

**П.Н. Афонин**

# **Таможенная статистика**

**Учебное пособие**



**ИЦ "Интермедия"**

**Санкт-Петербург**

**2012**

УДК 31:339

ББК 65.051

А 94

П.Н. Афонин  
Таможенная статистика  
Учебное пособие

**А 94 Афонин П.Н.**

**Таможенная статистика:** учебное пособие.

СПб.: ИЦ Интермедия, 2012. — 153 с.

ISBN 978-5-4383-0006-9

В настоящем учебном пособии раскрыты основные, определенные государственным образовательным стандартом по специальности «Таможенное дело» составляющие курса Таможенной статистики. Описание каждого метода сопровождается конкретным примером, основанным на использовании реальных статистических данных.

ISBN 978-5-4383-0006-9

© ООО «Издательский центр “Интермедия”», 2012

© Афонин П.Н., 2012

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ .....	3
ВВЕДЕНИЕ .....	7
1. ПРЕДМЕТ, ЗАДАЧИ И ОРГАНИЗАЦИЯ ТАМОЖЕННОЙ СТАТИСТИКИ .....	8
1.1. Статистика как наука.....	8
1.2. Роль и место таможенной статистики в системе статистических дисциплин .....	8
1.3. Предмет, задачи таможенной статистики .....	11
1.4. Структура таможенной статистики.....	12
1.5. Организация современной таможенной статистики в ФТС России .....	12
2. МЕТОДОЛОГИЯ ТАМОЖЕННОЙ СТАТИСТИКИ В ТАМОЖЕННОМ СОЮЗЕ.....	15
2.1. Цель методологии таможенной статистики внешней торговли.....	15
2.2. Источники формирования .....	16
2.3. Сфера охвата данных.....	17
2.4. Границы сферы статистического наблюдения .....	17
2.5. Система учета.....	18
2.6. Товары, подлежащие учету.....	21
2.7. Товары, не подлежащие учету.....	23
2.8. Классификация товаров .....	24
2.9. Основные показатели .....	25

2.10. Стоимостная оценка товаров .....	26
2.11. Распространение данных .....	30
2.12. Конфиденциальность информации .....	31
2.13. Обеспечение сопоставимости данных .....	32
<b>3. ИЗУЧЕНИЕ ВАРИАЦИИ В СТАТИСТИКЕ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ .....</b>	<b>34</b>
3.1. Задачи изучения вариации в статистике внешней торговли. Ряды распределения, их виды, порядок построения и графического отображения .....	34
3.2. Основные показатели размеров вариации, их интерпретация .....	40
3.3. Изучение формы распределения единиц совокупности. Основные показатели формы распределения .....	45
3.4. Оценка существенности показателей формы распределения .....	46
<b>4. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ СТОХАСТИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ ВО ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛЕ.....</b>	<b>50</b>
4.1. Понятие о стохастической (статистической) и корреляционной связи .....	50
4.2. Условия применения и задачи корреляционно- регрессионного анализа. Проблемы его применения для изучения связей во внешней торговле .....	56
4.3. Парный регрессионный анализ .....	58
4.4. Показатели тесноты парной линейной зависимости и их интерпретация .....	63
4.5. Оценка значимости уравнения регрессии .....	65
4.6. Точечный и интервальный прогноз по уравнению линейной регрессии .....	66

4.7. Построение парного нелинейного уравнения, метод линеаризации.....	67
<b>5. ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ВНЕШНЕТОРГОВЫХ ТОВАРОПОТОКОВ .....</b>	<b>74</b>
5.1. Задачи изучения динамики внешнеторговых товаропотоков. Временные ряды в статистике внешнеторговых товаропотоков .....	74
5.2. Основные показатели изменения уровней ряда .....	79
5.3. Изучение тенденций в статистике внешней торговли. Аналитическое выравнивание временных рядов .....	83
5.4. Измерение устойчивости в динамике товаропотоков.....	87
5.5. Изучение сезонности в статистике внешней торговли. Индексы сезонности и индексы сезонной волны .....	89
<b>6. ИНДЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ .....</b>	<b>96</b>
6.1. Особенности стоимостного учета товаров в статистике торговли.....	96
6.2. Задачи индексного анализа внешней торговли .....	98
6.3. Система индексов внешней торговли.....	99
6.4. Применение простых и аналитических индексов для изучения несопоставимых товаропотоков .....	102
6.5. Применение простых и аналитических индексов для изучения сопоставимых товаропотоков .....	106
6.6. Анализ влияния структурного фактора на динамику средней цены товара.....	108
6.7. Построение индексов условий внешней торговли и их интерпретация.....	110
5.9. Методология исчисления системы индексов внешней торговли, на основе данных таможенной статистики.....	114

7. ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ	125
7.1. Понятие структуры, задача изучения структуры внешней торговли.....	125
7.2. Информационная база для построения и изучения структуры внешней торговли. Показатели доли .....	126
7.3. Показатели изменения структуры внешней торговли во времени и их интерпретация .....	129
8. СПЕЦИАЛЬНАЯ ТАМОЖЕННАЯ СТАТИСТИКА .....	133
8.1. Предмет и задачи специальной таможенной статистики	133
8.2 Статистика таможенных платежей .....	134
8.3. Статистика валютного контроля .....	136
8.4. Статистика таможенных правонарушений .....	140
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	144

## ВВЕДЕНИЕ

Успешное управление государством, ведомством, предприятием возможно лишь при наличии исчерпывающей, актуальной статистической информации о состоянии объекта или объектов управления. Возможность выполнения плановых показателей таможенными органами, выбор механизмов обеспечения выполнения этих плановых показателей также определяются достоверностью статистических данных и развитостью методов анализа таможенной статистики. При этом сбор статистики осуществляется во всех без исключения подразделениях таможенных органов, по всем направлениям их деятельности. В этой связи должностное лицо таможенных органов должно обладать знаниями, навыками и компетенциями в области методов статистической обработки данных. В настоящем учебном пособии раскрыты определенные государственным образовательным стандартом по специальности «Таможенное дело» составляющие курса «Таможенной статистики». Описание каждого метода сопровождается конкретным примером, основанным на использовании реальных статистических данных. Методы таможенной статистики, рассмотренные в данном пособии, позволяют решать целый комплекс задач: определять эффективность системы управления рисками, выявлять латентные связи между данными, оперативно выбирать соответствующие меры по минимизации таможенных рисков и т.д.

