

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
Юридический факультет
Кафедра уголовного права и таможенного дела

ТАМОЖЕННАЯ СТАТИСТИКА

Методические указания
к практическим занятиям и самостоятельной работе

Новосибирск 2016

Таможенная статистика: метод. указания к практическим занятиям и самостоятельной работе / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Юрид. ф-т;
Сост. д.э.н., проф. С.А. Шелковников, к.э.н, Г.В. Исаева. – Новосибирск, 2016. – 43с.

Рецензент:
канд. экон. наук, доцент А.В. Завальнюк

Целью изучения данного курса является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков, связанных с организацией сбора, систематизацией, обработкой и анализом информации, правильным представлением и интерпретацией результатов такого анализа.

Цель методических указаний – помочь студентам в овладении курса, где приведены методики решения задач по основным темам курса.

Методические указания предназначены для студентов всех форм обучения по юридическим специальностям.

Утверждена методическим советом юридического факультета (протокол № 5 от 19.05.2016 г.)

© Исаева Г.В., 2016
© Юридический факультет, 2016

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с назначением основной целью дисциплины является формирование у будущих специалистов фундаментальных знаний и развитие компетенций в области изучения теоретических основ современной статистики и формирования практических навыков в области статистики, необходимых в области таможенного дела.

Исходя из цели, в процессе изучения дисциплины решаются следующие задачи:

- формирование теоретических знаний и практических навыков в области таможенной статистики;
- умение организовывать и проводить статистические исследования, анализ и обобщение полученных результатов, формулирование статистических выводов;
- выработка у студентов навыков самостоятельной работы с научной литературой, статистическими сборниками, научными публикациям;
- обучение практическим навыкам квалифицированного использования компьютерных технологий в задачах статистического анализа.

Дисциплина «Таможенная статистика» в соответствии с требованиями ФГОС ВПО направлена на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций бакалавра:

Общекультурные компетенции (ОК):

1. Способностью применять математические методы и методы системного анализа для решения задач профессиональной деятельности (ОК-6)

Профессиональные компетенции (ПК):

1. владением навыками применения методов сбора и анализа данных таможенной статистики внешней торговли и специальной таможенной статистики для принятия управленческих решений во внешнеторговой деятельности и деятельности таможенных органов (ПК-38);
владением навыками обеспечения информацией в области таможенного дела государственных органов, организаций и отдельных граждан и информационной поддержки внешнеторговой деятельности на территории Российской Федерации (ПК-39)..

Тема 1. Роль и место таможенной статистики

Контрольные вопросы

1. Значения термина «статистика»
2. Особенности таможенной статистики, ее разделы и задачи
3. Структура таможенных органов России

Тема 2. Статистическое наблюдение в таможенной статистике

Контрольные вопросы

1. Роль методологии таможенной статистики.
2. Единицы наблюдения таможенной статистики внешней торговли
3. Товары, подлежащие учету в таможенной статистике внешней торговли.
4. Товары, не подлежащие учету в таможенной статистике внешней торговли.
5. ГТД и ее роль в таможенной статистике внешней торговли.

Тема 3. Статистические величины

Задание 1. В отчетном году импорт РФ составил 98,7 млрд. долл., а экспорт – 241 млрд. долл., а в базисном году – 137 и 302 млрд. долл. соответственно. Рассчитать всевозможные индексы, построить диаграмму и сделать выводы.

Задание 2. По плану на отчетный год намечалось увеличение внешнеторгового товарооборота на 10%. В отчетном году плановое задание перевыполнили на 65 млрд. долл. или на 17,5%. Определить фактический прирост товарооборота (в млрд. долл.) в отчетном году по сравнению с базисным годом.

Задание 3. По данным таблицы 1 рассчитать всевозможные индексы и сделать выводы.

Таблица 1 – Внешняя торговля РФ с некоторыми странами СНГ, млн долл.

Страна	Базисный		Отчетный	
	экспорт	импорт	экспорт	импорт
Украина	12402	7819	14979	9218
Белоруссия	10118	5716	13084	6850
Казахстан	6524	3225	8969	3839
Всего по СНГ	32627	18995	42285	22348

Задание 4 По условным данным таблицы 2 определить общий фактический объем экспорта товара:

Таблица 2 – Экспорт товара

Направление экспорта	Планируемый объем экспорта в базисном году, млн. т	Выполнение намеченного плана, %
Страны дальнего зарубежья	201	134
Страны СНГ	32	96

Задание 5 – По условным данным таблицы 3 рассчитать среднюю экспортную цену товара, применив при этом свойства средней арифметической.

Таблица 3 – Распределение цены экспортируемого товара

Цена товара, долл./т.	до 500	500 – 600	600 – 700	более 700
Физический объем, т.	25000	28000	21000	11000

Задание 6. По условным данным таблицы 4 определить необходимую к уплате заводом общую величину ввозной таможенной пошлины.

Таблица 4 – Физический объем импорта рыбного консервного завода

Вид продукции	Код ТН ВЭД	Пошлина, евро/кг	Физический объем, т
Крабы	1605 10 000 0	3	2500
Креветки	1605 20 100 0	2	5000
Омары	1605 30 100 0	3,5	1500

Задание 7. По условным данным таблицы 5 определить общий фактический объем импорта товара:

Таблица 5. Импорт товара

Направление импорта	Планируемый объем импорта в отчетном году, млн.тонн	Выполнение намеченного плана, %
Страны дальнего зарубежья	150	95
Страны СНГ	15	135

Задание 8. По условным данным таблицы 3 рассчитать среднюю импортную цену товара, применив при этом свойства средней арифметической.

Таблица 6 – Распределение цены импортируемого товара

Цена товара, долл./т	до 100	100 – 150	150 – 200	более 200
Физический объем, кг	156000	187000	142000	115000

Задание 9. По данным об экспорте из таблицы 7 рассчитать всевозможные индексы, построить диаграмму и сделать выводы.

Таблица 7 – Товарная структура экспорта и импорта РФ

Группа товаров	Экспорт		Импорт	
	базисный	отчетный	базисный	отчетный
Продовольственные товары и сырье (кроме текстильного)	4,5	5,5	17,4	21,6
Минеральные продукты	156	199	3,0	3,3
Продукция химической промышленности, каучук	14,4	16,9	16,3	21,8
Кожевенное сырье, пушнина и изделия из них	0,3	0,4	0,3	0,4
Продукция лесной и целлюлозно-бумажной промышленности	8,3	9,5	3,3	4,0
Текстиль, текстильные изделия и обувь	0,9	0,9	3,6	5,5
Металлы, драгоценные камни и изделия из них	40,9	49,5	7,6	10,6
Машины, оборудование и транспортные средства	13,5	17,5	43,4	65,6
Прочие	2,5	3,1	3,7	4,9

Вариант 10. По данным об импорте из таблицы 7 рассчитать всевозможные индексы, построить диаграмму и сделать выводы.

Контрольные вопросы

1. Признаки и их классификация.
2. Абсолютные величины: понятие, особенности, примеры.
3. Относительные величины: понятие, виды, применение.
4. Средняя арифметическая величина: простая и взвешенная.
5. Свойства средней арифметической величины.
6. Средняя квадратическая, кубическая, геометрическая и гармоническая.
7. Правило мажорантности средних величин.
8. Табличная форма представления статистических данных.
9. Графическая форма представления статистических данных.

Тема 4. Система показателей и признаков в таможенной статистике

Методические указания

Рассчитаем основные показатели внешней торговли России в отчетном году по данным таблицы 8.

Таблица 8 – 15 стран-лидеров по величине экспорта в отчетном году

№	Страна	Экспорт, млрд. долл.	Импорт, млрд. долл.	ВВП, млрд. долл.
1	Германия	969,858	773,804	2852
2	США	904,383	1732,350	12970
3	Китай	761,954	660,003	2264
4	Япония	594,905	514,922	4988
5	Франция	460,157	497,853	2178
6	Нидерланды	402,407	359,055	598
7	Великобритания	382,761	510,237	2264
8	Италия	367,200	379,772	1725
9	Канада	359,399	319,686	1052
10	Бельгия	334,298	318,658	374
11	Гонконг	292,119	300,160	...
12	Корея	284,419	261,238	777
13	Россия	243,569	125,303	639
14	Сингапур	229,649	200,047	120
15	Мексика	213,711	231,670	753
	Мир в целом	10431,000	10783,000	...

Как видно из таблицы 8 в отчетном году в России величина экспорта составила ____ млрд.долл., а импорта – _____ млрд.долл. Тогда по формуле внешнеторговый оборот составил:

$$BO = \underline{\hspace{10cm}}$$

По данным таблицы 8 в отчетном году в России величина сальдо внешней торговли по формуле составило:

$$CBT = \underline{\hspace{10cm}} \text{ млрд.долл.}$$

По данным таблицы 8 в отчетном году в России коэффициент покрытия импорта экспортом по формуле составил:

$K_{покp} = \frac{\text{экспорт}}{\text{импорт}}$, т.е. величина экспорта России в _____ раза больше величины импорта.

