Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Кафедра Статистики, эконометрики и оценки рисков

**А.А. Трегубова, И.А. Герасимова**

***Статистические методы анализа и прогнозирования юридической деятельности***

*Методические указания по изучению дисциплины*

*Специальность 40.05.03 Судебная экспертиза*

Ростов-на-Дону

2020

**УДК 311**

**ББК 60.6**

**Т66**

**Рецензенты:**

проф. кафедры статистики, эконометрики и оценки рисков РГЭУ (РИНХ),

д-р эконом. наук, проф. ***С.В. Арженовский,***

доц. кафедры информационных систем и прикладной информатики

РГЭУ (РИНХ), к-т эконом. наук, доц. ***К.Х. Калугян***

**Трегубова А.А., Герасимова И.А.**

**Т66** Статистические методы анализа и прогнозирования юридической деятельности: методич. указания по изучению дисциплины (специальность 40.05.03 «Судебная экспертиза») [Электронный ресурс]. – Ростов н/Д.: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2020. – 31 с. – Режим доступа: http://library.rsue.ru.

Методические указания подготовлены для обучающихся по специальности 40.05.03 «Судебная экспертиза». Представлены материалы по дисциплине «Статистические методы анализа и прогнозирования юридической деятельности»: цели и задачи освоения дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины, примеры решения типовых практических задач, демонстрационный вариант расчетных заданий, перечень вопросов для текущего контроля знаний, вопросы к зачету, перечень рекомендуемой литературы и ресурсов сети Интернет.

Предназначены для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 40.05.03 «Судебная экспертиза» при изучении дисциплины «Статистические методы анализа и прогнозирования юридической деятельности».

**УДК311**

**ББК60.6**

|  |  |
| --- | --- |
|  | © РГЭУ (РИНХ), 2020 |
|  | © Трегубова А.А., Герасимова И.А., 2020 |

**Оглавление**

[1. Цели и задачи освоения дисциплины 4](#_Toc31380675)

[2. Требования к результатам освоения дисциплины 4](#_Toc31380676)

[3. Примеры решения практических задач по основным темам курса 6](#_Toc31380677)

[4. Демонстрационный вариант типовых средств текущего контроля (расчетные задания, вопросы для устного опроса) 24](#_Toc31380678)

[5. Вопросы к зачету 28](#_Toc31380679)

[6. Рекомендуемая литература и ресурсы сети Интернет 29](#_Toc31380680)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины:** освоить основные статистические методы анализа и прогнозирования социально-правовых и криминологических явлений и процессов, судебной практики.

**Задачи дисциплины:**

* научить обучающихся организовывать и проводить сбор, сводку и группировку статистических данных о состоянии правоприменительной и правоохранительной практики, правовых явлениях и юридических фактах;
* научить проводить расчет относительных и абсолютных показателей, характеризующих состояние, структуру, динамику правовых явлений;
* научить выявлять взаимосвязи между состоянием правоприменительной и правоохранительной практики, уровнем социально-экономического положения в стране, других процессов и явлений.

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

**Знать:**

* основные источники официальной статистической информации о состоянии правоприменительной и правоохранительной практики, виды статистического наблюдения в зависимости от используемых источников статистической информации;
* основные понятия и категории статистики, основные методы сбора статистических данных о состоянии правоприменительной и правоохранительной практики;
* способы сбора и обработки статистических данных о состоянии правоприменительной и правоохранительной практики.

**Уметь:**

* осуществлять поиск статистических данных о состоянии правоприменительной и правоохранительной практики, правовых явлениях и юридических фактах, сбор и обработку статистических данных о состоянии правоприменительной и правоохранительной практики, правовых явлениях и юридических фактах;
* осуществлять сводку и группировку собранных статистических данных, анализировать результаты сводки и группировки собранных данных при проведении исследований по заданиям правоохранительных органов и других субъектов правоприменительной деятельности;
* анализировать результаты сводки и группировки собранных данных при проведении исследований по заданиям правоохранительных органов и других субъектов правоприменительной деятельности.

**Владеть:**

* основными способами и методами обработки статистических данных, способами представления результатов обработки статистических данных;
* основными способами расчета статистических показателей, навыками расчета и интерпретации обобщающих статистических показателей в ходе проведения исследований в юридической деятельности;
* навыками выбора статистических показателей и способов их расчета при организации и ведении экспертно-криминалистического учета.

# 3. Примеры решения практических задач по основным темам курса[[1]](#footnote-1)

**Тема «Сводка и группировка статистических данных»**

***Задача 1.*** В таблице 1 представлена информация о преступности и уровне зарегистрированной безработицы по 30 регионам РФ за 2017 год. Провести анализ преступности по регионам с помощью статистической группировки, выделить пять групп регионов. В качестве группировочного признака выбрать число зарегистрированных преступлений.