# 1. ПРЕДМЕТ, ЗАДАЧИ И ОРГАНИЗАЦИЯ ТАМОЖЕННОЙ СТАТИСТИКИ

## Основные вопросы:

1. Статистика как наука.
2. Роль и место таможенной статистики в системе статистических дисциплин.
3. Предмет, задачи таможенной статистики.
4. Структура таможенной статистики.
5. Организация современной таможенной статистики в ФТС России.

## *1.1. Статистика как наука*

Слово «статистика» происходит от латинского слова «status» – состояние, положение вещей, которое употреблялось в значении «политическое состояние». Отсюда итальянские слова stato государство и statista знаток государств, отсюда также и немецкое слово Staat и английское state<sup>1</sup>.

Первая опубликованная статистическая информация появляется уже в «Книге чисел» в Ветхом Завете, в которой рассказано о переписи военнообязанных, проведённой под руководством Моисея и Аарона.

Известно также, что еще за 5 тысяч лет до нашей эры проводился подсчёт населения в Китае, вёлся учет имущества в Древнем Риме, в средние века проводились переписи населения, домашнего имущества, земель. Эти сведения использовались в основном в военных целях и при обложении налогами.

---

<sup>1</sup> Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. Современный экономический словарь. 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 495 с. – (Б-ка словарей «ИНФРА-М»).

Впервые термин «статистика» встречается в художественной литературе – в «Гамлете» Шекспира. Смысл этого слова у Шекспира – знать, придворные.

В научный оборот слово «статистика» ввёл профессор Геттингенского университета Г. Ахенваль (1719–1772), и понималось оно тогда как государственное ведение. Г. Ахенваль с 1746 года начал читать впервые в Марбургском, а затем в Геттингенском университетах новую учебную дисциплину, которую он и назвал статистикой. Основным содержанием этого курса было описание политического состояния и достопримечательностей государства. Это направление развития статистики получило название *описательного*.

Содержание, задачи, предмет изучения статистики в понимании Г. Ахенваля были далеки от современного взгляда на статистику как науку. Гораздо ближе к современному пониманию статистики была *английская школа политических арифметиков*, которая возникла на 100 лет раньше немецкой описательной школы, ее основателями были В. Петти (1623–1687 гг.) и Дж. Граунт (1620–1674 гг.). Политические арифметики путём обобщения и анализа фактов стремились цифрами охарактеризовать состояние и развитие общества, показать закономерности развития общественных явлений, проявляющихся в массовом материале. История показала, что именно школа политических арифметиков явилась истоком возникновения современной статистики как науки. В. Петти по праву считается создателем *экономической статистики*.

В первой половине XIX века возникло третье направление статистической науки *статистико-математическое*. Среди представителей этого направления следует отметить бельгийского статистика А. Кетле (1796–1874 гг.) основоположника учения о средних величинах. *Математическое направление* в статистике развивалось в работах англичан Ф.Гальтона (1822–1911 гг.) и

К. Пирсона (1857–1936 гг.), В. Госсета (1876–1937 гг.), более известного под псевдонимом Стьюдента, Р. Фишера (1890–1962 гг.), М. Митчела (1874–1948 гг.) и др. Представители этого направления считали основой статистики теорию вероятностей, составляющую одну из отраслей прикладной математики.

В развитии российской статистической науки и практики видное место принадлежит И.К. Кириллову (1689–1737 гг.), И.Ф. Герману (1755–1815 гг.), Д.Н. Журавскому (1810–1856 гг.), Н.Н. Семенову-Тянь-Шанскому (1827–1914 гг.), Ю.Э. Янсону (1835–1893), А.Чупрову (1874–1926 гг.), В.С. Немчинову (1894–1964 гг.), С.Г. Струмилину (1877–1974 гг.), В.Н. Старовскому (1905–1975 гг.) и др.

Большим шагом в развитии статистической науки послужило применение экономико-математических методов и широкое использование компьютерной техники в анализе социально-экономических явлений. В частности, Всемирная таможенная организация рекомендует использовать при анализе рисков технологию Data Mining, интегрирующую в себе как статистический анализ, так и технологию компьютерного хранения данных в интересах выявления скрытых (латентных) закономерностей между ними<sup>2</sup>.

Таким образом, история развития статистики показывает, что статистическая наука сложилась в результате теоретического обобщения накопленного человечеством передового опыта учётно-статистических работ, обусловленных прежде всего потребностями управления жизни общества. Развитие статистической науки, расширение сферы применения практических статистических исследований, ее активное участие в механизме управления экономикой привели к изменению содержания самого понятия «статистика». В 1954 г. академик АН УССР Б. В. Гнеденко дал следующее определение: «Статистика состоит из трёх разделов:

---

<sup>2</sup> Афонин П.Н., Гамидуллаев С.Н. Data Mining в управлении таможенными рисками. – СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 242 с.

– сбор статистических сведений, то есть сведений, характеризующих отдельные единицы каких-либо массовых совокупностей;

– статистическое исследование полученных данных, заключающееся в выяснении тех закономерностей, которые могут быть установлены на основе данных массового наблюдения;

– разработка приёмов статистического наблюдения и анализа статистических данных. Последний раздел, собственно, и составляет содержание математической статистики»<sup>3</sup>.

Термин «статистика» употребляют ещё в двух смыслах. Во-первых, в обиходе под «статистикой» часто понимают набор количественных данных о каком-либо явлении или процессе. Во-вторых, статистикой называют функцию от результатов наблюдений, используемую для оценивания характеристик и параметров распределений и проверки гипотез.

*Цель статистики* в экономике это возможность правильно выбрать решения в условиях неопределенности сложившейся ситуации, умение спрогнозировать и предугадать социально-экономические явления, сделать правильные выводы и внести свой вклад в развитие экономической жизни. Выявление взаимосвязей одна из важнейших задач применения статистики в экономике.

Статистика как инструмент исследования:

- дает надежную оценку действительности;
- придает доказательную силу экономическим выводам, позволяет проверять различные теоретические положения;
- обладает способностью раскрывать взаимосвязи между явлениями; обнаруживает новые явления, процессы и закономерности, дает их количественную и качественную характеристику.