Оборот мировой торговли в отчетном году по формуле уже определен в итоговой строке таблице 8: $OMT = \text{_____}$ млрд.долл.

Определим сальдо мировой торговли в отчетном году по формуле:
 $СМТ = \text{_____}$ млрд.долл., т.е. мировому сообществу доставка товаров до стран-импортеров обошлась в отчетном году в _____ млрд.долл.

Теперь рассчитаем показатели, характеризующие вовлеченность экономики России в мирохозяйственные связи.

Долю России в мировой торговле в отчетном году определяем по формуле:

$d_{pф} = \frac{\text{экспорт России}}{\text{экспорт мира}}$, или _____%, что соответствует лишь _____-му месту в мировой торговле.

Долю экспорта России в ВВП при условии, что ВВП России в отчетном году составил _____ млрд.долл., определяем по формуле:

$d_{pф} = \frac{\text{экспорт России}}{\text{ВВП России}}$, или т.е. _____% произведенного ВВП Россия направляет на внешний рынок.

Коэффициент зависимости экономики России от импорта в отчетном году определяем по формуле:

$K_{зав} = \frac{\text{импорт}}{\text{ВВП}}$, т.е. на единицу произведенного ВВП приходится _____% ввезенных товаров.

Рассчитаем коэффициенты относительной экспортной специализации по формуле для отчетного и базисного года и представим полученные значения в таблице 9.

Таблица 9 – Коэффициенты относительной экспортной специализации таможенного управления

Товарная группа	Базисный	Отчетный
Продукция химической промышленности, каучук	6,309	5,932
Минеральные продукты	0,358	0,367
Машины, оборудование и транспортные средства	3,455	5,152
Металлы и изделия из них	1,000	0,819
Прочие товары	0,978	1,205

Как видно из таблицы 9, в отчетном и в базисном годах регионы, относящиеся к таможенному, специализировались на мировой рынок в производстве продукции химической промышленности и каучука (заметно уменьшение этой специализации), а также машин, оборудования и транспортных средств (заметно увеличение этой специализации). Кроме того, в отчетном году заметно расширение производства экспортной продукции за счет товарной группы «Прочие товары».

Рассчитаем коэффициенты диверсификации по формуле :

$$K_{\text{диверсификации}} = \frac{\text{коэффициент специализации в отчетном году}}{\text{коэффициент специализации в базисном году}} = \frac{\text{_____}}{\text{_____}} = \text{_____}$$

$$K_{\text{Ää}}^{\text{îð-äðííé}} = \frac{\text{.....}}{\text{.....}} =$$

Увеличение значений коэффициента диверсификации с _____ в базисном году до _____ в отчетном году означает, что регионы, относящиеся к таможенному, расширили экспортную номенклатуру по сравнению с Россией в целом.

Контрольные задания

1. Рассчитать основные показатели внешней торговли страны на основе данных таблицы 8 при условии, что номер страны – это номер варианта, по итогам расчетов сделать выводы.
2. Рассчитать коэффициенты относительной экспортной специализации и диверсификации региона на основе условных данных таблицы 10 и сделать выводы.

Таблица 10 – Товарная структура экспорта регионов, %

Вариант (регион)	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		Страна в целом	
Период Товарная группа	базисный	отчетный	базисный	отчетный	базисный	отчетный	базисный	отчетный	базисный	отчетный	базисный	отчетный	базисный	отчетный	базисный	отчетный	базисный	отчетный	базисный	отчетный	базисный	отчетный
А	35	41	39	32	44	29	33	32	30	40	34	26	38	36	38	30	33	30	39	44	33,3	40,0
Б	26	23	22	31	19	23	23	26	24	34	18	24	24	22	22	22	25	25	22	32	26,7	30,0
В	19	21	18	17	15	22	21	17	22	13	18	20	22	16	15	18	21	21	21	15	20,0	20,0
Г	15	11	12	15	14	15	12	14	12	12	17	19	11	14	14	17	15	13	10	12	13,3	7,0
Д	5	4	9	5	8	11	11	11	12	1	13	11	5	12	11	13	6	11	8	11	6,7	3,0

Контрольные вопросы

1. Методология разработки системы показателей.
2. Содержание системы показателей и признаков в таможенной статистике внешней торговли.
3. Классификатор ТН ВЭД России: структура и роль в таможенной статистике.
4. Абсолютные показатели внешней торговли.
5. Относительные показатели внешней торговли.
6. Показатели вовлеченности экономики страны в мирохозяйственные связи.

Тема 5. Ряды распределения в таможенной статистике

Таможенная инспекция провела 1%-ю проверку после выпуска товаров. В результате получен следующий дискретный ряд распределения числа нарушений, выявленных в каждой проверке (табл. 11). Проведем анализ этого ряда распределения.

Таблица 11 – Ряд распределения числа нарушений, выявленных таможенной инспекцией

Число нарушений	0	1	2	3
Число проверок	24	4	2	1

Этап 1. Данный в таблице 11 ряд распределения уже ранжирован в порядке возрастания числа нарушений, поэтому переходим сразу к расчету основного обобщающего показателя – среднего числа нарушений. Сначала рассчитаем среднее число нарушений в выборке, а также его дисперсию, для чего построим вспомогательную таблицу 1.

Таблица 13. Ряд распределения числа нарушений, выявленных таможенной инспекцией

Число нарушений X	Число проверок f	Xf	$(X - \tilde{X})^2 f$	m	$\frac{(f - m)^2}{m}$	f'	m'	$ f' - m' $
0	24							
1	4							
2	2							
3	1							
Итого	31							

Среднее число нарушений в выборке по формуле, приняв за X число нарушений,

а за N – численность выборки n : $\tilde{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{\quad}{\quad} = \quad$ нарушений.

Дисперсию определим по формуле **Ошибка! Источник ссылки не найден.:**

$\tilde{\sigma}^2 = \frac{\sum (X_i - \tilde{X})^2}{n} = \frac{\quad}{\quad} = \quad$ нарушений.

Затем определим среднюю ошибку выборки, так как число величин в генеральной

совокупности N неизвестно: $\mu = \sqrt{\frac{\tilde{\sigma}^2}{n}} = \sqrt{\frac{\quad}{\quad}} = \quad$.

Предельная ошибка выборки при вероятности 0,95 по формуле: $\Delta = \quad * \quad = \quad$.

Доверительный интервал среднего числа нарушений в генеральной совокупности по формуле: $\bar{X} = \quad \pm \quad$ или $\quad \leq \bar{X} \leq \quad$ (нарушений), то есть среднее число нарушений по всей совокупности товаров, прошедших через таможенную границу, с вероятностью 0,95 лежит в пределах от \quad до \quad нарушений в 1 партии.

Найдем еще обобщающий показатель – долю выпущенных товаров без нарушений d (т.е. с числом нарушений $X=0$). Доля таких товаров в выборке по формуле составила: $\tilde{d} = \frac{\sum_{X=0} f}{n} = \frac{25}{28} \approx 0,893$ или $89,3\%$.

Дисперсия этой доли по формуле составила:

$$\tilde{\sigma}^2 = \tilde{d}(1 - \tilde{d}) = 0,893 \cdot 0,107 \approx 0,0955.$$

Средняя ошибка выборки по формуле: $\mu = \sqrt{\frac{\tilde{\sigma}^2}{n}} = \sqrt{\frac{0,0955}{28}} \approx 0,058$.

Предельная ошибка выборки при вероятности 0,95 по формуле: $\Delta = 1,96 \cdot \mu \approx 0,114$.

Доверительный интервал доли выпущенных товаров без нарушений в генеральной совокупности по формуле: $d = \tilde{d} \pm \Delta$ или $0,779 \leq d \leq 1,007$, то есть доля выпущенных товаров без нарушений по всей совокупности товаров, прошедших через таможенную границу, с вероятностью 0,95 лежит в пределах от $77,9\%$ до $100,7\%$.

Этап 2. Данный ряд распределения не имеет смысла превращать в интервальный в виду очень малой вариации значений признака. Построив график этого распределения (полигон) – рисунке видно, что данное распределение не похоже на нормальное.

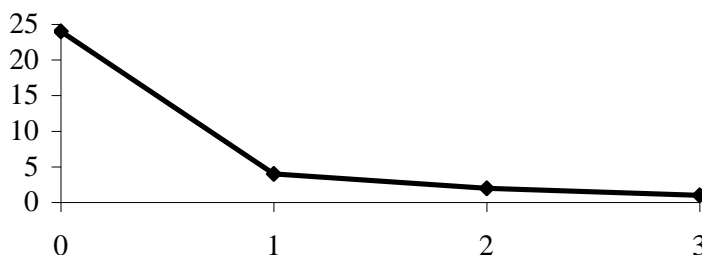


Рисунок – Кривая распределения числа нарушений, выявленных таможенной инспекцией

Этап 3. Из структурных характеристик ряда распределения можно определить только моду: $Mo = 0$, так как по данным таблицы 13 такое число нарушений чаще всего встречается ($f=25$).