***Таблица 1*** *– Уровень зарегистрированной преступности и*

*безработицы по регионам РФ, 2017 г.*

| № | Регион | Число зарегистрированных преступлений на100 000 человек населения | Уровень зарегистрированной безработицы, % |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Белгородская область | 925 | 0,9 |
| 2 | Брянская область | 1382 | 1,1 |
| 3 | Владимирская область | 1334 | 1,1 |
| 4 | Воронежская область | 1448 | 1,0 |
| 5 | Ивановская область | 1430 | 1,1 |
| 6 | Калужская область | 1668 | 0,6 |
| 7 | Костромская область | 1221 | 0,7 |
| 8 | Курская область | 1185 | 1,0 |
| 9 | Липецкая область | 1064 | 0,6 |
| 10 | Московская область | 1268 | 0,5 |
| 11 | Орловская область | 1522 | 1,0 |
| 12 | Рязанская область | 848 | 0,8 |
| 13 | Смоленская область | 1423 | 1,3 |
| 14 | Тамбовская область | 1077 | 0,8 |
| 15 | Тверская область | 1537 | 0,9 |
| 16 | Тульская область | 809 | 0,9 |
| 17 | Ярославская область | 1220 | 1,3 |
| 18 | Республика Адыгея | 903 | 1,3 |
| 19 | Республика Калмыкия | 1029 | 2,1 |
| 20 | Краснодарский край | 1270 | 0,7 |
| 21 | Астраханская область | 1551 | 1,0 |
| 22 | Волгоградская область | 1421 | 1,1 |
| 23 | Ростовская область | 1274 | 0,8 |
| 24 | Республика Дагестан | 464 | 2,0 |
| 25 | Республика Ингушетия | 354 | 14,4 |
| 26 | Кабардино-Балкарская Респ. | 917 | 1,9 |
| 27 | Карачаево-Черкесская Респ. | 729 | 1,8 |
| 28 | Респ. Северная Осетия – Алания | 848 | 2,7 |
| 29 | Чеченская Республика | 258 | 15,7 |
| 30 | Ставропольский край | 1197 | 1,1 |

***Решение.*** Если группировка производится по количественному признаку, то ***число групп*** (или интервалов) можно определить по ф**ормуле *Стерджесса:***

,

где *N* – число групп (интервалов), округляется до целого числа;

*n* – объем (число единиц) совокупности.

Необходимая ***величина равного интервала*** определяется по формуле:

,

где *i* – величина равного интервала;

*xmax*– максимальное значение признака в совокупности;

*xmin* – минимальное значение признака в совокупности.

По условию необходимо выделить пять групп регионов с равными интервалами. Тогда величина равного интервала:

.

В первую группу входят регионы, в которых число зарегистрированных преступлений попадает в границы от 258 до 540 на 100 тыс. человек включительно; вторая группа содержит регионы с числом преступлений от 540 до 822 на 100 тыс. человек включительно, и т.д.

Показатели, характеризующие регионы, заносятся в пять выделенных групп, определяются групповые итоги и средние значения, а также общие итоги и средние значения по всей совокупности.

Результаты группировки представлены в таблице 2.

***Таблица 2*** *– Группировка регионов России по числу*

*зарегистрированных преступлений, 2017 г.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Число зарегистрированных преступлений,на 100 тыс. чел. | Числорегионов | Число зарегистрированных преступлений,на 100 тыс. чел. | Уровень зарегистрированнойбезработицы, % |
| всего | среднее | всего | среднее |
| 1 | 258–540 | 3 | 1076 | 359 | 32,1 | 10,7 |
| 2 | 540–822 | 2 | 1538 | 769 | 2,7 | 1,4 |
| 3 | 822–1104 | 8 | 7611 | 951 | 11,1 | 1,4 |
| 4 | 1104–1386 | 9 | 11351 | 1261 | 8,3 | 0,9 |
| 5 | 1386–1668 | 8 | 12000 | 1500 | 8 | 1,0 |
| **Итого** | **30** | **33576** | **1119** | **62,2** | **2,1** |

**Тема «Абсолютные и относительные показатели**

**в юридической практике»**

***Задача 2.*** Проанализировать динамику числа угонов личного автотранспорта по РФ по данным таблицы 2, рассчитав относительные показатели динамики.

***Таблица 2*** *– Динамика числа угонов автотранспорта, РФ, 2004–2010*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Число угонов личного автотранспорта | 57259 | 53611 | 51081 | 45827 | 40624 | 36997 | 35261 |

Источник: <http://www.unodc.org/documents/data-and-analysis/statistics/crime/CTS2013_Motor_vehicle_theft.xls>

***Решение.*** Относительный показатель динамики рассчитывается с постоянной и переменной базой сравнения (базисный и цепной ОПД).

Найдем относительные показатели динамики по формулам:

$ОПД\_{баз.}=\frac{число угонов в текущем году}{число угонов в начальном периоде (году) }$;

$ОПД\_{цеп.}=\frac{число угонов в текущем году}{число угонов в предыдущем периоде (году) }$.

|  |  |
| --- | --- |
| $ОПД\_{баз.2005}=\frac{53611}{57259 }=0,94 или 94\%$. | $ОПД\_{цеп.2005}=\frac{53611}{57259 }=0,94 или 94\%$. |
| $ОПД\_{баз.2006}=\frac{51081}{57259 }=0,89 или 89\%$. | $ОПД\_{цеп.2006}=\frac{51081}{53611 }=0,95 или 95\%$. |
| …. | …. |
| $ОПД\_{баз.2010}=\frac{35261}{57259 }=0,62 или 62\%$. | $ОПД\_{цеп.2010}=\frac{35261}{36997 }=0,95 или 95\%$. |

Результаты расчетов показателей динамики (темпы роста) представлены в таблице 3.

***Таблица 3*** *– Темпы роста числа угонов автотранспорта, РФ, 2004–2010*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Базисный темп роста, % | - | 94 | 89 | 80 | 70 | 64 | **62** |
| Цепной темп роста, % | - | 94 | 95 | 89 | 88 | 91 | **95** |

Число угонов за весь анализируемый период с 2004 года по 2010 год снизилось на 38% (62% – 100%). Ежегодно наблюдалось снижение числа угонов, наибольшее снижение отмечено в 2008 году по сравнению с 2007 годом – на 12% (88% – 100%).

***Задача 3.*** По данным таблицы 2 прогнозировалось снижение числа угонов автотранспорта в 2011 году до целевого значения 35 000. Найти относительный показатель прогноза.

