



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ СТРУКТУРНИ И  
ИНВЕСТИЦИОННИ ФОНДОВЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

Проект BG05M2OP001-2.009-0031-C01

---

## Лекция № 3

# БИОСТАТИСТИЧЕСКИ МЕТОДИ В МЕДИЦИНАТА

**Проф. Петкана Христова, д.м.**



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ СТРУКТУРНИ И  
ИНВЕСТИЦИОННИ ФОНДОВЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

Проект BG05M2OP001-2.009-0031-C01

- **Тема 1. Планиране и дизайн на научните проучвания. Видове проучвания - предимства и недостатъци. План и програма на научното проучване.** Въведение. Основни понятия. Видове проучвания - предимства и недостатъци. План и програма на научното проучване. Скали за измерване. Популация и извадка. Видове научни проучвания. Етапи на статистическите научни проучвания. Репрезентативни проучвания и методи за формиране на извадки. Видове данни и видове измервания /скали/. Съдържание на план-програмата на проучването.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ СТРУКТУРНИ И  
ИНВЕСТИЦИОННИ ФОНДОВЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

Проект BG05M2OP001-2.009-0031-C01

- **Тема 2. Здравни данни - източници, нива и качество на измерване. Репрезентативни проучвания - предимства и недостатъци. Видове извадки. Групови свойства на статистическата съвкупност. Организация и представяне на данните от научни проучвания.**  
Здравни данни - източници, нива и качество на измерване. Репрезентативни проучвания - предимства и недостатъци. Видове извадки. Групови свойства на статистическата съвкупност - разпределение на признаците, средни ниво, разнообразие, репрезентативност и взаимовръзка между признаците. Организация и представяне на данните от научни проучвания.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ СТРУКТУРНИ И  
ИНВЕСТИЦИОННИ ФОНДОВЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

## Проект BG05M2OP001-2.009-0031-C01

- **Тема 3. Описание на качествени променливи величини. Коефициенти и пропорции. Грешки при използването на показателите за относителен дял. Пряк, косвен и обратен метод за стандартизация. Описание на количествени променливи величини. Измерване на централна тенденция и вариране.** Пропорции /екстензивни показатели или показатели за структура/ - същност, изчисляване и познавателна стойност. Коефициенти за честота /интензивни показатели или показатели за разпространение/ - същност, изчисляване и познавателна стойност. Най-чести грешки при тълкуване на екстензивни и интензивни показатели. Графично представяне на екстензивни и интензивни показатели. Измерване на централна тенденция - същност, изчисляване и познавателна стойност на средна величина, мода и медиана. Измерване на вариране /разсейване/ - същност, изчисляване и познавателна стойност на стандартно отклонение, дисперсия и др.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ СТРУКТУРНИ И  
ИНВЕСТИЦИОННИ ФОНДОВЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

Проект BG05M2OP001-2.009-0031-C01

- Тема 4. Създаване на нормативи в медицината. Метод на Мартин и метод на персентилите за изработване на нормативи. Оценяване - от извадка към популация. Доверителни интервали на относителни дялове. Видове разпределения. Характеристика на нормално /Гаусово/ разпределение. Нормативи в медицината. Метод на Мартин и метод на персентилите за изработване на нормативи. Характеристика на отделни видове теоретични и емпирични разпределения. Параметри на нормалното разпределение. Метод на Мартин за изграждане на нормативи. Същност на оценката. Стандартна грешка и интервал на доверителност на показатели за относителен дял - същност, изчисляване и тълкуване на доверителен интервал, изводи. Стандартна грешка и доверителен интервал на средни величини - същност, изчисляване и тълкуване на доверителен интервал, изводи.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ СТРУКТУРНИ И  
ИНВЕСТИЦИОННИ ФОНДОВЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