Этап 4. По формуле **Ошибка! Источник ссылки не найден.** определим размах вариации: $H = 3 - 0 = 3$, что характеризует вариацию в 3 нарушения.

По формуле **Ошибка! Источник ссылки не найден.** найдем среднее линейное отклонение:

$$\ddot{E} = \frac{\sum |X - \tilde{X}| f}{\sum f} = \frac{25 \cdot 0 + 4 \cdot 1 + 2 \cdot 2 + 1 \cdot 3}{28} = \frac{11}{28} \approx 0,393$$

Это означает, что в среднем число нарушений в выборке отклоняется от среднего числа нарушений на $0,393$.

Среднее квадратическое отклонение рассчитаем не по формуле, а как корень из дисперсии, которая уже была рассчитана нами на 1-м этапе: $\sigma = \sqrt{\tilde{\sigma}^2} = \sqrt{0,0955} \approx 0,309$. тогда $\sigma / \ddot{E} \approx 0,309 / 0,393 \approx 0,786$, т.е. в изучаемом распределении наблюдается

некоторое число выделяющихся нарушений (с большим числом нарушений, выявленных в одной проверке).

Поскольку квартили на предыдущем этапе не определялись, на данном этапе расчет среднего квартильного расстояния пропускаем.

Теперь рассчитаем *относительные показатели вариации*:

- относительный размах вариации по формуле: $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$;
- линейный коэффициент вариации по формуле: $\lambda = \underline{\hspace{2cm}}$;
- квадратический коэффициент вариации по формуле: $\nu = \underline{\hspace{2cm}}$.

Все расчеты на данном этапе свидетельствуют о значительных размерах и интенсивности вариации нарушений, выявленных таможенной инспекцией.

Этап 5. Не имеет практического смысла расчет моментов распределения, так как видно из рисунка, что в изучаемом распределении симметрия отсутствует вовсе, поэтому и расчет эксцесса также бесполезен.

Этап 6. Выдвинем гипотезу о соответствии изучаемого распределения распределению Пуассона, которое описывается формулой **Ошибка! Источник ссылки не найден.**:

$$P(x) = \frac{a^x e^{-a}}{X!},$$

- где $P(X)$ – вероятность того, что признак примет то или иное значение X ;
 $e = 2,7182$ – основание натурального логарифма;
 $X!$ – факториал числа X (т.е. произведение всех целых чисел от 1 до X включительно);
 $a = \bar{X}$ – средняя арифметическая ряда распределения.

Из формулы видно, что единственным параметром распределения Пуассона является средняя арифметическая величина. Порядок определения теоретических частот этого распределения следующий:

- 1) рассчитать среднюю арифметическую ряда, т.е. a ;
- 2) рассчитать e^{-a} ;
- 3) для каждого значения X рассчитать теоретическую частоту по формуле:

$$m = N \frac{a^x e^{-a}}{x!} = N * P(X).$$

Поскольку $a = \bar{X} = 0,355$ найдем значение $e^{-0,355} = 0,7012$. Затем, подставив в формулу **Ошибка! Источник ссылки не найден.** значения X от 0 до 3, вычислим теоретические частоты:

$$\begin{aligned} m_0 &= 31 \frac{0,355^0 * 0,7012}{0!} = 21,7 \text{ (т.к. } 0! = 1); & m_1 &= 31 \frac{0,355^1 * 0,7012}{1!} = 7,7; \\ m_2 &= 31 \frac{0,355^2 * 0,7012}{2!} = 1,4; & m_3 &= 31 \frac{0,355^3 * 0,7012}{3!} = 0,2. \end{aligned}$$

Полученные теоретические частоты занесем в 5-й столбец табл. 1 и построим график эмпирического и теоретического распределений (рис. 1), из которого видна близость эмпирического и теоретического распределений.

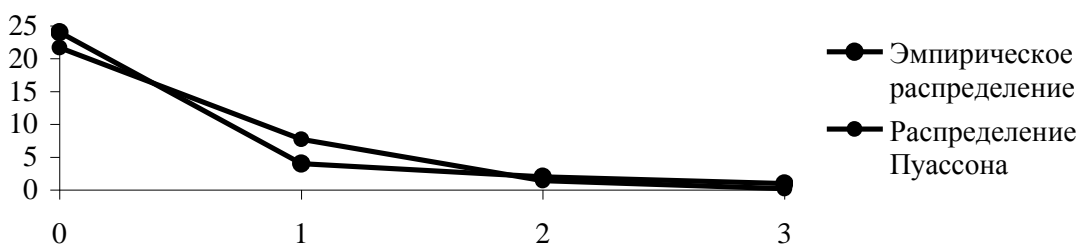


Рис. 1. Эмпирическая и теоретическая (распределение Пуассона) кривые распределения

Проверим выдвинутую гипотезу о соответствии изучаемого распределения закону Пуассона с помощью критериев согласия.

Рассчитаем значение критерия Пирсона χ^2 по формуле **Ошибка! Источник ссылки не найден.** в 6-м столбце табл. 1: $\chi^2 = 5,479$, что меньше табличного (Приложение 7) значения $\chi^2_{\text{табл}} = 5,9915$ при уровне значимости $\alpha = 0,05$ и числе степеней свободы $\nu = 4 - 1 - 1 = 2$, значит с вероятностью 0,95 можно говорить, что в основе эмпирического распределения лежит закон распределения Пуассона, т.е. выдвинутая гипотеза не отвергается, а расхождения объясняются случайными факторами.

Определим значение критерия Романовского по формуле **Ошибка! Источник ссылки не найден.:**

$K_p = \frac{|5,479 - 2|}{\sqrt{2 \cdot 2}} = 1,74 < 3$, что подтверждает несущественность расхождений между эмпирическими и теоретическими частотами.

Для расчета критерия Колмогорова в последних трех столбцах таблицы 1 приведены расчеты накопленных частот и разностей между ними, откуда видно, что в 1-ой группе наблюдается максимальное расхождение (разность) $D = 2,3$. Тогда по формуле **Ошибка! Источник ссылки не найден.:** $\lambda = 2,3 / \sqrt{31} = 0,413$. По таблице Приложения 6 находим значение вероятности при $\lambda = 0,4$: $P = 0,9972$ (наиболее близкое значение к 0,413), т.е. с вероятностью, близкой к единице, можно говорить, что в основе эмпирического распределения величины нарушений, выявленных таможенной инспекцией, лежит закон распределения Пуассона, а расхождения эмпирического и теоретического распределений носят случайный характер.

Контрольные вопросы

1. Понятие вариации и ее причины, виды рядов распределения.
2. Выборочный ряд распределения и расчет его обобщающих характеристик.
3. Построение ранжированного ряда распределения.
4. Построение интервального ряда распределения и его графиков.
5. Структурные характеристики ряда распределения.
6. Показатели размера и интенсивности вариации.
7. Моменты распределения и показателей его формы.
8. Нормальное распределение и распределение Пуассона, расчет их частот.
9. Критерии согласия.

Тема 6. Статистическое изучение динамики ВЭД на основе данных таможенной статистики

Методические указания

По данным ФСГС сальдо внешней торговли (СВТ) России за период 2008-2013 гг. характеризуется рядом динамики, представленным в табл. 12.

Таблица 12. Сальдо внешней торговли (СВТ) России за период 2003-2007 гг.

Год	2008	2009	2010	2012	2013
Млрд. долл. США	76,3	106,1	142,8	163,4	152,8

Проанализируем данный ряд динамики: выявим тенденцию и сделаем прогноз на 2014 и 2015 годы с вероятностью 0,95.

Для большей наглядности представим данные табл. 12 на графике – рис. 2.

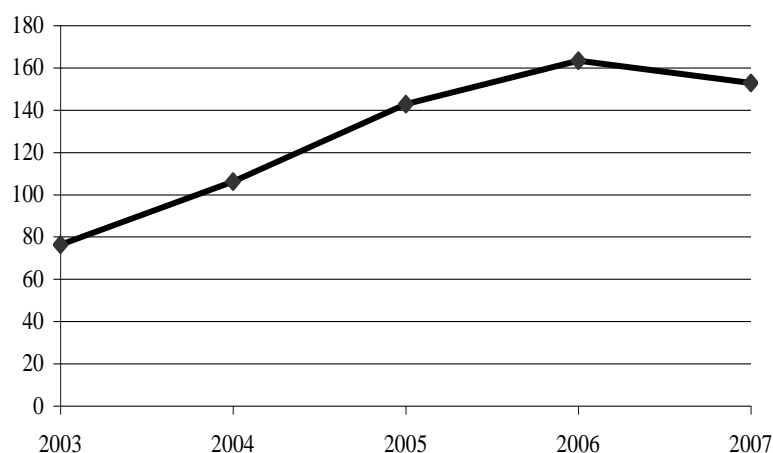


Рис. 2. Сальдо внешней торговли (СВТ) России за период 2000-2006 гг.