***Решение.*** *Относительный показатель плана (прогноза):*

$$ОПП \_{2011}=\frac{прогнозн. число угонов в 2011 г.}{факт. число угонов в 2010 г.}$$

$ОПП \_{2011}=\frac{35000}{35261}=0,99 или 99\%$.

То есть по прогнозу число угонов в 2011 году должно было сократиться на 1% по сравнению с 2010 годом.

***Задача 4.*** По данным таблицы 2 рассчитать относительный показатель реализации прогноза, если число угонов автотранспорта в 2011 году составило 36 934.

***Решение***. *Относительный показатель реализации плана (прогноза):*

$ОПРП \_{2011}=\frac{факт. число угонов в 2011 г.}{прогнозн. число угонов в 2011 г.}$.

$ОПРП \_{2011}=\frac{36934}{35000}=1,06 или 106\%$.

То есть прогнозное значение числа угонов оказалось превышенным на 6% или в 1,06 раза. При этом по сравнению с 2010 годом число угонов выросло в 2011 году на 5%:

$ОПД \_{2011}=\frac{факт. число угонов в 2011 г.}{факт. число угонов в 2010 г.}=\frac{36934}{35261}=1,05 или 105\%$.

**Взаимосвязь показателей:** $ОПД \_{2011}=ОПП \_{2011}∙ОПРП \_{2011}$;

$1,05=0,99∙1,06$;

$1,05≈1,049 $.

***Задача 5.*** По данным таблицы 4 определить общий коэффициент преступности.

***Таблица 4*** *– Число преступлений особой тяжести и численность*

*населения, Ростовская обл., 2011–2014 гг.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| Зарегистрировано преступлений особой тяжести | 2624 | 2429 | 2203 | 2337 |
| Численность постоянного населения на конец года, тыс. чел. | 4275,22 | 4260,64 | 4254,61 | 4254,6 |

***Решение.*** Общий коэффициент преступности (для преступлений особой тяжести) представляет собой *относительный показатель интенсивности*.

Тогда коэффициент преступности определим как отношение числа преступлений особой тяжести к численности всего населения, например:

$ОПИ=\frac{число преступлений особой тяжести }{численность населения, тыс.чел.}$.

$ОПИ\_{2011}=\frac{2624}{4275,22}=0,61$; $ОПИ\_{2012}=\frac{2429}{4260,64}=0,57$;

$ОПИ\_{2013}=\frac{2203}{4254,61}=0,52$; $ОПИ\_{2014}=\frac{2337}{4254,6}=0,55$.

То есть в 2011 году в Ростовской области на 100 тыс. человек населения было зарегистрировано 61 преступление особой тяжести. К 2014 году уровень преступности снизился до 55 преступлений особой тяжести на 100 тыс. человек населения.

***Задача 6.*** По данным таблицы 6 определить *относительный показатель сравнения*.

***Таблица 6*** *– Число смертей в ДТП по странам, 2011 г.*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Страна | Индия | Китай | США | Россия | Бразилия | Мексика |
| Число смертей в ДТП | 105725 | 89455 | 42642 | 35972 | 35155 | 22103 |

***Решение.*** Сравним число смертей в ДТП в России и США:

$ОПСр=\frac{число смертей в ДТП, Россия}{число смертей в ДТП, США}$.

$ОПСр=\frac{35972}{42642}=0,84 или 84\%$.

То есть в 2011 году в России число смертей в ДТП было меньше на 16% (84 – 100), чем в США. Или на каждые 1000 смертей в ДТП в США приходилось 840 смертей в России.

Изменим базу сравнения – сравним число смертей в ДТП в США по отношению к числу смертей в ДТП в России:

$ОПСр=\frac{число смертей в ДТП, США}{число смертей в ДТП, Россия}=\frac{42642}{35972}=1,19$.

То есть в США число смертей в ДТП было больше в 1,19 раза или на 19%, чем в России. Или на каждые 1000 смертей в ДТП в России приходилось 1190 смертей в США.

**Тема « Средние показатели в юридической статистике»**

***Задача 7.*** Имеются данные о сроках лишения свободы осужденных за умышленные убийства (таблица 7). Найти средний срок лишения свободы.

***Таблица 7*** *– Группировка осужденных по сроку лишения свободы*

|  |  |
| --- | --- |
| Сроки лишениясвободы (лет) | Число осужденных |
| 8 | 500 |
| 10 | 1300 |
| 15 | 2000 |

***Решение***. Чтобы определить средний срок лишения свободы, найдем исходное соотношение средней:



Чтобы получить общий срок лишения свободы, необходимо каждый конкретный срок умножить на соответствующее число осужденных на этот срок. Знаменатель представляет собой общее число осужденных, то есть сумму числа осужденных по трем срокам. То есть для расчета средней используем формулу средней арифметической взвешенной:

,

где *xi –*индивидуальные значения признака;

*fi –* частота (число повторений) значений признака; .

.

То есть срок лишения свободы каждого осужденного в среднем составлял 10 лет.

***Задача 8.*** Определить средний удельный вес (долю) раскрытых преступлений в районе за период по следующим условным данным (табл. 8).

***Таблица 8*** *– Характеристика раскрываемости преступлений*

*по районам города*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Район | Число раскрытых преступлений, ед. | Доля раскрытых преступлений, % |
| А | 57 | 41 |
| Б | 150 | 35 |
| В | 135 | 21 |
| Г | 197 | 69 |

***Решение***. Чтобы определить средний удельный вес раскрытых преступлений, найдем исходное соотношение средней:



Чтобы найти общее число преступлений (знаменатель ИСС), определим число преступлений по каждому району (например, району А) из следующего соотношения:



Тогда число преступлений в районе А:



Аналогично найдем число преступлений для остальных районов и общее число зарегистрированных преступлений по всем районам:



Используем найденные значения:



Представим расчет средней с учетом промежуточных преобразований и расчетов, тогда получим формулу ***средней гармонической взвешенной[[2]](#footnote-2)***:



Таким образом, в среднем в каждом районе было раскрыто 36% от числа зарегистрированных преступлений.