---

<sup>3</sup> Гнеденко Б.В. Очерк по истории теории вероятностей. — Москва: УРСС, 2001.

Рассмотрим основные понятия, используемые в статистике.

Различные явления общественной жизни могут иметь место как без всякой регистрации, так и с регистрацией в виде определенной записи. Регистрация отдельных фактов по специально разработанной программе называется **учетом**.

В экономике учет служит различным целям.

Так, бухгалтерский учет представляет собой упорядоченную систему сбора, регистрации и обобщения информации в стоимостном выражении об активах, обязательствах, доходах и расходах предприятий и организаций путем сплошного, непрерывного, документального отражения всех хозяйственных операций по факту их свершения. Главная задача бухучета – формирование полной и достоверной информации о деятельности предприятия и его имущественном положении для предотвращения отрицательных результатов хозяйственной деятельности.

Для целей таможенной статистики используется статистический учет. **Статистический учет** предоставляет для исследований информацию, полученную путем регистрации различных фактов массовых явлений и процессов на первичных учетных документах. Основная задача статистического учета – получение представления обо всей совокупности фактов.

Главное отличие бухгалтерского учета от статистического состоит в используемых методах обобщения. В бухучете обобщение информации производится путем простого суммирования.

Для статистического учета основным методом обобщения является расчет средних величин.

Как и всякая наука статистика имеет свой объект, предмет и специфические методы исследования.

**Объект** статистического исследования – это массовое явление общественной жизни, которое состоит из множества единичных явлений.

*Внешняя торговля товарами представляет собой массовое явление, которое состоит из множества единичных явлений – перемещения через таможенную границу отдельных партий то-*

*варов. На каждую товарную партию оформляется декларация на товары, что является фактом регистрации каждой единицы из рассматриваемой совокупности товарных партий.*

Множество единиц массового явления, каждая из которых характеризуется отличающимися количественными и качественными признаками, образует **статистическую совокупность**.

*В таможенной статистике наиболее часто исследуются совокупности предприятий и организаций (участников внешне-экономической деятельности (ВЭД), таможенных брокеров, таможенных органов) и совокупности первичных учетных документов (деклараций на товары, таможенных приходных ордеров, транзитных деклараций).*

*Предметом* статистического исследования являются статистические совокупности.

Значения отдельно взятого признака по всем единицам исследуемой совокупности образуют **статистический ряд**, который по сути своей является моделью массового явления. Статистическая совокупность может изображаться в виде одного или нескольких статистических рядов.

Значения всех признаков по всем единицам совокупности составляют **информационную базу статистики**.

*Перемещение товаров  $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$  через таможенную границу характеризуется следующими признаками: код товара  $a$ , наименование товара  $b$ , вес нетто  $c$ , количество в дополнительных единицах измерения  $d$  и стоимость товара – фактурная  $x$ , таможенная  $y$  и статистическая  $z$ .*

Статистические закономерности обнаруживаются при массовом наблюдении благодаря действию **закона больших чисел**, сущность которого выражается в том, что в сводных статистических характеристиках действия случайных элементов взаимно погашаются, хотя они и могут проявляться в признаках индивидуальных единиц статистической совокупности.

*В условиях рыночных отношений каждый участник внешне-экономической деятельности осуществляет ввоз или вывоз того*

*товара, который в данный момент приносит ему наибольшую выгоду, но в целом по отдельно взятой таможене можно сравнительно точно предвидеть как общий объем, так и структуру внешнеторгового оборота.*

Для изучения предмета статистики используется **статистическая методология**, которая представляет собой систему приемов, способов и методов, направленных на изучение количественных закономерностей, проявляющихся в структуре, динамике и взаимосвязях массовых явлений и процессов.

Статистическая методология включает в себя принципы и методы математической статистики, международную методологию таможенной статистики внешней торговли, методы экономико-математического моделирования, и т.д. Чтобы овладеть этим мощным инструментарием, необходим комплексный подход, сочетание научных знаний, опыта, навыков, умений.

## **1.2. Роль и место таможенной статистики в системе статистических дисциплин**

По своей организационной сути таможенная статистика – это ведомственная статистика, осуществляющаяся в рамках ФТС, регламентируемая нормативными документами ФТС. В свою очередь ФТС представляет в органы государственного управления и государственной статистики информацию о внешней торговле страны и информацию о специальной таможенной деятельности.

В соответствии со статьей 47 Таможенного кодекса таможенного союза:

1. В целях анализа состояния, динамики и тенденций развития внешней торговли товарами таможенные органы ведут сбор и обработку сведений о перемещении товаров через таможенную границу для формирования данных таможенной статистики внешней торговли товарами.

2. Таможенные органы ведут таможенную статистику внешней торговли товарами в соответствии с методологией, утверждаемой решением Комиссии таможенного союза.

3. Таможенные органы представляют данные таможенной статистики внешней торговли товарами:

– правительству, государственным органам и иным организациям государства-члена Таможенного союза в порядке, установленном законодательством государства-члена Таможенного союза, таможенными органами которого представляются такие данные;

– международным организациям в порядке, установленном международными договорами государства-члена Таможенного союза, таможенным органами которого представляются такие данные.

4. Комиссия таможенного союза представляет данные таможенной статистики внешней торговли товарами таможенного союза государственным органам государств-членов таможенного союза и международным организациям в соответствии с международными договорами.

5. Комиссия таможенного союза публикует данные таможенной статистики внешней торговли товарами таможенного союза в порядке и сроки, которые определяются решениями Комиссии таможенного союза.

Таможенные органы публикуют данные таможенной статистики внешней торговли государств-членов таможенного союза в порядке и сроки, которые определены законодательством государств-членов Таможенного союза.

6. Таможенными органами могут представляться данные таможенной статистики внешней торговли товарами, не содержащие государственную, коммерческую, банковскую и иную охраняемую законом тайну (секреты) либо другую конфиденциальную информацию, заинтересованным в их получении организациям государства-члена Таможенного союза, за исключением государственных органов, в порядке и на условиях, которые уста-

новлены законодательством государства-члена Таможенного союза, таможенными органами которого представляются такие данные.