Данные табл. 12 и рис. 2 наглядно иллюстрируют постепенный рост и последующее уменьшение СВТ России за период 2008-2013 гг. Очевидно, что такую динамику не следует описывать линейной функцией тренда. Попробуем описать эту динамику с помощью тренда по параболе 2-го порядка по формуле. Параметры параболы (a_0 , a_1 , a_2) определим методом МНК, для чего в формуле **Ошибка! Источник ссылки не найден.** вместо \hat{y}_t записываем выражение параболы $a_0 + a_1t + a_2t^2$. Тогда $S = \sum (a_0 + a_1t + a_2t^2 - y)^2 \rightarrow \min$. Дальнейшее решение сводится к задаче на экстремум, т.е. к определению того, при каком значении a_0 , a_1 , a_2 функция трех переменных S может достигнуть минимума. Как известно, для этого надо найти частные производные S по a_0 , a_1 , a_2 и приравнять их к нулю и после элементарных преобразований решить систему трех уравнений с тремя неизвестными.

В соответствии с вышеизложенным найдем частные производные:

$$\begin{cases} \frac{\partial S}{\partial a_0} = 2 \sum (a_0 + a_1 t + a_2 t^2 - y) = 0 \\ \frac{\partial S}{\partial a_1} = 2 \sum (a_0 + a_1 t + a_2 t^2 - y) t = 0 \\ \frac{\partial S}{\partial a_2} = 2 \sum (a_0 + a_1 t + a_2 t^2 - y) t^2 = 0 \end{cases}$$

Сократив каждое уравнение на 2, раскрыв скобки и перенеся члены с y в правую сторону, а остальные – оставив в левой, получим систему нормальных уравнений:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum t + a_2 \sum t^2 = \sum y \\ a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 + a_2 \sum t^3 = \sum yt \\ a_0 \sum t^2 + a_1 \sum t^3 + a_2 \sum t^4 = \sum yt^2 \end{cases}$$

(

1)

Упростим систему (1), введя условную нумерацию t от середины ряда. Тогда $\sum t = 0$ и $\sum t^3 = 0$, а система (1) упростится до следующего вида:

$$\begin{cases} na_0 + a_2 \sum t^2 = \sum y \\ a_1 \sum t^2 = \sum yt \\ a_0 \sum t^2 + a_2 \sum t^4 = \sum yt^2 \end{cases}$$

(

2)

Решая систему (2)¹, находим параметры a_0, a_1, a_2 :

$$a_0 = \frac{\sum y \sum t^4 - \sum t^2 \sum yt^2}{n \sum t^4 - (\sum t^2)^2} \quad (3) \quad a_1 = \frac{\sum yt}{\sum t^2} \quad (4) \quad a_2 = \frac{n \sum yt^2 - \sum y \sum t^2}{n \sum t^4 - (\sum t^2)^2}$$

(5)

Определим по формулам (3) – (5) параметры уравнения параболы для нашего примера про СВТ России, для чего исходные данные и все расчеты необходимых сумм представим в табл. 13.

Таблица 13. Вспомогательные расчеты для параболического тренда

Год	y	t	t^2	t^4	yt	yt^2	\hat{y}_t	$(\hat{y}_t - y)^2$	$(\hat{y}_t - \bar{y})^2$	$(y - \bar{y})^2$
2003	76,3	-2	4	16	-152,6	305,2	72,38	15,39	3125,13	2701,92
2004	106,1	-1	1	1	-106,1	106,1	114,17	65,15	199,05	491,95
2005	142,8	0	0	0	0	0	142,12	0,46	191,62	210,83
2006	163,4	1	1	1	163,4	163,4	156,23	51,39	781,28	1233,41
2007	152,8	2	4	16	305,6	611,2	156,50	13,67	796,21	601,23
Итого	641,4	0	10	34	210,3	1185,9	641,40	146,05	5093,30	5239,35

Из табл. 13 получаем по формулам (3) – (5):

$$a_0 = 142,123; a_1 = 21,03; a_2 = -6,921.$$

¹ Прodelайте данное задание самостоятельно

Отсюда искомое уравнение тренда $\hat{y}_t = 142,123 + 21,03t - 6,921t^2$. В 8-м столбце табл. 13 приведены теоретические (трендовые) уровни, рассчитанные по этому уравнению, а в итоге 9-го столбца – остатки по формуле **Ошибка! Источник ссылки не найден.** Для иллюстрации построим график эмпирических и трендовых уровней – рис. 3.

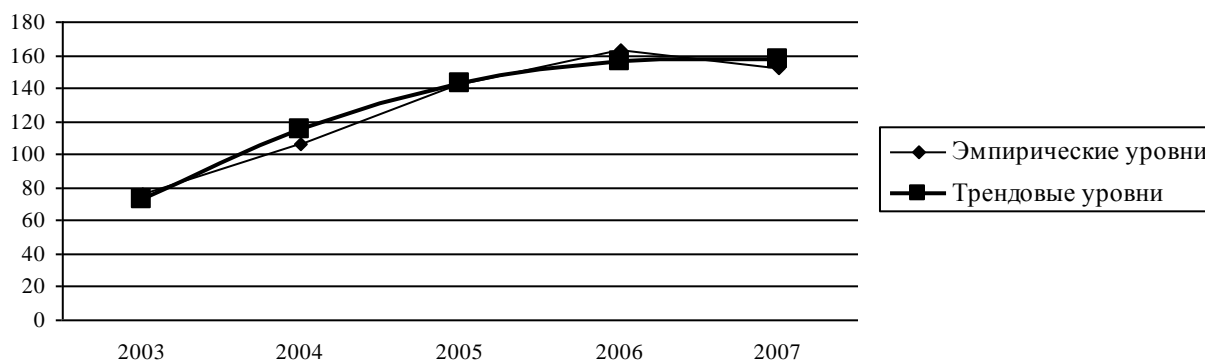


Рис. 3. Эмпирические и трендовые уровни СВТ России

Анализируя рис. 3, то есть сравнивая эмпирические и теоретические уровни, отмечаем, что они почти полностью совпадают, значит парабола 2-го порядка – вполне адекватная функция для отражения основной тенденции (тренда) СВТ России за 2008-2013 годы.

Равенство соблюдается (необходимые суммы рассчитаны в трех последних столбцах табл. 13): $5239,35 = 146,05 + 5093,30$. Теперь проверим тренд на адекватность по формуле **Ошибка! Источник ссылки не найден.**: $F_P = 5093,30 \cdot 2 / (146,05 \cdot 2) = 34,87 > F_T$, значит модель адекватна и ее можно использовать для прогнозирования ($F_T = 19$ находим по Приложению 8 в 2-ом столбце [$\nu_1 = k - 1 = 3 - 1 = 2$] и 2-й строке [$\nu_2 = n - k = 2$]).

Спрогнозируем СВТ России на 2014 и 2015 годы с вероятностью 0,95, для чего найдем ошибку аппроксимации по формуле **Ошибка! Источник ссылки не найден.**: $\sigma_{\hat{y}} = \sqrt{146,05 / (5 - 3)} = 8,55$ и найдем коэффициент доверия по распределению Стьюдента по Приложению 9: $t_\alpha = 2,7764$ при $\nu = 5 - 1 = 4$.

Прогноз СВТ России на 2014 и 2015 годы с вероятностью 0,95 по формуле **Ошибка! Источник ссылки не найден.**:

$Y_{2008} = (142,123 + 21,03 \cdot 3 - 6,921 \cdot 3^2) \pm 2,7764 \cdot 8,55$ или $119,19 < Y_{2008} < 166,66$ (млрд. долл.);

$Y_{2009} = (142,123 + 21,03 \cdot 4 - 6,921 \cdot 4^2) \pm 2,7764 \cdot 8,55$ или $91,77 < Y_{2009} < 139,25$ (млрд. долл.).

Как видно из полученных прогнозов, доверительный интервал достаточно узок, значит получен достаточно точный прогноз СВТ России на 2014 и 2015 годы. Его надежная оценка имеет принципиальное значение для макроэкономического анализа и прогнозирования, поскольку его величина влияет на общую картину платежного баланса. Так, недооценка положительного сальдо означает недооценку отрицательного сальдо потоков капитала, и наоборот. В то же время потоки капитала увязаны с динамикой

внутренних сбережений, что имеет принципиально важное значение для анализа инвестиционного потенциала и прогнозирования инвестиционной активности.

Контрольные задания

Проанализировать динамику ВЭД России за 12 месяцев 2013 года и спрогнозировать ее на следующие 3 месяца по следующим данным таможенной статистики (млн. долл. США).