***Задача 9.*** Число зарегистрированных краж за первый квартал выросло в 1,05 раза, во втором квартале произошло снижение на 7% по сравнению с первым кварталом, в третьем произошло снижение еще на 3%, а в четвертом – рост на 10%. Определить средний темп прироста краж за квартал.

***Решение.*** Через *xi* обозначим коэффициенты роста краж по кварталам. За первый квартал его значение составляет 1,05; во втором квартале – 0,93 (снижение на 7% от показателя за первый квартал, принимаемого за 100%, то есть *100-7=93%=0,93*); в третьем квартале – 0,97 (снижение на 3% от показателя за второй квартал, то есть *100-3=97%=0,97*); в четвертом квартале – 1,1 (рост на 10% от показателя за третий квартал, то есть *100+10=110%=1,1*).

Используем формулу средней геометрической простой:



.

Таким образом, ежеквартально число краж растет в среднем на 1% (*101-100=1%*). При этом за весь анализируемый период число зарегистрированных краж выросло на 4,2% (1,042 – коэффициент роста общий (базисный за последний период)).

***Задача 10.*** По данным о сроках лишения свободы по статье 105 ч. 2 УК РФ из отчета деятельности всех судов общей юрисдикции, включая Верховный суд Российской Федерации, с учетом военных судов, за 2015 год определить модальный и медианный сроки лишения свободы (таблица 9).

***Таблица 9*** *– Число осужденных и сроки лишения свободы*

*по статье 105 ч.2 УК РФ, 2015 г.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Срок лишениясвободы, лет | Число осужденных, чел | Накопленная частота |
| До 1 года вкл. | 1 | 1 |
| Свыше 1 до 2 лет вкл. | 1 | 2 |
| Свыше 2 до 3 лет вкл. | 4 | 6 |
| Свыше 3 до 5 лет вкл. | 36 | 42 |
| Свыше 5 до 8 лет вкл. | 197 | 239 |
| Свыше 8 до 10 лет вкл. | 288 | 527 |
| Свыше 10 до 15 лет вкл. | 783 | 1 310 |
| Свыше 15 до 20 лет вкл. | 515 | 1 825 |
| Итого | 1 825 | - |

***Решение.*** Наибольшее число осужденных (783 чел.) было лишено свободы на срок 10 до 15 лет включительно (т.е. модальный интервал: 10–15 лет, длина модального интервала: 5 лет). Определим моду по формуле:



То есть в 2015 году по статье 105 ч.2 УК РФ срок лишения свободы чаще всего составлял 13 лет.

Чтобы определить медиану, рассчитаем значения накопленных частот (в таблице 9). Медианным будет срок, соответствующий наблюдению (осужденному) под номером 1825/2=912,5. В ряду накопленных частот это значение впервые превышено (значение 1310 превысило 912,5) для интервала: от 10 до 15 лет включительно (т.е. медианный интервал:10-15 лет, длина медианного интервала: 5 лет). Определим медиану по формуле:



То есть в 2015 году половине всех осужденных по статье 105 ч.2 УК РФ был назначен срок лишения свободы, не превышающий 12,5 лет, остальные были приговорены к лишению свободы на срок более 12,5 лет.

**Тема «Показатели вариации»**

***Задача 11.*** По данным таблицы 10 определить показатели вариации срока лишения свободы, для чего предварительно рассчитать средний срок лишения свободы.

***Таблица 10 –*** *Число осужденных и сроки лишения свободы*

*по статье 105 ч.2 УК РФ, 2015 г.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Срок лишениясвободы, лет | Число осужденных, чел | Срок лишения свободы (середины интервалов), лет |
| До 1 года вкл. | 1 | 0,5 |
| Свыше 1 до 2 лет вкл. | 1 | 1,5 |
| Свыше 2 до 3 лет вкл. | 4 | 2,5 |
| Свыше 3 до 5 лет вкл. | 36 | 4,0 |
| Свыше 5 до 8 лет вкл. | 197 | 6,5 |
| Свыше 8 до 10 лет вкл. | 288 | 9,0 |
| Свыше 10 до 15 лет вкл. | 783 | 12,5 |
| Свыше 15 до 20 лет вкл. | 515 | 17,5 |
| Итого | 1 825 | - |

***Решение.*** Поскольку исходный ряд интервальный, то для дальнейших расчетов найдем середины интервалов (таблица 10).

Найдем средний срок лишения свободы по формуле средней арифметической взвешенной:



Определим размах вариации по формуле:

$R=x\_{max} - x\_{min}=17,5-0,5=17$(*лет*).

Определим дисперсию по взвешенной формуле:



Найдем дисперсию по упрощенной формуле:



.

Незначительные расхождения в оценках дисперсии объясняются погрешностями округления в вычислениях, а также преобразованием значений признака (расчет середины интервала срока).

Определим стандартное (среднее квадратическое) отклонение срока лишения свободы:

.

Срок лишения свободы по статье 105 ч.2 УК РФ в среднем составляет 12,5 лет; при этом срок каждого осужденного в среднем отклоняется от среднего на 4 года в большую или меньшую сторону. То есть срок лишения свободы осужденного в среднем колеблется в пределах от 8,5 лет до 16,5 лет.

Найдем коэффициент вариации:



Так как значение коэффициента не превышает порогового 35%, то можно сделать вывод о том, что исследуемая совокупность осужденных однородна по сроку лишения свободы, а найденное среднее значение типично для этой совокупности.