## Проект BG05M2OP001-2.009-0031-C01

- **Тема 5. Проверка на хипотези. Сравняване на резултати от репрезентативни проучвания. Проверка на хипотези чрез параметрични и непараметрични методи. t-тест на Стюdent,  $\chi^2$  - тест на Пирсон U-тест на Уйлкоксън /Ман-Уйтни/ и др.** Същност и значение на сравняването. Видове хипотези. Проверка на хипотези чрез параметрични методи. Сравняване на две групи чрез t - критерия на Стюdent и W-тест на Уйлкоксън /Ман-Уйтни/. *Обсъждане и дискусия по въпросите от лекционния материал. Решаване на примери за сравняване на показатели за относителен дял и средни величини.*  $\chi^2$  -тест на Пирсон - предимства и недостатъци. Метод на перцентилите за изработване на нормативи. Непараметрични методи - предимства и недостатъци. Същност и предназначение на хи-квадрат на Пирсън. Ограничителни условия за използване на хи-квадрат. *Обсъждане и дискусия по въпросите от лекционния материал. Решаване на примери с  $\chi^2$  на Пирсон при един признак, четирикратна и многократна таблица.*



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ СТРУКТУРНИ И  
ИНВЕСТИЦИОННИ ФОНДОВЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

## Проект BG05M2OP001-2.009-0031-C01

- **Тема 6. Методи за изучаване на причинни зависимости между явленията. Видове корелация. Същност на регресионния анализ Моделиране на корелационни връзки и моделиране (2 ч. лекция и 2 ч. упражнения).** Понятие за функционална и корелационна зависимости. Видове корелационни зависимости. Скали за оценка на корелационен коефициент. Изчисляване и тълкуване на корелационни коефициенти. *Обсъждане и дискусия по въпросите от лекционния материал. Решаване на примери за изчисляване и тълкуване на корелационни коефициенти, оценка и сравняване. Изисквания при използване на регресионните функции за установяване и моделиране на връзки, зависимости и факторни влияния. Обсъждане и дискусия по въпросите от лекционния материал. Решаване на примери за установяване на факторни влияния /при качествени и количествени фактори/.*



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ СТРУКТУРНИ И  
ИНВЕСТИЦИОННИ ФОНДОВЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

Проект BG05M2OP001-2.009-0031-C01

- **Тема 7. Анализ на динамични промени. Описателни и аналитични показатели за динамика. Моделиране и прогнозиране във времето.** Същност и анализ на промените на явленията във времето. Видове показатели за количествено измерване на промените във времето. Видове показатели за количествено измерване влиянието на закономерни и случайни фактори довели до промени във времето. *Решаване на примери за изчисляване и тълкуване на показателите за динамика. Решаване на примери за прогнозиране на промените във времето.*





ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ СТРУКТУРНИ И  
ИНВЕСТИЦИОННИ ФОНДОВЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

## Проект BG05M2OP001-2.009-0031-C01

---

- Данните от проучването трябва да се обработват със софтуерни статистически пакети STATGRAPHICS; SPSS, EXCEL for Windows и др.
- ***Изборът на подходяща статистическа технология е гаранция за успех и носи удовлетворение!***
- Резултатите от изследването се описват с таблици, графики и числови показатели (структура, честота, средни стойности, корелационни коефициенти, относителен риск - RR и/или OR и др.) – т.нар. **ОПИСАТЕЛНА БИОСТАТИСТИКА.**
- За изводи и заключение относно оценка, сравняване на резултати от 2 или повече групи, установяване на факторни влияния, регресия, динамика, моделиране и прогнозиране на зависимости служат множество статистически тестове – т.нар. **ОПЕРАТИВНА (ПРОВЕРЯВАЩА) БИОСТАТИСТИКА.**
- Подробно описването на резултатите и доказателствата от проучването ще се разгледат в следващите казуси.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ СТРУКТУРНИ И  
ИНВЕСТИЦИОННИ ФОНДОВЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

Проект BG05M2OP001-2.009-0031-C01

---

# ЗАДАНИЯ ЗА ПРАКТИЧЕСКА РАБОТА

## ПО „ МЕДИЦИНСКА СТАТИСТИКА ”



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ СТРУКТУРНИ И  
ИНВЕСТИЦИОННИ ФОНДОВЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