Месяц	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Экспорт со странами дальнего зарубежья	Импорт со странами дальнего зарубежья	Экспорт со странами СНГ	Импорт со странами СНГ	СВТ со странами дальнего зарубежья	СВТ со странами СНГ	Внешнеторговый оборот со всеми странами	Экспорт со всеми странами	Импорт со всеми странами	СВТ со всеми странами
январь	18405	9782	3148	1967	рассчитать самостоятельно по исходным данным вариантов 1 – 4					
февраль	20146	12063	3585	2187						
март	22617	14639	4115	2460						
апрель	23059	14073	4231	2535						
май	25260	14728	4511	2650						
июнь	22820	15648	4164	2767						
июль	25349	16618	4670	2718						
август	26299	17070	4807	2920						
сентябрь	23939	15946	4527	2700						
октябрь	29775	19005	5009	3025						
ноябрь	30815	19713	5209	2858						
декабрь	32972	21910	5745	3077						

Контрольные вопросы

1. Ряды динамики в таможенной статистике, задачи их анализа.
2. Показатели изменения уровней ряда динамики.
3. Средние показатели ряда динамики.
4. Тренд ряда динамики, метод аналитического выравнивания.
5. Оценка адекватности модели тренда.
6. Прогнозирование при помощи тренда.

Тема 7. Методы изучения взаимосвязей показателей таможенной статистики

Методические указания

Особенности коррелирования рядов динамики. Во многих исследованиях в таможенной статистике приходится изучать динамику нескольких показателей одновременно, т.е. рассматривать параллельно несколько рядов динамики. В этом случае возникает необходимость измерить зависимость между ними, вернее, определить, насколько изменения уровней одного ряда зависят от изменения уровней другого ряда. Эта задача решается путем коррелирования рядов динамики.

Однако при этом возникает следующая проблема: если показатели ряда x и ряда y рассматривать как функцию времени, т.е. $x = f(t)$ и $y = f(t)$, то при однонаправленности их трендов можно получить большое значение коэффициента корреляции между x и y даже тогда, когда они независимы, именно в силу однонаправленности их изменения.

Поэтому, прежде чем коррелировать ряды динамики, необходимо установить путем логического (качественного) анализа, возможна ли связь между исследуемыми показателями x и y . Кроме того, одно из условий корреляции – независимость отдельных значений переменных множества x , так же как и множества y . Для рядов динамики это равнозначно отсутствию *автокорреляции* между уровнями ряда, т.е. отсутствию зависимости между последовательными (соседними) уровнями ряда динамики. Другими словами, прежде чем коррелировать ряды динамики, необходимо проверить каждый ряд на автокорреляцию.

Если исходные фактические уровни ряда, относящиеся к определенному моменту (периоду) времени t , обозначить через y_t , то сдвинутые на один момент (период) уровни обозначают y_{t-1} . Тогда, подставив в формулу коэффициента корреляции значения y_t и y_{t-1} , получим формулу:

$$r_a = \frac{\overline{y_t y_{t-1}} - \bar{y}_t \bar{y}_{t-1}}{\sigma_{y_t} \sigma_{y_{t-1}}}, \quad ($$

6)

а поскольку $\bar{y}_t \cong \bar{y}_{t-1}$ и $\sigma_{y_t} \cong \sigma_{y_{t-1}}$, получим следующие формулы² для расчета коэффициента автокорреляции:

$$r_a = \frac{\overline{y_t y_{t-1}} - (\bar{y}_t)^2}{\sigma_{y_t}^2}, \quad (7)$$

(8)

или

$$r_a = \frac{\sum y_t y_{t-1} - n(\bar{y}_t)^2}{\sum y_t^2 - n(\bar{y}_t)^2}.$$

² Коэффициент автокорреляции можно рассчитывать либо между соседними уровнями, либо между уровнями, сдвинутыми на другое число единиц времени (временной лаг) m ; приведенные формулы с временным лагом $m=1$ (между соседними уровнями) являются самыми распространенными

Сдвинутый (укороченный) ряд условно дополняют, принимая $y_1 = y_n$ (чтобы сдвинутый ряд не укорачивался и чтобы средний уровень и дисперсия исходного и сдвинутого рядов были одинаковы).

Найденное по формуле (7) или (8)³ значение коэффициента автокорреляции само по себе еще не говорит о наличии или отсутствии автокорреляции. Его нужно сравнить с *критическим*.

Существуют специальные таблицы, в которых для разного числа членов ряда n и разных уровней значимости α определено критическое значение коэффициента автокорреляции: если найденное по формуле (7) или (8) значение окажется меньше критического, то автокорреляция отсутствует. Одна из таких таблиц, составленная Р. Андерсоном, приведена в Приложении 10.

Таблица 14. Вспомогательные расчеты для проверки на автокорреляцию

Месяц	x_t	x_{t-1}	$x_t x_{t-1}$	x_t^2	y_t	y_{t-1}	$y_t y_{t-1}$	y_t^2
1	27,068	46,298	1253,194	732,677	172,170	278,870	48013,048	29642,509
2	29,889	27,068	809,035	893,352	200,900	172,170	34588,953	40360,810
3	34,444	29,889	1029,497	1186,389	231,830	200,900	46574,647	53745,149
4	33,158	34,444	1142,094	1099,453	232,100	231,830	53807,743	53870,410
5	37,755	33,158	1251,880	1425,440	233,400	232,100	54172,140	54475,560
6	37,554	37,755	1417,851	1410,303	236,990	233,400	55313,466	56164,260
7	37,299	37,554	1400,727	1391,215	246,530	236,990	58425,145	60777,041
8	40,370	37,299	1505,761	1629,737	253,620	246,530	62524,939	64323,104
9	37,909	40,370	1530,386	1437,092	256,430	253,620	65035,777	65756,345
10	38,348	37,909	1453,734	1470,569	261,890	256,430	67156,453	68586,372
11	39,137	38,348	1500,826	1531,705	259,360	261,890	67923,790	67267,610
12	46,298	39,137	1811,965	2143,505	278,870	259,360	72327,723	77768,477
Итого	439,229	439,229	16106,951	16351,437	2864,090	2864,090	685863,823	692737,647

В нашем примере про внешнеторговый оборот и таможенные платежи проверим оба эти ряда динамики на автокорреляцию с помощью формулы (7), для чего построим вспомогательную таблицу 14.

Теперь по формуле (7) для ряда x : $r_a = \frac{16106,951 - 12 * 36,602^2}{16351,437 - 12 * 36,602^2} = 0,111$.

Аналогично по формуле (7) для ряда y : $r_a = \frac{685863,823 - 12 * 238,674^2}{692737,647 - 12 * 238,674^2} = 0,249$.

По таблице Приложения 10 определяем критическое (предельное) значение коэффициента корреляции для числа уровней $n = 12$ и уровне значимости $\alpha = 0,05$. Оно равно 0,348. Оба рассчитанных значения оказались меньше критического, значит автокорреляция между уровнями в обоих рядах динамики отсутствует, следовательно, можно коррелировать уровни x и y .

Исключение автокорреляции в рядах динамики. Если между уровнями ряда (при коррелировании рядов динамики) существует автокорреляция, она должна быть устранена. Есть несколько способов исключения автокорреляции в рядах динамики. Наиболее простой – *коррелирование отклонений от выравненных уровней*. Для этого каждый ряд динамики выравнивают по определенной для него аналитической формуле (т.е. находят \hat{x}_t ,

³ Формула (8) является тождественной формуле (7)

и \hat{y}_t)⁴, затем из эмпирических уровней вычитают выравненные (т.е. находят остаточные величины⁵, не описываемые уравнением тренда: $d_x = x - \hat{x}_t$ и $d_y = y - \hat{y}_t$). Так как остаточные величины могут содержать автокорреляцию (например, в случае недостаточно точно подобранного уравнения тренда), необходимо убедиться, что между ними автокорреляция отсутствует. Лишь после этого можно определять тесноту связи между d_x и d_y . Формулу коэффициента корреляции между остаточными величинами можно записать в следующем виде:

$$r = \frac{\sum d_x d_y}{\sqrt{\sum d_x^2 \sum d_y^2}}.$$

(

9)

Контрольные задания

На основе исходных данных контрольных заданий по теме 6 с использованием таблицы 15 оценить взаимосвязь между признаками x и y 6-ю методами.

Таблица 15. Распределение вариантов для выполнения контрольного задания

Признак	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x (№ варианта темы 6)	1	2	3	4	5	6	7	1	2	10
y (№ варианта темы 6)	3	4	8	9	6	7	10	8	9	5

Контрольные вопросы

1. Виды взаимосвязей между признаками.
2. Методы выявления наличия корреляционной взаимосвязи между признаками.
3. Методы оценки тесноты взаимосвязи между признаками.
4. Применение методов регрессионного анализа.
5. Коэффициент эластичности.
6. Особенности коррелирования рядов динамики.
7. Понятие автокорреляции, ее исключение.