**Тема «Анализ рядов динамики»**

***Задача 12.*** По данным таблицы 11 определить основные показатели динамики и средние показатели динамики числа женщин, потерпевших от преступных посягательств.

***Таблица 11*** *– Число женщин, потерпевших от преступных*

*посягательств, РФ, 2010–2015 гг., тыс. чел.*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| Число потерпевших женщин | 824,8 | 760,5 | 751,0 | 733,0 | 754,9 | 805,5 |

***Решение.***

1. Расчеты показателей динамики представим в таблице 12.

***Таблица 12*** *– Показатели динамики числа женщин, потерпевших*

*от преступных посягательств, 2010–2015 гг.*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| Число потерпевших женщин, тыс. чел. | 824,8 | 760,5 | 751,0 | 733,0 | 754,9 | 805,5 |
| Абсолютный прирост, тыс. чел. | *Баз.* | – | 760,5-824,8 = -64,3 | 751,0-824,8 = -73,8 | -91,8 | -69,9 | -19,3 |
| *Цепн.* | – | 760,5-824,8 = -64,3 | 751,0-760,5 = -9,5 | -18 | 21,9 | 50,6 |
| Коэффициент роста | *Баз.* | – | 760,5/824,8 = 0,922 | 751,0/824,8 = 0,911 | 0,889 | 0,915 | 0,977 |
| *Цепн.* | – | 760,5/824,8 = 0,922 | 751,0/760,5 = 0,988 | 0,976 | 1,030 | 1,067 |
| Темп роста, % | *Баз.* | – | 0,922∙100 = 92,2 | 0,911∙100 = 91,1 | 88,9 | 91,5 | 97,7 |
| *Цепн.* | – | 0,922∙100 = 92,2 | 0,988∙100 = 98,8 | 97,6 | 103,0 | 106,7 |
| Темп прироста, % | *Баз.* | – | 92,2-100 = -7,8 | 91,1-100 = -8,9 | -11,1 | -8,5 | -2,3 |
| *Цепн.* | – | 92,2-100 = -7,8 | 98,8-100 = -1,2 | -2,4 | 3,0 | 6,7 |
| Абс. значение 1% прироста, тыс. чел. в 1% | *Баз.* | – | (-64,3)/(-7,8) = 8,2 | (-73,8)/(-8,9) = 8,2 | 8,2 | 8,2 | 8,2 |
| *Цепн.* | – | (-64,3)/(-7,8) = 8,2 | (-9,5)/(-1,2) 7,6 | 7,5 | 7,3 | 7,5 |
| Пункт роста, процентные пункты  | – | 92,2-100 = -7,8 | 91,1-100 = -1,2 | -2,2 | 2,7 | 6,1 |

То есть, за период с 2010 года по 2015 год число женщин, потерпевших от преступных посягательств, снизилось на 19,3 тыс. чел. или на 2,3%.

При этом наиболее заметное снижение отмечается в 2011 году (на 64,3 тыс. чел. или 7,8% по сравнению с 2010 годом) и в 2013 году (на 18 тыс. чел. или 2,4% по сравнению с 2012 годом). После 2013 года ежегодно наблюдается рост числа пострадавших женщин – в 2014 году на 21,9 тыс. чел или 3%, в 2015 году на 50,6 тыс. чел или 6,7%.

Отметим, что в 2011 году в каждом проценте из 7,8% снижения числа пострадавших женщин содержалось 8,2 тыс. чел., а в 2015 году в каждом проценте из 6,7% роста содержалось 7,5 тыс. чел.

Темпы роста в 2011 году снизились на 7,8 процентных пункта, в 2012 году замедлились на 1,2 процентных пункта, в 2013 году – еще на 2,2 процентных пункта, с 2014 года наблюдается ускорение темпов роста числа женщин, пострадавших от преступных посягательств (на 2,7 и 6,1 пункта ежегодно).

2. Рассчитаем средние показатели динамики.

*- Средний абсолютный прирост:*



*- Средний коэффициент роста*:

.

*- Средний темп роста*:



*- Средний темп прироста:*



То есть, за анализируемый период число женщин, потерпевших от преступных посягательств, в среднем ежегодно снижалось на 3,86 тыс. чел. или на 0,5%.

3. Определим средний уровень ряда, то есть среднее число пострадавших женщин за год. Так как представленный ряд динамики является интервальным с равноотстоящими уровнями ряда, то используем формулу средней арифметической простой:



То есть ежегодно число женщин, потерпевших от преступных посягательств, в среднем составляло 771,62 тыс. чел.

***Задача 13.*** По данным таблицы 11 проанализировать тенденцию, используя метод трехлетней скользящей средней и аналитическое выравнивание (оценить параметры линейного уравнения тренда).

***Решение.*** В таблице 13 представим результаты выравнивания путем расчета трехлетней скользящей средней.

***Таблица 13*** *– Выравнивание с помощью трехлетней скользящей средней*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Год | Число потерпевших женщин, тыс. чел. | Выравненное число потерпевших женщин, тыс. чел. |
| 2010 | 824,8 | - |
| 2011 | 760,5 |  |
| 2012 | 751,0 |  |
| 2013 | 733,0 |  |
| 2014 | 754,9 |  |
| 2015 | 805,5 | - |

Чтобы оценить параметры линейного тренда, задаем условные значения времени *t*, отвечающие условию . Параметры уравнения оценим по формулам (подробные расчеты приведены в таблице 14):





Тогда общий вид уравнения линейного тренда выглядит следующим образом: .

Подставив выбранные условные значения *t* в полученное уравнение, находим выровненные значения числа женщин, потерпевших от преступных посягательств. Причем общее число пострадавших женщин за анализируемый период осталось неизменным (табл. 14).