## Проект BG05M2OP001-2.009-0031-C01

**Казус 1:** Общият брой на регистрираните умирения в една хипотетична страна през дадена година е 100 000. Умиренията по причини като процент от всички умирения са:

Болести на сърцето	35%
Рак	25%
Мозъчно-съдова болест	15%
Травми	10%
Респираторни заболявания	5%
Инфекциозни заболявания	5%
Други причини	5%

Подобни данни се събират чрез попълване на документ, наречен “Медицинско свидетелство за смърт” за всички умрели лица в болнични заведения и по домовете, които се обобщават в национални центрове за информация:

1. Какъв е видът на проучването?
2. С коя скала се измерва променливата “причина за умиране”?
3. Как могат да се представят графично посочените резултати?
4. Вярно ли е, че относителният дял на умиренията от рак е 0.25?
5. Вярно ли е, че умрелите от травми са 2 пъти повече от тези с инфекции?
6. Вярно ли е, че умрелите от респираторни заболявания са 6 000?
7. Какъв е видът на показателите?
8. Изискват ли стандартизиране тези показатели?
9. Реални или условни са стандартизираните показатели?
10. Посочете каква грешка се допуска при обсъждане на тези показатели?



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ СТРУКТУРНИ И  
ИНВЕСТИЦИОННИ ФОНДОВЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

## Проект BG05M2OP001-2.009-0031-C01

---

**Казус 2:** В дадено хирургично отделение сестрата е записала следния брой обезболяващи инжекции, направени на 10 пациента: 2, 2, 2, 3, 3, 4, 5, 8, 8, 12.

1. Намерете сумата на обезболяващите инжекции.
2. Намерете средната аритметична за това разпределение.
3. Намерете медианата за това разпределение.
4. Намерете модата за това разпределение.
5. Намерете размахът на този вариационен ред.
6. Без да правите допълнителни изчисления, посочете какъв ефект ще има добавянето на един допълнителен пациент с 36 обезболяващи инжекции.
7. Какъв вид е разпределението на случаите във вариационния ред?
8. При кое разпределение на случаите средната аритметична, медианата и модата са локализирани в една точка и имат еднаква стойност?
9. Без да правите допълнителни изчисления, посочете какъв ефект ще има върху средната аритметична добавянето на 4 обезболяващи инжекции на всеки пациент.
10. Без да правите допълнителни изчисления, посочете какъв ефект ще има върху размаха добавянето на 4 обезболяващи инжекции на всеки пациент.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ СТРУКТУРНИ И  
ИНВЕСТИЦИОННИ ФОНДОВЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

## Проект BG05M2OP001-2.009-0031-C01

---

**Казус 3:** Разполагаме със следния вариационен ред с брой процедури на 15 пациенти: 8, 9, 10, 1, 2, 3, 3, 4, 5, 6, 6, 7, 8, 8, 10

1. Намерете сумата на процедурите.
2. Намерете средната аритметична за това разпределение.
3. Намерете медианата за това разпределение.
4. Намерете модата за това разпределение.
5. Намерете размахът на този вариационен ред.
6. Без да правите допълнителни изчисления, посочете какъв ефект ще има добавянето на един допълнителен пациент с 39 процедури.
7. Какъв вид е разпределението на случаите във вариационния ред?
8. При кое разпределение на случаите средната аритметична, медианата и модата са локализирани в една точка и имат еднаква стойност?
9. Без да правите допълнителни изчисления, посочете какъв ефект ще има върху средната аритметична добавянето на 3 процедури на всеки пациент.
10. Без да правите допълнителни изчисления, посочете какъв ефект ще има върху размаха добавянето на 3 процедури на всеки пациент.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ СТРУКТУРНИ И  
ИНВЕСТИЦИОННИ ФОНДОВЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