⁴ См. тему 6 «Статистическое изучение динамики ВЭД на основе данных таможенной статистики», метод аналитического выравнивания

⁵ Остаточные величины обычно обозначают ε_t , но для того, чтобы различать их для разных рядов динамики x и y , приняты обозначения d_x и d_y

Тема 8. Индексный метод в таможенной статистике

Методические указания

В табл. 16 приведены условные данные о ценах и стоимости экспорта двух видов товара в разные страны, на основе которых необходимо определить индексы, используемые в таможенной статистике внешней торговли.

Таблица 16. Данные о ценах и стоимости экспорта товаров А и Б в разные страны

Страны		Базисный период		Отчетный период	
		Количество, тонн q_0	Стоимость, тыс.долл. $p_0 q_0$	Количество, тонн q_1	Стоимость, тыс.долл. $p_1 q_1$
Товар А	Страна №1	1697	2530	2290	3160
	Страна №2	2681	3570	3860	4880
	Страна №3	6649	9883	10601	13675
	Страна №4	–	–	812	1172
	Страна №5	953	1450	–	–
	Страна №6	4982	6730	9515	12697
Товар Б	Страна №1	198	129	989	584
	Страна №2	11409	5135	–	–
	Страна №3	–	–	2256	1398

Для расчета индексов построим таблицу 17, в которой рассчитаем:

- необходимые итоги (всего по товарам А и Б, итого по сопоставимым странам);
- цены на товары (за 1 тонну) по каждой стране в базисном и отчетном периодах;
- индивидуальные индексы цен каждого товара по сопоставимым странам (для товара А сопоставимыми странами являются страны №1, 2, 3 и 6 – выделены штриховкой, а для товара Б – только страна №1).

Таблица 17. Вспомогательная таблица для расчета индексов

Товар	Базисный период		Отчетный период		Цена за 1 т, долл.		Индексы цен $i_p = \frac{p_1}{p_0}$	$p_0 q_1 = \frac{p_1 q_1}{i_p}$
	q_0	$p_0 q_0$	q_1	$p_1 q_1$	p_0	p_1		
Товар А – всего	16962	24163	27078	35584	1424,54	1300,00	0,9126	38992,87
Страна №1	1697	2530	2290	3160	1490,87	1379,91	0,9256	3414,08
Страна №2	2681	3570	3860	4880	1331,59	1264,25	0,9494	5139,95
Страна №3	6649	9883	10601	13675	1486,39	1289,97	0,8679	15757,21
Страна №4	–	–	812	1172		1443,35		
Страна №5	953	1450	–	–	1521,51			
Страна №6	4982	6730	9515	12697	1350,86	1334,42	0,9878	12853,46
<i>Итого по сопоставимым странам</i>	16009	22713	26266	34412				37164,70
Товар Б – всего	11607	5264	3245	1982	453,52	610,79	1,3468	1471,67
Страна №1	198	129	989	584	651,52	590,50	0,9063	644,35
Страна №2	11409	5135	–	–	450,08			
Страна №3	–	–	2256	1398		619,68		
<i>Итого по сопоставимым странам</i>	198	129	989	584				644,35
ВСЕГО по всем товарам		29427		37566				40464,54
в т.ч. по сопостав. странам		22842		34996				

Рассчитаем средний индекс цен по сопоставимым странам по формуле)
для товара А:

$I_{p(A)}^{\varnothing} = 34412 / 37164,70 = 0,9259$, то есть средняя цена товара А в отчетном периоде составляет 92,59% от цены базисного (уменьшилась на 7,41%).

Аналогично по формуле) – для товара Б:

$I_{p(B)}^{\varnothing} = 584 / 644,35 = 0,9063$ то есть средняя цена товара Б в отчетном периоде составляет 90,63% от цены базисного (уменьшилась на 9,37%).

Сводный индекс средних цен (по обоим товарам А и Б) по формуле:

$$I_{p(A+B)}^{\varnothing} = \frac{35584 + 1982}{35584/0,9259 + 1982/0,9063} = \frac{37566}{38431,8 + 2186,9} = \frac{37566}{40618,7} = 0,9248$$
, то есть средние цены на товары А и Б в отчетном периоде составляют 92,48% от базисного периода (снизились на 7,52%).

По формуле (Ошибка! Источник ссылки не найден.) определим индекс стоимости экспорта для товара А:

$I_{pq(A)}^{\varnothing} = 35584/24163 = 1,4727$, то есть стоимость экспорта увеличилась в 1,4727 раза (на 47,27%) в отчетном периоде по сравнению с базисным.

Аналогично по формуле (Ошибка! Источник ссылки не найден.) – для товара Б:

$I_{pq(B)}^{\varnothing} = 1982/5264 = 0,3765$, то есть стоимость экспорта уменьшилась и составила 37,65% в отчетном периоде по сравнению с базисным.

Теперь определим индекс стоимости экспорта по формуле (Ошибка! Источник ссылки не найден.) для обоих товаров вместе:

$I_{pq(A+B)}^{\varnothing} = 37566/29427 = 1,2766$, то есть стоимость экспорта обоих товаров увеличилась в 1,2766 раза (на 27,66%) в отчетном периоде по сравнению с базисным.

Определим индекс физического объема экспорта для товара А по формуле:

$I_{q(A)}^{\varnothing} = 1,4727/0,9259 = 1,5906$, то есть стоимость экспорта увеличилась в 1,5906 раза (на 59,06%) в отчетном периоде по сравнению с базисным.

Аналогично по формуле – для товара Б:

$I_{q(B)}^{\varnothing} = 0,3765/0,9063 = 0,4154$, то есть стоимость экспорта уменьшилась и составила 41,54% в отчетном периоде по сравнению с базисным.

Общий индекс физического объема по товарам А и Б по формуле составит:

$I_{q(A+B)}^{\varnothing} = 1,2766 / 0,9248 = 1,3804$, то есть физический объем экспорта товаров А и Б увеличился в 1,3804 раза (на 38,04%).

Контрольные задания

По данным таблицы 18 определить индексы цен, физического объема и стоимости импорта, а также условий торговли (по сравнению с данными по экспорту из методических указаний). По итогам расчетов сделать необходимые выводы.

Таблица 18. Условные данные о ценах и стоимости импорта товара в разные страны

№ страны	Базисный период		Отчетный период	
	Количество, тонн	Стоимость, тыс.долл.	Количество, тонн	Стоимость, тыс.долл.
1	8904	7123	12345	8642
2	395	909	430	903
3	4231	5289	8075	8479
4	29312	17294	18462	12000
5	19436	14577	16879	14347
6	5103	8420	1236	2534
7	13201	10561	13301	10508
8	3080	3542	750	1125
9	8904	8014	20395	12237
10	33840	15228	16021	8892
11	1798	4216	–	–
12	1235	2744	–	–
13	6489	10811	–	–
14	590	1966	–	–
15	2506	2784	–	–
16	–	–	1689	5629
17	–	–	2970	4289
18	–	–	5974	7963
19	–	–	1970	3938
20	–	–	10850	13259

Вариант для выполнения контрольного задания выбирается на основе данных таблицы 18 с использованием таблицы 19.

Таблица 19. Распределение вариантов для выполнения контрольного задания

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Товар А – №№ стран	1, 3, 10, 13, 19	2, 5, 11, 16, 18	3, 7, 12, 17, 19	4, 9, 13, 14, 16	1, 5, 9, 14, 15	3, 6, 13, 15, 17	5, 7, 14, 19, 20	7, 8, 12, 17, 19	3, 8, 9, 18, 20	7, 9 10, 18, 19
Товар Б – №№ стран	2, 4, 11, 20	4, 9, 12 19,	6, 8, 18, 20	7, 8, 17, 20	6, 10, 16, 17	2, 5, 12, 18	4, 6, 15, 17	3, 4, 13, 16	2, 6, 12, 19	1, 8, 11, 17

Контрольные вопросы

1. Виды индексов, используемые в таможенной статистике внешней торговли.
2. Расчет индексов физического объема и стоимости.
3. Расчет средних индексов цен.
4. Расчет индексов условий торговли.

Тема 9. Особенности стоимостного учета товаров в таможенной статистике

Контрольные вопросы

1. Понятие таможенной стоимости и методы ее определения.
2. Таможенные режимы перемещения товаров через таможенную границу.
3. Роль Инкотермс-2000.
4. Группы и виды условий поставок и их характеристика.
5. Статистическая стоимость экспортируемых и импортируемых товаров.

Тема 10. Статистика декларирования

Методические указания

На основе данных таблицы проанализируем изменения структуры количества ГТД, оформленных регионами Дальнего Востока.