***Таблица 14*** *– Аналитическое выравнивание (линейный тренд)*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Число потерпевших женщин, тыс. чел., *yi* | *ti* | *ti2* | *yiti* |  |
| 2010 | 824,8 | -2,5 | 6,25 | -2062,00 | 781,0 |
| 2011 | 760,5 | -1,5 | 2,25 | -1140,75 | 777,2 |
| 2012 | 751,0 | -0,5 | 0,25 | -375,50 | 773,5 |
| 2013 | 733,0 | 0,5 | 0,25 | 366,50 | 769,7 |
| 2014 | 754,9 | 1,5 | 2,25 | 1132,35 | 766,0 |
| 2015 | 805,5 | 2,5 | 6,25 | 2013,75 | 762,2 |
| Итого | 4629,7 | 0,0 | 17,5 | -65,65 | 4629,7 |

Представим графически результаты выравнивания (рис. 1).

***Рисунок 1*** *– Число женщин, потерпевших от преступных*

*посягательств, тыс. чел., 2010–2015 гг.*

На рис. 1 видно, что фактическое число пострадавших женщин снижалось до 2013 года, после чего наблюдался рост практически до уровня 2010 года. Скользящие средние также свидетельствуют о снижении, а затем об изменении направления тенденции. Линейный тренд показывает тенденцию ежегодного снижения числа пострадавших женщин, при этом не учитывает наметившийся в последние годы рост числа пострадавших, что свидетельствует о неверном выборе формы аналитической функции. Использование данных методов позволяет приблизительно охарактеризовать сложившуюся закономерность.

**Тема « Статистическое изучение взаимосвязи явлений»**

***Задача 14.*** По данным о числе преступлений, совершенных несовершеннолетними, и численности состоящих на учете несовершеннолетних (табл. 15) оценить тесноту связи с помощью линейного коэффициента корреляции Пирсона.

***Таблица 15*** *– Преступность несовершеннолетних и*

*профилактика правонарушений среди несовершеннолетних*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| Число преступлений, совершенных несовершеннолетними или при их соучастии, тыс. | 94,7 | 78,5 | 71,9 | 64,3 | 67,2 | 59,5 |
| Численность несовершеннолетних, состоящих на учете в подразделениях по делам несовершеннолетних (на конец года), тыс. чел. | 286,2 | 250,4 | 216,1 | 190,2 | 174,5 | 159,3 |

***Решение.*** Чтобы оценить тесноту связи между характеристиками, рассчитаем коэффициент корреляции Пирсона.



Предварительно найдем средние характеристики, обозначим через *x* – численность состоящих на учете несовершеннолетних; *y* – число преступлений, совершенных несовершеннолетними.

$\overbar{x}=\frac{\sum\_{}^{}x}{n}=\frac{286,2+250,4+216,1+190,2+174,5+159,3}{6}=212,8 (тыс.чел.)$,

$\overbar{y}=\frac{\sum\_{}^{}y}{n}=\frac{94,7+78,5+71,9+64,3+67,2+59,5}{6}=72,7 (тыс.ед.)$.

Дополнительно найдем среднеквадратические отклонения:

$σ\_{x}=\sqrt{\frac{\begin{array}{c}\left(286,2-212,8\right)^{2}+\left(250,4-212,8\right)^{2}+\left(216,1-212,8\right)^{2}+\\(190,2-212,8)^{2}+(174,5-212,8)^{2}+(159,3-212,8)^{2}\end{array}}{6}}=44,1 \left(тыс. чел.\right),$

$σ\_{y}=\sqrt{\frac{\begin{array}{c}\left(94,7-72,7\right)^{2}+\left(78,5-72,7\right)^{2}+\left(71,9-72,7\right)^{2}+\\(64,3-72,7)^{2}+(67,2-72,7)^{2}+(59,5-72,7)^{2}\end{array}}{6}}=11,5 (тыс. ед.)$.

Рассчитаем коэффициент корреляции по формуле:

$r=\frac{\sum\_{}^{}(x-\overbar{x})(y-\overbar{y})}{nσ\_{x}σ\_{y}}$,

$r=\frac{+\begin{array}{c}\left(286,2-212,8\right)\left(94,7-72,7\right)+\left(250,4-212,8\right)\left(78,5-72,7\right)+\\\left(216,1-212,8\right)\left(71,9-72,7\right)+\left(190,2-212,8\right)\left(64,3-72,7\right)+\\+\left(174,5-212,8\right)\left(67,2-72,7\right)+(159,3-212,8)(59,5-72,7)\end{array}}{6∙44,1∙11,5}=0,97$*.*

Полученное значение коэффициента корреляции свидетельствует об очень тесной линейной связи между числом преступлений, совершенных несовершеннолетними, и численностью несовершеннолетних, состоящих на учете.

***Задача 15.*** По условным данным о деятельности строевых подразделений патрульно-постовой службы полиции (табл. 16) оценить тесноту связи между проводимой структурной перестройкой и показателями эффективности деятельности подразделений с помощью коэффициентов контингенции и ассоциации.

В таблице 16 частоты появлений различных комбинаций двух признаков подразделений обозначены буквами *a, b, c, d* соответственно.

***Таблица 16*** *– Частоты появления признаков А и В*

|  |  |
| --- | --- |
| Структурная перестройка в подразделении завершена | Эффективность деятельности подразделений улучшилась |
| да | нет |
| да | *90 (a)* | *30 (b)* |
| нет | *20 (c)* | *45 (d)* |

***Решение.*** Рассчитаем коэффициент контингенции по формуле:

,

$$К\_{с}=\frac{90∙45-30∙20}{\sqrt{(90+20)(30+45)(90+30)(20+45)}}=\frac{3450}{8021,8}=0,43.$$

То есть между проводимой структурной перестройкой и показателями эффективности деятельности подразделений патрульно-постовой службы полиции наблюдается умеренная положительная связь.