Таможенная статистика является частью статистики ВЭД. Статистика ВЭД изучает движение товаров через границу страны, выполнение работ и оказание услуг. В отличие от статистики ВЭД, таможенная статистика изучает только движение товаров через границу страны<sup>4</sup>. В свою очередь статистика ВЭД является частью экономической статистики наряду со статистикой отдельных отраслей народного хозяйства (промышленного хозяйства и др. статистиками).

**Экономическая статистика**, часть статистической науки, изучающая количественную сторону экономических процессов и явлений, происходящих в народном хозяйстве, в неразрывной связи с их качественным содержанием. Она изучает количественную сторону массовых явлений и процессов, которые происходят в сфере материального производства, в сфере денежного обращения, инвестиций и т.д. с целью выявления пропорций, тенденций, закономерностей соц. и экономического развития страны.

Как составная часть экономической статистики, таможенная статистика изучает количественную сторону массовых явлений и процессов, происходящих во внешней торговле страны, а также в специальных областях, связанных с учетом и анализом таможенных платежей, нарушениями таможенных правил, борьбой с контрабандой и т.д.

С другой стороны при разработке методов расчета различных показателей, формирование их систем, методов анализа различных явлений, таможенная статистика тесно связана с теорией статистики<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> Решение Комиссии Таможенного союза от 28.01.2011 № 525 «О Единой методологии ведения таможенной статистики внешней торговли и статистики взаимной торговли государств – членов Таможенного союза»

<sup>5</sup> Михайлова Т.М. Новое в теории статистических показателей и их систем. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2007. – 163 с.

### **1.3. Предмет, задачи таможенной статистики**

Таможенная статистика внешней торговли занимается построением системы показателей и разработкой методик расчета этих показателей в целях изучения объемов, структуры, динамики и экономических результатов товарообмена между государствами.

Предметом таможенной статистики являются результаты выполнения таможенными органами учетных, контрольных и правоохранительных функций, которые осуществляются при транспортировке товаров и перевозках граждан через границу страны, а также экономическая оценка условий и результатов всей таможенной деятельности.

В соответствии с Решением Комиссии Таможенного союза от 28.01.2011 № 525 «О Единой методологии ведения таможенной статистики внешней торговли и статистики взаимной торговли государств-членов Таможенного союза» таможенная статистика внешней торговли и статистика взаимной торговли призваны обеспечить полный и достоверный учет данных о внешней и взаимной торговле товарами в целях решения следующих задач:

- 1) анализа основных тенденций, структуры и динамики внешнеторговых потоков;
- 2) анализа результатов применения мер тарифного и нетарифного регулирования внешнеэкономической деятельности;
- 3) разработки и принятия решений в области внешнеторговой политики;
- 4) контроля за поступлением таможенных платежей в бюджеты государств-членов Таможенного союза;
- 5) разработки платежного баланса и системы национальных счетов;
- 6) прогнозирования макроэкономических показателей;
- 7) расчета индексов физического объема, средних цен и стоимостного объема;

8) содействия развитию внешнеэкономической деятельности, расширению внешнеторговых связей.

#### **1.4. Структура таможенной статистики**

Таможенная статистика включает два больших раздела:

1. Таможенная статистика внешней торговли
2. Специальная таможенная статистика.

*Таможенная статистика внешней торговли* изучает статистику экспорта товаров; статистику импорта товаров и статистику внешнеторгового оборота. Все эти три раздела изучают движение товаров в натуральном и стоимостном выражении в разрезе по товарным группам, таможенным процедурам и категориям предприятий, осуществляющих внешнеэкономическую деятельность. Таможенная статистика внешней торговли также изучает географическую структуру экспорта и импорта, статистику торгового баланса.

*Специальная таможенная статистика* включает изучение статистики декларирования, статистики таможенных платежей, статистики нарушений таможенных правил, статистики контрабанды, конфиската, статистики международных перевозок, международных почтовых отправок, пассажирооборота.

#### **1.5. Организация современной таможенной статистики в ФТС России**

Ведение таможенной статистики находится в ведении ФТС и имеет четыре уровня организации в соответствии с организационной структурой ФТС:

Первый уровень – Федеральный. Статистическими вопросами занимается Управление таможенной статистики и анализа и ГНИВЦ.

Основные функции федерального уровня:

– сбор информации в рамках всей страны;

- контроль полноты, достоверности и сроков представления информации;
- обработка и анализ информации;
- публикация статистических сборников;
- создание и модернизация баз данных, нормативно-справочной информации
- систематизация данных с целью представления руководству ФТС и правительству страны отчетов по основным направлениям деятельности;
- обеспечение информационной безопасности;
- разработка форм статистической отчетности;
- руководство всеми исследованиями в области таможенной статистики;

Второй уровень – региональный. В региональных таможенных управлениях существуют отделы таможенной статистики и анализа, а также информационно-технические службы.

Основные функции регионального уровня те же, что и федерального, но в рамках своих функций за исключением публикации статистических сборников, разработки форм статистической отчетности, создание и модернизация баз нормативно-справочной информации.

Третий уровень – уровень таможен, где также существуют специальные отделы таможенной статистики и анализа.

Основные функции на уровне таможен:

- сбор информации;
- контроль полноты, достоверности и сроков представления информации;
- формирование отчетности по всей таможенной деятельности по установленным формам;
- обработка и анализ данных в пределах своей компетенции.

Четвертый уровень – таможенные посты. Специализированных подразделений нет. Основные функции:

- сбор информации;
- проверка достоверности и полноты этой информации;

– соблюдение сроков передачи информации вышестоящим уровням.

### **Контрольные вопросы и задания.**

1. Расскажите об истории становления статистики как науки. Назовите ученых-статистиков. Дайте определения статистики.

2. Какова цель применения статистики в экономике? Назовите объект наблюдения и статистическая совокупность. Расскажите о законе больших чисел.

3. Какова роль и место таможенной статистики в системе статистических дисциплин?

4. Каковы предмет и задачи таможенной статистики?

5. Какова структура таможенной статистики?

6. Расскажите об организации современной таможенной статистики в ФТС России. Каковы задачи, решаемые статистическими подразделениями на каждом уровне ФТС России?