Обобщающим абсолютным показателем изменения структуры может служить *сумма модулей абсолютных изменений долей*, определяемая по формуле **Ошибка! Источник ссылки не найден.:**

$$\Delta d = \sum_{j=1}^k |d_{1j} - d_{0j}|,$$

где d_{1j} – доля j -ой группы в отчетном периоде; d_{0j} – доля j -ой группы в базисном периоде.

Рассчитаем доли каждого региона в общем количестве ГТД для I квартала 2012 и 2012 гг. по формуле, результаты представим в 4-м и 5-м столбцах таблицы 20 соответственно, а в итоге 6-го столбца рассчитаем сумму модулей абсолютных изменений долей, которая равна 10,54%. Это свидетельствует о несильном различии структуры количества ГТД, оформленных регионами Дальнего Востока в I квартале 2013 года по сравнению с тем же периодом 2014 года.

Расчет среднего абсолютного изменения, приходящегося на одну группу не дает никакой дополнительной информации. Зато можно определить, насколько сильно произошедшее изменение структуры в сравнении с предельно возможной величиной суммы модулей, которая равна 2. Для этого используется показатель *степени интенсивности абсолютного сдвига* (или *индекс Лузмора-Хэнби*), который определяется по формуле .(10):

$$K_{\Delta d} = 0,5 \sum_{j=1}^k |d_{1j} - d_{0j}|. (10)$$

По данным таблицы 20 по формуле .(10): $K_{\Delta d} = 0,0527$, то есть интенсивность изменения долей в распределении регионов Дальнего Востока по количеству оформленных ГТД составило 5,27% от максимально возможного.

Таблица 20. Анализ структуры данных таблицы

Наименование региона	I кв. 2006	I кв. 2007	d_0	d_1	$ d_1 - d_0 $	d_0^2	d_1^2	$(d_1 - d_0)^2$	$(d_1 + d_0)^2$	$\frac{(d_1 - d_0)^2}{(d_1 + d_0)^2}$
Амурская область	2 459	2 673	0,0634	0,0627	0,0007	0,0040	0,0039	0,000000	0,01590	0,0000
Еврейская АО	259	405	0,0067	0,0095	0,0028	0,0000	0,0001	0,000008	0,00026	0,0299
Камчатская область	639	540	0,0165	0,0127	0,0038	0,0003	0,0002	0,000014	0,00085	0,0169
Магаданская область	360	328	0,0093	0,0077	0,0016	0,0001	0,0001	0,000003	0,00029	0,0089
Приморский край	23 055	27 233	0,5944	0,6386	0,0442	0,3533	0,4078	0,001954	1,52029	0,0013
Республика Саха	210	255	0,0054	0,0060	0,0006	0,0000	0,0000	0,000000	0,00013	0,0028
Сахалинская область	4 093	4 308	0,1055	0,1010	0,0045	0,0111	0,0102	0,000020	0,04264	0,0005
Хабаровский край	7 635	6 602	0,1969	0,1548	0,0421	0,0388	0,0240	0,001772	0,12369	0,0143
Чукотский АО	75	298	0,0019	0,0070	0,0051	0,0000	0,0000	0,000026	0,00008	0,3284
Итого по Дальнему Востоку	38 785	42 642	1,0000	1,0000	0,1054	0,4077	0,4463	0,003798	1,70414	0,4029

Обобщенная оценка степени структуризации явления в целом обычно выполняется по формуле уровня концентрации (или коэффициент Герфиндаля), который более чувствителен к изменению долей групп с наибольшим удельным весом в итоге, определяемый по формуле (11):

$$H = \sum_{j=1}^k d_j^2$$

(

11)

где d_i – доля j -ой группы в общем итоге изучаемого показателя; k – количество групп.

По данным таблицы 20 в 7-м и 8-м столбцах произведен расчет коэффициента Герфиндаля по формуле (11): $H_{2012}=0,4077$ и $H_{2013}=0,4463$, то есть уровень концентрации в распределении регионов Дальнего Востока по количеству оформленных ГТД увеличился в 2013 году по сравнению с 2014 годом.

Обратная индексу Герфиндаля величина – это *эффективное число групп* в структуре, которое показывает количество групп без учета групп, имеющих ничтожно малые доли, определяется по формуле (12):

$$E = 1/H.$$

(

12)

По данным таблицы 20 эффективное число групп по формуле (12): $E_{2012}=1/0,4077=2,45$ и $E_{2013}=2,24$, то есть эффективное число групп в распределении регионов Дальнего Востока по количеству оформленных ГТД практически не изменилось.

Еще один вариант оценки степени структуризации явления в целом – *индекс Грофмана* (13), который представляет собой сумму модулей абсолютных изменений долей, приходящихся на одну эффективную группу:

$$I_{Grofman} = \frac{\Delta d}{E_0} = H_0 \Delta d .$$

(

13)

По данным таблицы 20 по формуле (13): $I_{Grofman} = 0,4077 * 0,1054 = 0,043$, то есть изменение долей, приходящихся на одну эффективную группу в распределении регионов Дальнего Востока по количеству оформленных ГТД незначительно (4,3%).

Для оценки изменений двух наибольших долей (доминантные доли) применяется индекс Липхарта (14):

$$I_{Lijphart} = 0,5 \sum_{m=1}^2 |d_{1m} - d_{0m}| .$$

(

14)

где d_{1m} и d_{0m} – доля m -ой группы элементов в отчетном периоде и базисном периодах; m – максимальная доля в совокупности.

По данным таблицы 20 по формуле (14): $I_{Lijphart} = 0,5 * (0,0442 + 0,0421) = 0,043$, то есть среднее изменение долей в двух доминантных группах распределения регионов Дальнего Востока по количеству оформленных ГТД составило 4,3%.

Рассмотренные показатели основаны на средней арифметической в различных вариантах, и из-за их линейности по отклонениям они одинаково учитывают большие и малые отклонения. Квадратические индексы позволяют сравнивать различные структуры, неразличимые с точки зрения суммы изменений.

Квадратический индекс структурных сдвигов Казинца (15):

$$I_{Kazinets} = \sqrt{\frac{\sum_k (d_{1j} - d_{0j})^2}{k}} .$$

(

15)

По данным таблицы 20 по формуле (15): $I_{Kazinets} = \sqrt{0,003798/9} = 0,021$, то есть среднее изменение долей в группе в распределении регионов Дальнего Востока по количеству оформленных ГТД составило 2,1% (незначительно).

Аналогичен индексу Казинца индекс наименьших квадратов (или индекс Галлахера), при расчете которого, в отличие от формулы (10), малые разности долей слабее влияют на индекс, чем большие, определяется по формуле):

$$I_{Gallaher} = \sqrt{0,5 \sum_{j=1}^k (d_{1j} - d_{0j})^2} .$$

)

По данным таблицы 20 по формуле): $I_{Gallaher} = \sqrt{0,5 * 0,003798} = 0,044$, то есть интенсивность изменения долей в распределении регионов Дальнего Востока по количеству оформленных ГТД составила 4,4%.

Незначительную модификацию индекса наименьших квадратов представляет индекс Монро **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

$$I_{Monroe} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^k (d_{1j} - d_{0j})^2}{1 + H_0}}.$$

По данным таблицы 20 по формуле **Ошибка! Источник ссылки не найден.**: $I_{Monroe} = \sqrt{0,003798 / (1 + 0,4077)} = 0,052$, то есть интенсивность изменения долей в распределении регионов Дальнего Востока по количеству оформленных ГТД по формуле Монро составила 5,2%.

Интегральный коэффициент структурных сдвигов Гатева 16), который различает структуры с равными суммами квадратов отклонений (принимает более высокие значения, когда группы имеют примерно одинаковые доли):

$$I_{Gatev} = \sqrt{\frac{\sum (d_{1j} - d_{0j})^2}{\sum (d_{1j}^2 + d_{0j}^2)}} = \sqrt{\frac{\sum (d_{1j} - d_{0j})^2}{H_1 + H_0}}.$$

1

6)

По данным таблицы 20 по формуле 16): $I_{Gatev} = \sqrt{0,003798 / (0,4463 + 0,4077)} = 0,067$, то есть интенсивность изменения долей в распределении регионов Дальнего Востока по количеству оформленных ГТД по методике Гатева составила 6,7% (незначительно).

Индекс *Рябцева*, отличающийся от 16) только знаменателем, рассчитывается по формуле (17):

$$I_{Ryabtsev} = \sqrt{\frac{\sum (d_{1j} - d_{0j})^2}{\sum (d_{1j} + d_{0j})^2}}.$$

(

17)

По данным таблицы 20 по формуле (17): $I_{Ryabtsev} = \sqrt{0,003798 / 1,70414} = 0,472$, то есть интенсивность изменения долей в распределении регионов Дальнего Востока по количеству оформленных ГТД по методике Рябцева составила 47,2% (значительно).