Определим коэффициент ассоциации по формуле:

,

$Q=\frac{90∙45-30∙20}{90∙45+30∙20}=\frac{3450}{4650}=0,74.$

Согласно значению коэффициента ассоциации связь между проводимой структурной перестройкой и показателями эффективности деятельности подразделений действительно тесная и прямая, что немного отличается от выводов, сделанных ранее.

Коэффициент контингенции всегда меньше коэффициента ассоциации и дает более корректную оценку тесноты связи.

## 4. Демонстрационный вариант типовых средств текущего контроля (расчетные задания, вопросы для устного опроса)

**Расчетные задания**

**Задание 1.** По данным государственной статистики численность населения в 2009 году составила 141,9 млн. человек, в том числе: городского – 103,7 млн. человек и сельского – 38,2 млн. человек. Рассчитайте относительные показатели структуры и координации.

**Задание 2.** На 1.01.2010 г. коммерческий банк «Альфа» установил в городе N 20 банкоматов. К 1.01.2011г. было запланировано увеличение числа банкоматов на 40%. Фактически к 1.01.2011г. работало 25 банкоматов. Определите относительные показатели плана, выполнения (реализации) плана и динамики.

**Задание 3.** Предприятие перевыполнило план выпуска продукции на 8%. По сравнению с прошлым годом, прирост выпуска продукции составил 4%. Определите относительный показатель плана.

**Задание 4.** Автосалоном в базисном периоде было продано 200 автомобилей. На текущий период было запланировано продать 210 автомобилей. Фактически в текущем периоде было продано 215 автомобилей. Определите относительный показатель реализации плана.

**Задание 5.** По данным государственной статистики в 2008 году численность безработных в Ростовской области составляла 146,7 тыс. чел., а экономически активного населения – 2227,1 тыс. чел. Определите относительный показатель интенсивности (уровень безработицы).

**Задание 6.** По данным государственной статистики на конец 2009 года численность мужчин в Российской Федерации составляла 65639 тыс. чел., аналогичный показатель в Украине составил 21107 тыс. чел. Определите относительный показатель сравнения (в качестве базы сравнения принять численность мужчин в Украине).

**Задание 7.** Имеются данныео возрасте осужденных (лет): 17, 27, 28, 18, 27, 16, 18, 18, 24, 17. Проанализировать вариацию возраста.

**Задание 8.** Имеются данные о распределении числа исков по сумме иска. Проанализировать вариацию суммы иска.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сумма иска, тыс. дол.  | 4-8 | 8-12 | 12-16 | 16-20 |
| Число исков | 7 | 16 | 20 | 7 |

**Задание 9.** Известна величина штрафов (у.е.), определить моду, медиану.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Размер штрафа, у.е. | Число штрафов,  | Накопленные частоты,  |
| 105-115 | 4 | 4 |
| 115-125 | 9 | 13 |
| 125-135 | 21 | 34 |
| 135-145 | 49 | 83 |
| 145-155 | 28 | 111 |
| 155-165 | 18 | 129 |
| 165-175 | 11 | 140 |
| Итого  | 140 | - |

**Задание 10.** Определить показатели динамики безработных в РФ за 2003-2007 гг.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
| Общая численность безработных, тыс.чел. | 5683 | 5775 | 5208 | 4999 | 4246 |

**Задание 11.** По данным задания 10 (исходным и рассчитанным) определить средние показатели динамики.

**Задание 12.** Известна информация о числе успешно проведенных юр. договоров (шт.) и стаже работы (лет) в юр. отделе по сотрудникам (за 3 месяца). Определить, есть ли связь между этими характеристиками, рассчитав коэффициент корреляции.

***Критерии оценивания:***

* оценка «зачтено» выставляется, если изложенныйобучающимся материал фактически верен, выявлено наличие глубоких исчерпывающих, либо твердых и достаточно полных знаний в объеме изученной темы, студент демонстрирует грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, при возможном наличии отдельных логических и стилистических погрешностей и ошибок, уверенно исправленных после дополнительных вопросов;
* оценка «не зачтено» выставляется, если ответы обучающегося не связаны с вопросами*,* при наличии грубых ошибок в ответе, непонимания сущности излагаемого вопроса, неуверенности и неточности ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

**Вопросы для устного опроса**

**Раздел 1 «Понятие, предмет, метод юридической статистики. Статистическое наблюдение»**

* 1. Понятие статистики.
	2. Предмет, объект исследования. Статистический признак, показатель.
	3. Метод статистики.
	4. Понятие и предмет юридической статистики.

**Раздел 2 «Основы статистического анализа и прогнозирования в юридической деятельности»**

1. Что представляет собой статистическая группировка?
2. В чем заключаются особенности выбора группировочного признака? Как это связано с выбором числа групп?
3. Раскройте понятие интервал группировки.
4. Какие виды группировок Вы знаете, и в чем заключаются их основные отличия?
5. Что такое ряды динамики и из роль в статистическом анализе?
6. Укажите виды рядов динамики.
7. Чем объясняется выбор формулы для нахождения среднего уровня динамического ряда?
8. Какие показатели рассчитываются для характеристики изменений уровней ряда динамики?
9. Как рассчитывается средний темп (коэффициент) роста и прироста?
10. Назовите основные виды взаимосвязей.
11. Охарактеризуйте корреляционные связи по направлению и аналитическому выражению.
12. Какие методы используются для выявления наличия связи?
13. Охарактеризуйте показатели тесноты связи количественных признаков.