## **2. МЕТОДОЛОГИЯ ТАМОЖЕННОЙ СТАТИСТИКИ В ТАМОЖЕННОМ СОЮЗЕ**

### **Основные вопросы:**

1. Цель методологии таможенной статистики внешней торговли.
2. Источники формирования таможенной статистики.
3. Сфера охвата данных.
4. Границы сферы статистического наблюдения.
5. Система учета.
6. Товары, подлежащие учету.
7. Товары, не подлежащие учету.
8. Классификация товаров.
9. Основные показатели.
10. Стоимостная оценка товаров.
11. Распространение данных.
12. Конфиденциальность информации.
13. Обеспечение сопоставимости данных.

### ***2.1. Цель методологии таможенной статистики внешней торговли***

Целью Единой методологии таможенной статистики внешней торговли и статистики взаимной торговли государств-членов Таможенного союза (далее – Методология) является определение порядка формирования, ведения и распространения таможенной статистики внешней торговли государств-членов Таможенного союза с третьими странами и статистики взаимной торговли между государствами-членами Таможенного союза, отвечающих потребностям органов законодательной и исполнительной власти,

иных пользователей, включая международные экономические организации.

В Методологии изложены основные правила учета данных о внешней и взаимной торговле государств-членов Таможенного союза.

Данная Методология разработана в соответствии с положениями, содержащимися в официальной публикации Статистического Отдела ООН «Статистика международной торговли товарами: концепции и определения» (1998 г.), и положениями Таможенного кодекса Таможенного союза.

## **2.2. Источники формирования**

Исходными данными при формировании таможенной статистики внешней торговли являются сведения, содержащиеся в декларациях на товары и других документах, предоставляемых таможенным органам.

В таможенной статистике внешней торговли учет импорта и экспорта при водных, железнодорожных, автомобильных, воздушных перевозках при декларировании товара ведется по дате выпуска товара, проставленной в декларации на товары.

Учет импорта и экспорта товаров, перемещаемых трубопроводным транспортом (нефть, газ и другие) и по линиям электропередач, осуществляется с учетом особенностей их транспортировки и декларирования в соответствии с порядком, установленным законодательством и (или) международными договорами государства-члена Таможенного союза.

Исходными данными при формировании статистики взаимной торговли являются сведения, содержащиеся в документах, предоставляемых участниками внешнеэкономической деятельности в уполномоченные органы государств-членов Таможенного союза при взаимной торговле.

Уполномоченные органы государств-членов Таможенного союза в целях формирования статистики взаимной торговли могут использовать иные источники информации.

Учет импорта и экспорта товаров в статистике взаимной торговли производится: при импорте – на момент поступления товара на склад, при экспорте – на момент отгрузки товара со склада.

Учет импорта и экспорта товаров, перемещаемых трубопроводным транспортом (нефть, газ и другие) и по линиям электропередач, осуществляется с учетом особенностей их транспортировки и декларирования в соответствии с порядком, установленным законодательством и (или) международными договорами государства-члена Таможенного союза.

### **2.3. Сфера охвата данных**

В таможенной статистике внешней торговли и статистике взаимной торговли учитываются все товары, которые добавляются к запасам материальных ресурсов государства-члена Таможенного союза и (или) вычитаются из них в результате их ввоза в пределы или их вывоза за пределы территории государства-члена Таможенного союза.

Транзитные товары, товары, временно допущенные на территорию государства-члена Таможенного союза или временно вывезенные с территории государства-члена Таможенного союза (за исключением товаров, предназначенных для внутренней или внешней переработки и ввезенных (вывезенных) на срок более одного года), не пополняют и не сокращают запасы материальных ресурсов государства-члена Таможенного союза и не подлежат включению в таможенную статистику внешней торговли и статистику взаимной торговли.

### **2.4. Границы сферы статистического наблюдения**

Под границами сферы статистического наблюдения понимается статистический порог – такое минимальное значение стоимости, нетто-тоннажа, других показателей, характеризующих ввезенные (вывезенные) товары, ниже которых они не учитываются

в таможенной статистике внешней торговли и статистике взаимной торговли.

Стоимостный и количественный пороги учета товаров в таможенной статистике внешней торговли устанавливаются таможенным законодательством Таможенного союза, в статистике взаимной торговли – законодательством государства-члена Таможенного союза.

## **2.5. Система учета**

В таможенной статистике внешней торговли и статистике взаимной торговли учет импорта и экспорта товаров ведется на основании общей системы учета торговли.

При общей системе учета в таможенной статистике внешней торговли учитываются:

импорт:

1) товары, ввезенные на территорию государства-члена Таможенного союза и помещенные под таможенную процедуру выпуск для внутреннего потребления;

2) товары, ввезенные на территорию государства-члена Таможенного союза и помещенные под таможенную процедуру реимпорта;

3) товары, ввезенные на территорию государства-члена Таможенного союза и помещенные под таможенную процедуру переработки на таможенной территории;

4) товары, ввезенные на территорию государства-члена Таможенного союза после совершения действия таможенной процедуры переработки вне таможенной территории;

5) товары, ввезенные на территорию государства-члена Таможенного союза и помещенные под таможенную процедуру переработки для внутреннего потребления;

6) товары, ввезенные на территорию государства-члена Таможенного союза и помещенные под таможенную процедуру таможенного склада;

7) товары, ввезенные на территорию государства-члена Таможенного союза и помещенные под таможенную процедуру отказа в пользу государства;

8) товары, ввезенные на территорию государства-члена Таможенного союза и помещенные под таможенную процедуру беспошлинной торговли;

9) товары, ввезенные на территорию государства-члена Таможенного союза и помещенные под таможенную процедуру временного ввоза на срок один год и более;

10) товары, ввезенные на территорию государства-члена Таможенного союза и помещенные под таможенную процедуру свободной таможенной зоны;

11) товары, ввезенные на территорию государства-члена Таможенного союза и помещенные под таможенную процедуру свободного склада;

экспорт:

1) товары, вывезенные с территории государства-члена Таможенного союза и помещенные под таможенную процедуру экспорта;

2) товары, вывезенные с территории государства-члена Таможенного союза после завершения действия таможенной процедуры переработки на таможенной территории;

3) товары, вывезенные с территории государства-члена Таможенного союза после завершения действия таможенной процедуры переработки для внутреннего потребления;

4) товары, вывезенные с территории государства-члена Таможенного союза и помещенные под таможенную процедуру переработки вне таможенной территории;

5) товары, вывезенные с территории государства-члена Таможенного союза и помещенные под таможенную процедуру реэкспорта;

6) товары, вывезенные с территории государства-члена Таможенного союза и помещенные под таможенную процедуру

беспошлинной торговли и реализованные физическим лицам, выезжающим с территории государства-члена Таможенного союза;

7) товары, вывезенные с территории государства-члена Таможенного союза и помещенные под таможенную процедуру временного вывоза на срок один год и более;

8) товары, вывезенные с территории государства-члена Таможенного союза после завершения действия таможенной процедуры свободного склада;

9) товары, вывезенные с территории государства-члена Таможенного союза после завершения действия таможенной процедуры свободной таможенной зоны.