Индекс структурных различий *Салаи* (18), особенностью которого является то, что чем больше доля j -ой группы, тем большее значение будет принимать $(d_{1j} + d_{0j})^2$, что ведет к уменьшению вклада j -ой группы в общей сумме, тем самым увеличивая значимость изменения долей малых групп:

$$I_{Szalai} = \sqrt{\frac{\sum ((d_{1j} - d_{0j}) / (d_{1j} + d_{0j}))^2}{k}}.$$

(

18)

По данным таблицы 20 по формуле (18): $I_{Szalai} = \sqrt{0,4029 / 9} = 0,212$, то есть средняя интенсивность изменения долей в распределении регионов Дальнего Востока по количеству оформленных ГТД по методике Салаи составила 21,2%.

Контрольные задания

По данным таблицы 21 оценить изменения структуры оформляемых ГТД в ДВТУ по географическому аспекту в 2012 и 2013 годах с помощью следующих методов:

- а) рассчитать абсолютные и относительные показатели динамики эффективности работы ДВТУ по декларированию по различным регионам Дальнего Востока и в целом;
- б) рассчитать показатели изменения (различия) структуры по формулам **Ошибка!**
Источник ссылки не найден.—(18).

По итогам расчетов сделать необходимые выводы.

Таблица 21. Количество ГТД, оформленных ДВТУ в 2005 и 2006 гг., шт.

Наименование региона	2012 г.			2013 г.		
	Экспорт	Импорт	Всего	Экспорт	Импорт	Всего
Амурская область	2530	5623	8153	2056	7110	9166
Камчатская область	611	1969	2580	530	2185	2715
Магаданская область	52	1345	1397	43	1649	1692
Чукотский АО	6	722	728	5	613	618
Приморский край	12534	98518	111052	12850	108556	121406
Республика Саха	421	517	938	348	651	999
Сахалинская область	1353	17822	19175	1528	19578	21106
Хабаровский край	16529	15425	31954	15632	16959	32591
Еврейская АО	452	579	1031	738	736	1474

Вариант для выполнения контрольного задания выбирается на основе данных таблицы 21 с использованием таблицы 22.

Таблица 22. Распределение вариантов для выполнения контрольного задания

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Показатель	экспорт	импорт	всего	экспорт	импорт	всего	экспорт	импорт	всего	все 3
Метод	с	с	с	б	б	б	а	а	а	график и

Контрольные вопросы

1. Цели и задачи и формы таможенного декларирования.
2. Показатели, характеризующие эффективность декларирования.
3. Коэффициенты изменения (различия) структуры.

Тема 11. Статистика таможенных платежей

Методические указания

Для оценки изменения в структуре таможенных платежей в федеральный бюджет по данным таблицы рассчитаем ранговые показатели сравнения структуры по формулам. Для чего выполним вспомогательный расчет долей каждого вида платежа в 2003 и 2013 годах по формуле в таблице 23 с точностью до 3-х знаков после запятой (5 и 6 столбцы), а в 7 и 8 столбцах определим ранги каждого вида платежа.

Таблица 23. Расчет коэффициентов различия рангов долей

№ групп	Вид платежа	2013 год	2003 год	d_1 (2008)	d_0 (2003)	R_1	R_0	$ R_1 - R_0 $	$(R_1 - R_0)^2$
1	Ввозная пошлина	341,6	64,4	0,119	0,179	3	3	0	0
2	Вывозная пошлина	1895,8	164,3	0,662	0,458	1	1	0	0
3	НДС	559,5	101,2	0,195	0,282	2	2	0	0
4	Акциз при ввозе	17,2	2,6	0,006	0,007	5	6	1	1
5	Акциз при вывозе	—	7,4	0,000	0,021	6	5	1	1
6	Тамож. сборы и ин. платежи	48,1	18,9	0,017	0,053	4	4	0	0
	Итого	2862,2	358,8	1	1			2	2

Становится очевидным, что ранги у видов платежей с наибольшими долями (первые 4 места) не изменились, изменения произошли в группах с наименьшими долями, что говорит о незначительном изменении структуры платежей в 2013 году по сравнению с 2003 годом.

На основе данных таблицы 23 рассчитаем ранговые показатели сравнения структуры, приняв за базисный период 2008 год, а за отчетный – 2013 год⁶.

Измерим с помощью формулы интенсивность изменения рангов долей по данным таблицы 23 (9-й столбец): $LK_R = \frac{2}{6^2 / 2} = 0,111$ или 11,1%,

Данное значение свидетельствует об 11,1%-м изменении рангов от максимально возможного, то есть об очень незначительном изменении.

Измерим с помощью формулы интенсивность изменения рангов долей по данным таблицы 23 (10-й столбец): $KK_R = \frac{3 * 2}{6^3 - 6} = 0,029$ или 2,9%,

Полученное значение говорит о незначительности различия в структуре таможенных платежей в 2008 и 2003 годах.

⁶ Расчет за остальные периоды (например, за 2008 и 2009 годы) выполните самостоятельно

Контрольные задания

По данным таблицы 24 оценить изменения в структуре таможенных платежей по таможенным управлениям РФ, для чего:

- 1) построить диаграмму, показывающую изменение структуры платежей;
- 2) рассчитать ранговые показатели сравнения структуры по формулам, сделать выводы.

Таблица 24. Перечисление таможенных платежей в федеральный бюджет, млрд.руб.

Таможенное управление	Годы			
	2010	2011	2012	2013
Центральное (ЦТУ)	97,2	154,3	195,6	254,3
Южное (ЮТУ)	43,6	62,2	62,7	88,7
Приволжское (ПТУ)	15,1	43,2	53,5	70,8
Северо-западное (СЗТУ)	51,6	88,9	113,1	138,3
Сибирское (СТУ)	18,8	18,7	23,3	28,3
Уральское (УТУ)	25,6	30,7	24,5	27,9
Дальневосточное (ДВТУ)	13,8	20,5	32,2	35,1
Прочие (ЦЭТ)	75,6	127,0	96,5	136,6

Вариант для выполнения контрольного задания выбирается на основе данных таблицы 24 с использованием таблицы 25.

Таблица 25. Распределение вариантов для выполнения контрольного задания

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Отчетный период	2001	2002	2003	2002	2003	2003	2002+2003	2003	2002	2003
Базисный период	2000	2000	2000	2001	2002	2001	2000+2001	2000+2001	2000+2001	2001+2002

Контрольные вопросы

1. Таможенные платежи: понятие, виды.
2. Динамика и структура таможенных платежей в России.
3. Ранговые показатели оценки изменений в структуре.
4. Классификация таможенных пошлин.
5. Таможенный тариф и его функции.

Тема 12. Статистика валютного контроля

Контрольные задания

По данным таблицы оценить тесноту связи между различными показателями эффективности валютного контроля по РТУ с помощью методов, рассмотренных в теме 7 – Методы изучения взаимосвязей показателей таможенной статистики:

- a) коэффициент корреляции знаков Фехнера;
- b) линейный коэффициент корреляции (с проверкой на адекватность);
- c) подбор уравнения регрессии.

Вариант для выполнения контрольного задания выбирается на основе данных таблицы с использованием таблицы 26.

Таблица 26. Распределение вариантов для выполнения контрольного задания

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Метод	a	a	a	b	b	b	b	c	c	c
Номер показателя – факторный признак (x)	1	4	3	1	1	2	3	1	2	2
Номер показателя – результативный признак (y)	5	5	5	2	3	3	4	4	4	5

Контрольные вопросы

- 1. Валютный контроль: понятие, формы.
- 2. Органы, осуществляющие валютный контроль в РФ и их основные функции.
- 3. Динамика и структура результатов валютного контроля в РФ.
- 4. Показатели эффективности валютного контроля РТУ.

Тема 13. Статистика таможенных правонарушений

Контрольные задания

Проанализировать данные статистики таможенных правонарушений методами, изученными в предыдущих темах. По итогам расчетов сделать аргументированные выводы. Вариант для выполнения контрольного задания выбирается на основе данных таблицы 27.

Таблица 27. Распределение вариантов для выполнения контрольного задания

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номер таблицы	28	29	–			–	–			
Номер строк таблицы	5÷11	1÷4	–	все	все	–	–	1	2	3
Номер рисунка	–	–		–				–	–	–

Контрольные вопросы

1. Проблемы контроля за соблюдением законодательства участниками ВЭД.
2. Проблемы соблюдения законности в таможенных органах.
3. Виды правонарушений в области таможенного дела.
4. Система управления рисками.
5. Деятельность таможенных органов по линии расследования и дознания.
6. Эффективность работы подразделений таможенной инспекции.

Тема 14. Статистика перемещения транспортных средств и физических лиц

Контрольные вопросы

1. Порядок перемещения транспортных средств.
2. Перемещение товаров физическими лицами.
3. Формы декларирования товаров, перемещаемых физическими лицами.
4. Проблема челночного бизнеса.
5. Товары, подлежащие обязательному декларированию физическими лицами.