***Критерии оценивания:***

* оценка «зачтено» выставляется, если изложенныйобучающимся материал фактически верен, выявлено наличие глубоких исчерпывающих, либо твердых и достаточно полных знаний в объеме изученной темы, студент демонстрирует грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, при возможном наличии отдельных логических и стилистических погрешностей и ошибок, уверенно исправленных после дополнительных вопросов;
* оценка «не зачтено» выставляется, если ответы обучающегося не связаны с вопросами*,* при наличии грубых ошибок в ответе, непонимания сущности излагаемого вопроса, неуверенности и неточности ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

# 5. Вопросы к зачету

1. Предмет статистики как науки. Правовая статистика.
2. Теоретические основы статистики. Связь статистики с другими науками.
3. Основные стадии статистического исследования. Разделы статистической науки.
4. Статистическое наблюдение – первая стадия статистического исследования. Основные организационные формы статистического наблюдения.
5. Виды и способы статистического наблюдения.
6. План статистического наблюдения. Программно-методологические вопросы статистического наблюдения. Программа наблюдения.
7. Организационные вопросы статистического наблюдения. Ошибки наблюдения. Способы контроля данных статистического наблюдения.
8. Сводка – вторая стадия статистического наблюдения. Основное содержание и задачи сводки.
9. Понятие и задачи группировок. Виды группировок. Группировочные признаки.
10. Статистические таблицы, их виды. Правила построения статистических таблиц.
11. Графическое изображение статистических данных.
12. Роль и значение абсолютных и относительных величин, их использование в юридической деятельности.
13. Относительные величины планового задания, выполнение плана, динамики. Взаимосвязь между ними.
14. Относительные величины структуры, координации, интенсивности, сравнения.
15. Средняя, ее понятие и сущность. Условия типичности средних.
16. Виды средних величин и методы их расчета.
17. Средняя арифметическая (простая и взвешенная). Условия применения.
18. Средняя гармоническая, ее применение в практической деятельности.
19. Средняя геометрическая (простая и взвешенная). Применение средней геометрической.
20. Структурные средние: мода и медиана.
21. Понятие ряда динамики, виды рядов динамики.
22. Основные показатели рядов динамики. Методы их вычисления.
23. Средний уровень ряда динамики и приемы его вычисления. Средние обобщающие показатели динамики.
24. Преобразование рядов динамики: смыкание и приведение к одному основанию.
25. Понятие тенденции ряда. Сглаживание рядов с помощью скользящей средней.
26. Аналитическое выравнивание.
27. Понятие корреляционной зависимости. Изменение тесноты связи между явлениями. Линейный коэффициент парной корреляции.

## 6. Рекомендуемая литература и ресурсы сети Интернет

|  |
| --- |
| **Основная литература** |
| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество |
| 1 | Ниворожкина Л. И. и др. | Статистические методы анализа данных: учеб. | М.: РИО, 2016 | 105 |
| 2 | Трегубова А. А., Герасимова И. А. | Статистические методы анализа и прогнозирования в юридической деятельности: учеб. пособие по напр. "Юриспруденция" и спец. "Судеб. экспертиза" | Ростов н/Д: Изд-во РГЭУ (РИНХ), 2016 | 63 |
| 3 | Андрюшечкина И. Н. | Судебная статистика: учебное пособие. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439530> | Москва: РГУП, 2016 | Неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
| **Дополнительная литература** |
|  | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество |
| 1 | Симоненко А. В., Лялин В. С. | Правовая статистика: учеб. для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по спец. 030501 "Юриспруденция" | М.: ЮНИТИ- ДАНА, 2015 | 25 |
| 2 | Демидов В. Н., Згадзай О. Э., Казанцев С. Я., Хисматуллина Н. Р., Иншаков С. М., Казанцев С. Я., Лебедев С. Я., Иншаков С. М. | Правовая статистика: учебник. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116727> | Москва: Юнити- Дана, 2015 | Неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
| 3 | Журнал «Вопросы статистики» |  | 1 |
| **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»** |
| 1 | Официальная статистика правонарушений, Росстат. <https://www.gks.ru/folder/13722> |
| 2 | Официальная статистика МВД России. <https://mvd.ru/Deljatelnost/statistics>  |
| 3 | Официальная статистика ФСИН России. <http://фсин.рф/structure/inspector/iao/statistika/>  |
| 4 | Официальная статистика Госавтоинспекции МВД России. <http://www.gibdd.ru/stat/>  |

**Учебное издание**

**Трегубова** Александра Александровна

**Герасимова** Ирина Алексеевна

***Статистические методы анализа и прогнозирования юридической деятельности***

*Методические указания по изучению дисциплины*

*Специальность 40.05.03 Судебная экспертиза*

Корректор, верстка, макетирование \_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Изд. № \_\_\_/\_\_\_\_. Подписано к использованию \_\_.\_\_.2020

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

344002, Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 69, РГЭУ (РИНХ), а. 152

Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ)

1. Источник: Трегубова А.А., Герасимова И.А. Статистические методы анализа и прогнозирования в юридической деятельности: учеб. пособие по напр. "Юриспруденция" и спец. "Судеб. экспертиза". – Ростов н/Д: Изд-во РГЭУ (РИНХ), 2016. [↑](#footnote-ref-1)
2. Подробнее о средней гармонической и других степенных средних (кубической, квадратической): Ниворожкина, Л.И. Статистика [Текст]: учеб. для студентов бакалавриата, обучающихся по напр. подгот. "Экономика" и "Менеджмент" / Л.И. Ниворожкина и др.; под ред. проф. Л.И. Ниворожкиной. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Дашков и К, 2013. – 416 с. [↑](#footnote-ref-2)