Определение доверительных границ средней арифметической и относительной величин.
7. В каких случаях определяется достоверность разницы средних и относительных величин?
8. Методика вычисления достоверности разности результатов статистического исследования?
9. Примеры использования критерия вероятности разницы относительных показателей и средних арифметических в медицинской практике.

## СОДЕРЖАНИЕ

Методика проведения занятия .....	3
Основной теоретический материал для подготовки к занятию .....	6
1. Сущность и значение параметрических методов оценки и анализа статистических гипотез .....	6
2. Методы расчета средней ошибки, доверительных границ и достоверности .....	8
Практические задания .....	11
Тестовые задания.....	15
Контрольные вопросы.....	22

*Учебное издание*

**СОЦИАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА И ОРГАНИЗАЦИЯ  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
(БИОСТАТИСТИКА)**

Методические разработки для преподавателей  
к проведению практического занятия по теме:

***«Параметрические методы оценки  
и анализа статистических гипотез»***

для подготовки студентов дневной формы обучения  
по специальности: 7.12010001 «Лечебное дело», 7.12010002,  
«Педиатрия», 7.12010003 «Медико-профилактическое дело»,  
7.12010005 «Стоматология».

Составители: ***Огнев Виктор Андреевич***  
***Зинчук Андрей Николаевич***  
***Чухно Инна Анатольевна***

Ответственный за выпуск ***В. А. Огнев***

Формат А5. Ризография. Ум. друк. арк. 1,44.  
Тираж 100 прим. Зам. № 16-3368.

---

Редакційно-видавничий відділ  
ХНМУ, пр. Леніна, 4, м. Харків, 61022  
izdatknmu@mail.ru, izdat@knmu.kharkov.ua

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавництв, виготівників і  
розповсюджувачів видавничої продукції серії  
ДК № 3242 від 18.07.2008 р.