В статистике взаимной торговли учитываются все товары, ввезенные на территорию государства-члена Таможенного союза с территории других государств-членов Таможенного союза или вывезенные с территории государства-члена Таможенного союза на территории других государств-членов Таможенного союза, за исключением товаров, указанных в пункте 6.4.

Не учитываются в таможенной статистике внешней торговли и статистике взаимной торговли при общей системе учета следующие категории товаров:

1) товары, перемещаемые транзитом через территорию государства-члена Таможенного союза;

2) товары, временно ввезенные (вывезенные) на срок менее одного года;

3) товары, помещенные на таможенный склад, на свободный склад, в свободную таможенную зону и предназначенные для вывоза за пределы территории государства-члена Таможенного союза;

4) иностранные товары, уничтоженные на территории государства-члена Таможенного союза.

## **2.6. Товары, подлежащие учету**

Определенные категории товаров, перечисленные ниже, имеют особенности перемещения товаров, которые необходимо учитывать при включении их в таможенную статистику внешней торговли государства-члена Таможенного союза.

В таможенной статистике внешней торговли и статистике взаимной торговли среди прочих необходимо учитывать следующие категории товаров:

1) немонетарное золото, драгоценные металлы, которые не выступают в качестве платежного средства, ценные бумаги, банкноты и монеты, не находящиеся в обращении;

2) товары, реализуемые по счетам государства, которые включают товары гражданского и военного назначения, например, при осуществлении правительствами регулярных коммерческих операций; товары, поставляемые по линии государственных программ внешней помощи; военные репарации и реституции;

3) гуманитарная и техническая помощь;

4) товары, поступающие в качестве дара;

5) товары, временно ввезенные (вывезенные) на срок один год и более;

6) товары, ввезенные (вывезенные) по договору финансовой аренды (лизинга);

7) товары военного и двойного назначения;

8) товары, ввезенные (вывезенные) по консигнационным соглашениям;

9) товары, ввезенные (вывезенные) по бартерным соглашениям;

10) товары, ввезенные (вывезенные) с целью их переработки, а также продукты переработки;

11) товары, ввезенные (вывезенные) в качестве вкладов в уставные фонды;

12) товары собственного производства предприятий с иностранными инвестициями;

13) товары, используемые в качестве носителей информации и средств программного обеспечения, такие, как упакованные комплекты дискет или компакт-дисков с записанными на них компьютерными программами и (или) данными, аудио- и видеоматериалы, предназначенные для общего или коммерческого использования (но не разработанные по индивидуальному заказу);

14) возвращенные товары. Ранее экспортированные и учтенные в экспорте, а затем возвращенные товары учитываются как импорт. Аналогичным образом ранее импортированные и возвращенные товары учитываются как экспорт;

15) товары, ввезенные (вывезенные) в результате операций между головными корпорациями и предприятиями их прямого инвестирования (филиалы/отделения);

16) рыба, рыбопродукты, морепродукты, минералы с морского дна выловленные (добытые) и спасенный груз, сгруженные с иностранного судна в порту государства-члена Таможенного союза или приобретенные судном государства-члена Таможенного союза в открытом море у иностранного судна, а также проданные в открытом море;

17) бункерное топливо, балласт, бортовые запасы и иные материалы учитываются при продаже их иностранным водным и воздушным судам на территории государства-члена Таможенного союза, а также при покупке их водными и воздушными судами государства-члена Таможенного союза с иностранных водных и воздушных судов на территории государства-члена Таможенного союза или сгруженные с иностранных водных и воздушных судов в порту государства-члена Таможенного союза;

18) товары, отправленные международными почтовыми отправлениями;

19) транспортные средства, ввезенные физическими лицами государства-члена Таможенного союза в целях постоянного размещения.

## **2.7. Товары, не подлежащие учету**

В таможенной статистике внешней торговли и статистике взаимной торговли не учитываются следующие категории товаров:

1. товары, стоимость которых не превышает статистического порога;

2. монетарное золото, национальная и иностранная валюта (кроме используемой для нумизматических целей), ценные бумаги, выпущенные в обращение;

3. товары, не являющиеся предметом коммерческих операций:

1) ввезенные (вывезенные) физическими лицами для собственного пользования, в количественном или стоимостном выражении не превышающие норм, установленных законодательством государства-члена Таможенного союза;

2) периодические издания (газеты, журналы), рассылаемые по прямой подписке для физических лиц;

3) товары, приобретенные дипломатическими или другими представительствами иностранных государств, вооруженными силами, научными организациями на территории государства-члена Таможенного союза для собственных нужд;

4) товары, временно ввезенные (вывезенные) на срок менее одного года;

5) товары для обеспечения деятельности организаций государства-члена Таможенного союза за границей;

6) товары, перемещенные трубопроводным транспортом, необходимые для проведения его пусконаладочных работ;

7) припасы-товары для обеспечения нормальной эксплуатации и технического обслуживания водных судов, воздушных судов и поездов, осуществляющих международные перевозки, предназначенные для потребления пассажирами и членами экипажей, а также предназначенные для продажи пассажирам и членам экипажей;

8) водные и воздушные суда, ввезенные (вывезенные) в целях технического обслуживания;

9) товары, ввезенные (вывезенные) в целях ремонта;

10) товары, предназначенные для демонстрации и (или) использования в ходе проведения выставочно-ярмарочных мероприятий, а также культурных, спортивных, зрелищных и других мероприятий;

11) товары, поставляемые в счет залога;

12) образцы товаров;

13) многооборотная транспортировочная тара;

14) товары, ввезенные (вывезенные) по рекламациям;

15) товары, вывезенные и учтенные в экспорте государства-члена Таможенного союза, при изменении таможенной процедуры в таможенной статистике внешней торговли повторно не учитываются (без изменения направления перемещения товара);

16) товары, ввезенные и учтенные в импорте государства-члена Таможенного союза, при изменении таможенной процедуры в таможенной статистике внешней торговли повторно не учитываются (без изменения направления перемещения товара).