## Проект BG05M2OP001-2.009-0031-C01

**Казус 4:** Дадено здравно заведение е посетено в течение на 1 месец от 100 пациенти. Броят на посещенията на всеки пациент е представен чрез следното честотно разпределение:

Брой посещения ( $x$ )	Брой пациенти ( $f$ )
1	6
2	2
3	42
4	24
5	12
6	10
7	4

1. Намерете общият брой на посещенията.
2. Намерете средната аритметична за това разпределение.
3. Намерете медианата за това разпределение.
4. Намерете модата за това разпределение.
5. Намерете размахът на този вариационен ред.
6. Без да правите допълнителни изчисления, посочете какъв ефект ще има добавянето на един допълнителен пациент с 93 посещения.
7. Какъв вид е разпределението на случаите във вариационния ред?
8. При кое разпределение на случаите средната аритметична, медианата и модата са локализирани в една точка и имат еднаква стойност?
9. Без да правите допълнителни изчисления, посочете какъв ефект ще има върху средната аритметична добавянето на 2 посещения на всеки пациент.
10. Без да правите допълнителни изчисления, посочете какъв ефект ще има върху размаха добавянето на 2 посещения на всеки пациент.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ СТРУКТУРНИ И  
ИНВЕСТИЦИОННИ ФОНДОВЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

## Проект BG05M2OP001-2.009-0031-C01

**Казус 5:** Изследовател е събрал данни за времето (в секунди) необходимо на група здрави лица и на лица с мозъчно увреждане за извършване на стандартна задача за придвижване.

Интервал (секунди)	Здрави лица (f)	Лица с мозъчно увреждане (f)
12-14	1	0
15-17	2	0
18-20	5	1
21-23	10	2
24-26	4	4
27-29	3	10
30-32	1	3

1. Каква е скалата на измерване на променливата време за придвижване?
2. Намерете средната аритметична за придвижване на здравите лица.
3. Намерете средната аритметична за придвижване на лицата с мозъчно увреждане.
4. Намерете модата на разпределението на здравите лица.
5. Намерете модата на разпределението на лицата с мозъчно увреждане.
6. Намерете размахът на вариационния ред.
7. Какъв вид е разпределението на случаите на здравите лица?
8. Какъв вид е разпределението на лицата с мозъчно увреждане?
9. Тези данни показват, че: при по-голяма степен на мозъчно увреждане, задачата се изпълнява по-бавно.
10. При кое разпределение на случаите средната аритметична, медианата и модата са локализирани в една точка и имат еднаква стойност?



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ СТРУКТУРНИ И  
ИНВЕСТИЦИОННИ ФОНДОВЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

## Проект BG05M2OP001-2.009-0031-C01

---

**Казус 6:** Дадена група пациенти мъже на възраст 50-59 г. има средно тегло = 80 кг със стандартно отклонение  $s = 8$  кг. Приложете методът на Мартин за изработване на нормативи и отговорете:

1. Казват Ви, че теглото на даден пациент е две стандартни отклонения под средното. Колко е неговото тегло?
2. Към коя нормативна група се отнася този пациент, ако използвате метода на Мартин и работите със седем нормативни групи?
3. Какви са границите на нормата при работа със 7 нормативни групи?
4. Какви са границите на нормата при работа с пет нормативни групи?
5. За кои лица може да се каже, че са силно изоставащи по отношение на теглото при работа със седем нормативни групи?
6. Кои лица ще попаднат в групата “над нормата” по отношение на теглото при работа със седем нормативни групи?
7. Кои лица ще попаднат в групата “под нормата” по отношение на теглото при работа със седем нормативни групи?
8. Кои лица ще попаднат в групата “над нормата” по отношение на теглото при работа с пет нормативни групи?
9. Кои лица ще попаднат в групата “под нормата” по отношение на теглото при работа с пет нормативни групи?
10. При какво разпределение на случаите се прилага методът на Мартин за изработване на нормативи?





ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ СТРУКТУРНИ И  
ИНВЕСТИЦИОННИ ФОНДОВЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

## Проект BG05M2OP001-2.009-0031-C01

---

**Казус 7.** За анализиране на динамичните промени в следващите примери посочете подходящите техники и показатели.

1. С процентното отношение 102.3% между раждаемостта през 2000 г. (9‰) към раждаемостта през 1999 г. (8.8‰) се изчислява и анализира:
2. Какъв показател е отношението на раждаемостта през 2000 г. (9‰) към раждаемостта през 1970 г. (16,3‰):
3. Каква тенденция показва процентно отношение равно на 55.3% между раждаемостта през 2000 г. (9‰) към раждаемостта през 1970 г. (16,3‰):
4. Разликата между раждаемостта през 2000 г. (9‰) и през 1970 г. (16,3‰) представлява:
5. Процентното отношение между абсолютното ниво на показателя за даден временен интервал и абсолютния прираст от предходния временен интервал представлява:
6. Каква е тенденцията при изравняване на динамичен ред чрез уравнението  $y = a - vx$ :
7. Каква е тенденцията при изравняване на динамичен ред чрез уравнението  $y = a + vx$ :
8. Определете количествено влиянието на временно действащите причини, ако изчислената смъртност по метода на най-малките квадрати е 14.4‰, а фактическата - 14.1‰.
9. Определете количествено влиянието на трайно действащите причини, ако изчислената смъртност по метода на най-малките квадрати е 14.4‰, а фактическата - 14.1‰.
10. Кой метод се използва за прогнозиране на явленията във времето?:



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ СТРУКТУРНИ И  
ИНВЕСТИЦИОННИ ФОНДОВЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

## Проект BG05M2OP001-2.009-0031-C01

---

### УКАЗАНИЯ ЗА ОФОРМЯНЕ НА ПРАКТИЧЕСКАТА РАБОТА:

1. Отговорите на въпросите използвайте при разработване на практическата работа.
2. Текста, таблиците и фигурите да се формират с произволни параметри за шрифтове и параграф, без ограничения за обем.
3. Казусът се оформя с титулна страница, с произволно съдържание, в което се включват **данни за докторанта, специалността**, висшето училище, и други по избор.
4. Оформлението на титулната страница се избира от докторанта по желание.
5. Файлът на казуса се изпраща по ел. поща, без да се помещава в някакъв архив, до преподавателя на адрес *phristova@abv.bg*, като се използват **ЛИЧНИТЕ ПОЩИ**.
6. Казусът се разпечатва като книжно тяло и се предава в указания срок
7. Всяко оригинално решение, използвано в казуса ще бъде отчетено и оценено.

РАЗРАБОТИЛ ЗАДАНИЕТО: проф. П. Христова, дм



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ СТРУКТУРНИ И  
ИНВЕСТИЦИОННИ ФОНДОВЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

## Проект BG05M2OP001-2.009-0031-C01

---

- **БИБЛИОГРАФИЯ:**

- **А. ОСНОВНА**

- 1. Христова, П., Методология на изследователската работа, Плевен, 2015, 208.
- 2. Грънчарова, Г., П. Христова, Медицинска статистика, Плевен, 2004, 2006, 2008, 2011, 256.

- **Б. ДОПЪЛНИТЕЛНА**

- 1. Калинов, К., Статистически методи в поведенческите и социалните науки, София, 2001, 445.
- 2. Орлоев, Н. Ат., Методология на научните изследвания, Русе, 2002, 173.
- 3. Щетински, Д., Измервания и анализ в поведенческите науки, С., 2005, 172.
- 4. Huth, Edward J., How to Write and Publish Papers in the Medical Sciences, USA, 1990, 252.
- 5. Maxwell, David L., Eiki Satake, Research and Statistical Methods in Communication Disorders, USA, 1997, 333.



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ СТРУКТУРНИ И  
ИНВЕСТИЦИОННИ ФОНДОВЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

**Проект BG05M2OP001-2.009-0031-C01**

---

**Благодаря за вниманието!**