## **2.8. Классификация товаров**

Для целей ведения таможенной статистики внешней торговли и статистики взаимной торговли применяется классификатор единая Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности Таможенного союза (далее – ТН ВЭД ТС).

ТН ВЭД ТС основана на Гармонизированной системе описания и кодирования товаров Всемирной таможенной организации (далее – ГС) и Товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности Содружества Независимых Государств (далее – ТН ВЭД СНГ).

Структура классификационных группировок ТН ВЭД ТС Таможенного союза, названия их структурных элементов и источники формирования позиций приведены в табл.2.1.

Таблица 2.1.

## Структура классификационных группировок ТН ВЭД ТС Таможенного союза

Название структурного элемента	Подсубпозиция										
	Субпозиция										
	Товарная позиция										
	Группа										
Разряд кода	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Источник формирования позиции	ГС										
	Комбинированная номенклатура Европейского союза (в большинстве случаев)										
	ТН ВЭД СНГ										
	ТН ВЭД ТС										

### 2.9. Основные показатели

Для формирования таможенной статистики внешней торговли используются следующие основные показатели:

- 1) код товара согласно ТН ВЭД ТС (10 знаков);
- 2) наименование товара согласно ТН ВЭД ТС;
- 3) направление перемещения;
- 4) отчетный период (месяц);
- 5) статистическая стоимость (в долларах США);
- 6) вес нетто (кг);
- 7) вес брутто (кг);
- 8) код дополнительной единицы измерения согласно ТН ВЭД ТС;
- 9) количество товара в дополнительной единице измерения;
- 10) страна назначения;
- 11) страна происхождения;
- 12) страна отправления;
- 13) торгующая страна;
- 14) вид транспорта на границе;

15) территориально-административное деление (по усмотрению уполномоченных органов государств-членов Таможенного союза);

16) характер сделки;

17) таможенная процедура;

18) особенности перемещения товаров.

Для формирования статистики взаимной торговли используются следующие основные показатели:

1) код товара согласно ТН ВЭД ТС;

2) наименование товара согласно ТН ВЭД ТС;

3) направление перемещения;

4) отчетный период (месяц);

5) статистическая стоимость (стоимость – по усмотрению уполномоченных органов государств-членов Таможенного союза) (в долларах США, национальной валюте);

6) вес нетто (кг);

7) код дополнительной единицы измерения согласно ТН ВЭД ТС;

8) количество товара в дополнительной единице измерения;

9) страна назначения;

10) страна происхождения;

11) страна отправления;

12) торгующая страна;

13) характер сделки (по усмотрению уполномоченных органов государств-членов Таможенного союза).

## ***2.10. Стоимостная оценка товаров***

Статистическая стоимость товара – стоимость товара, выраженная в долларах США, приведенная к единому базису цен (для экспортируемых товаров – по типу цен ФОБ, импортируемых – по типу цен СИФ). Пересчет стоимости в доллары США осуществляется по курсу, установленному Национальным (Центральным) банком государства-члена Таможенного союза:

– в таможенной статистике внешней торговли – на день регистрации декларации на товары;

– в статистике взаимной торговли – на момент поступления товара на склад при импорте, на момент отгрузки товара со склада при экспорте.

Базовые условия поставки товаров определяются в соответствии с Международными правилами толкования торговых терминов (Инкотермс-2000), разработанными Международной торговой палатой.

Статистическая стоимость экспортируемых товаров, вывозимых водным транспортом, рассчитывается в ценах FOB («свободно на борту») в пункте вывоза страны-экспортера.

Если товары вывозятся другими видами транспорта и цены FOB не применимы, в пункте вывоза страны-экспортера применяются цены FCA («франко-перевозчик»).

Статистическая стоимость экспортируемых товаров в условиях, когда не применимы цены ни FOB, ни FCA (например, при вывозе товаров железнодорожным или трубопроводным транспортом), рассчитывается в ценах DAF («доставлено на границу») страны-экспортера.

Статистическая стоимость импортируемых товаров, ввозимых водным транспортом, рассчитывается в ценах CIF («стоимость, страхование, фрахт») в порту ввоза страны-импортера.

Статистическая стоимость импортируемых товаров, в случаях их ввоза другими видами транспорта и в случае, когда цены CIF не применимы, определяется в ценах CIP («перевозка и страхование оплачены») в пункте ввоза страны-импортера.

Статистическая стоимость отдельных товаров определяется в соответствии со следующим:

1) немонетарное золото, драгоценные металлы, драгоценные камни, коллекционные монеты из драгоценных металлов, которые не выступают в качестве платежного средства, учитываются по их коммерческой стоимости;

2) ценные бумаги, банкноты и монеты, не находящиеся в обращении, учитываются по стоимости бумаги, металла и затрат на их печатание и штамповку, а не по их номинальной стоимости;

3) товары, используемые в качестве носителей информации и средств программного обеспечения, такие, как упакованные комплекты дискет или компакт-дисков с записанными на них компьютерными программами и (или) данными, аудио- и видеоматериалы, предназначенные для общего или коммерческого использования (но не разработанные по индивидуальному заказу), учитываются на основе суммы стоимости носителя информации (дискета, компакт-диск и другие) и стоимости самой информации;

4) товары, ввезенные (вывезенные) на переработку, а также продукты переработки учитываются по их полной стоимости, а не по стоимости, добавленной в процессе переработки.

#### Количественный учет товаров

1. В таможенной статистике внешней торговли и статистике взаимной торговли применяются единицы количественного учета, указанные в ТН ВЭД ТС.

2. Показатели веса учитываются на основе веса нетто, в килограммах.

##### 2.1. Вес нетто:

1) для товаров, перемещаемых в упакованном виде:

– масса товаров с учетом только первичной упаковки, если в такой упаковке, исходя из потребительских свойств, товары представляются для розничной продажи и первичная упаковка не может быть отделена от товара до его потребления без нарушения потребительских свойств товара;

– масса товаров без учета какой-либо упаковки во всех случаях;

2) для товаров, перемещаемых без упаковки (насыпью, наливом, навалом) или трубопроводным транспортом – общая масса товаров.

2.2. Под термином «упаковка» понимаются любые изделия и материалы, служащие или предназначенные для упаковки, защиты, размещения и крепления или разделения товаров, за исключением упаковочных материалов (солома, бумага, стекловолокно, стружка и другие), ввозимых навалом.

3. Для отдельных товаров учет количества ведется также в дополнительных единицах измерения (штуки, литры, кубические метры и другие), предусмотренных ТН ВЭД ТС.

Страны – партнеры.

1. В таможенной статистике внешней торговли странами-партнерами считаются:

- 1) при импорте – страна происхождения товара;
- 2) при экспорте – страна последнего известного назначения (страна назначения) товара.

2. Учет импорта товаров ведется по стране отправления, в следующих случаях:

- 1) для товаров, страна происхождения которых неизвестна;
- 2) для товаров, помещенных под таможенную процедуру «ре-импорт»;
- 3) для товаров, страной происхождения которых является одно из государств-членов Таможенного союза;
- 4) для товаров, включенных в группу 97 ТН ВЭД ТС (произведения искусства, предметы коллекционирования и антиквариат).

Учет импорта товаров ведется по торгующей стране, если страна происхождения и страна отправления неизвестны.

Учет экспорта товаров ведется по торгующей стране, если страна назначения неизвестна.

В статистике взаимной торговли между государствами – членами Таможенного союза странами-партнерами считаются:

- 1) при импорте – страна отправления товара;
- 2) при экспорте – страна назначения товара.

«Страна последнего известного назначения (страна назначения) товара» – страна, где товар будет потребляться, использоваться или подвергнут переработке.

«Торгующая страна» – страна, на территории которой зарегистрировано (постоянно проживает) юридическое или физическое лицо, продавшее или купившее товар.

«Страна происхождения товара» – страна, в которой товар был полностью произведен или подвергнут достаточной переработке в соответствии с критериями или порядком, определенным таможенным законодательством Таможенного союза.

«Страна отправления товара» – страна, из которой начата международная перевозка товара, сведения о которой приведены в транспортных (перевозочных) документах.

## ***2.11. Распространение данных***

Данные таможенной статистики внешней торговли и статистики взаимной торговли распространяются на регулярной основе путем выпуска статистических бюллетеней и сборников, а также размещения на официальных сайтах (порталах) уполномоченных органов.

В целях повышения доверия к публикуемым данным таможенной статистики внешней торговли и статистики взаимной торговли и для их правильной интерпретации:

- 1) в статистические публикации включается информация об источниках и методах сбора данных;
- 2) заранее объявляется о сроках публикации данных;
- 3) данные регулярно актуализируются.

Данные таможенной статистики внешней торговли и статистики взаимной торговли распространяются в следующих разрезах:

- 1) импорт и экспорт товаров в целом, а также в разрезе стран-партнеров и по группам стран;
- 2) структура импорта и экспорта товаров в стоимостном выражении;

- 3) импорт и экспорт товаров в натуральном и стоимостном выражении;
- 4) индексы средних цен, физического и стоимостного объемов импорта и экспорта товаров.

## **2.12. Конфиденциальность информации**

Информация по внешней и взаимной торговле, предоставленная государственными органами, предприятиями, учреждениями, организациями и гражданами, используется исключительно в целях формирования официальной статистики государств-членов Таможенного союза.

Конфиденциальной считается информация о ввезенных (вывезенных) товарах в привязке к участникам внешнеэкономической деятельности.

К конфиденциальной информации в соответствии с порядком, установленным законодательством государства-члена Таможенного союза, могут быть отнесены и другие данные таможенной статистики внешней торговли и статистики взаимной торговли.

Во избежание появления искажений статистических данных о внешней торговле государства-члена Таможенного союза, вызванных применением режима конфиденциальности, а также в целях сохранения полноты охвата публикуемых данных в таможенной статистике внешней и статистике взаимной торговли используется ряд разрабатываемых уполномоченным органом государства-члена Таможенного союза специальных технических приемов, позволяющих не выделять конфиденциальную информацию в общем массиве предоставляемых и публикуемых данных.

Предоставление сведений об экспортно-импортных операциях конкретных участников внешнеэкономической деятельности

запрещено, за исключением случаев, предусмотренных законодательными актами государства-члена Таможенного союза.

Защита конфиденциальной информации от разглашения, распространения или фальсификации гарантируется уполномоченным органом государства-члена Таможенного союза.

### **2.13. Обеспечение сопоставимости данных**

Наличие расхождений в данных о торговле государств-членов Таможенного союза с другими странами может быть вызвано различными причинами:

- 1) используемой системой учета торговли;
- 2) особенностями стоимостной оценки экспорта и импорта товаров;
- 3) применяемыми критериями определения стран-партнеров;
- 4) различием в моменте учета товаров;
- 5) различием в подходах к кодированию товаров;
- 6) используемыми принципами учета конфиденциальных данных;
- 7) существованием различных порогов статистического наблюдения;
- 8) особенностями учета отдельных товаров;
- 9) наличием фактов недостоверного декларирования товаров.

В целях обеспечения достоверности данных таможенной статистики внешней торговли государства-члена Таможенного союза с третьими странами, а также статистики взаимной торговли государства-члена Таможенного союза уполномоченные органы государств-членов Таможенного союза проводят работы по сопоставительному анализу результатов торговли и выявлению на основе сопоставительного анализа причин возможных расхождений.

### **Контрольные вопросы и задания**

1. Какова цель методологии таможенной статистики внешней торговли?
2. Каковы источники формирования таможенной статистики?
3. Расскажите о сферах охвата данных и границах сферы статистического наблюдения
4. Расскажите об общей и специальной системе учета.
5. Расскажите о том, какие товары подлежат учету.
6. Расскажите о том, какие товары не подлежат учету.
7. Дайте классификацию товаров.
8. Каковы основные показатели таможенной статистики внешней торговли?
9. Какова стоимостная оценка товаров?
10. Расскажите о том, что влечет за собой распространение данных и конфиденциальности информации.
11. Обеспечение сопоставимости данных: какие причины возможных расхождений в данных зеркальной статистики различных стран вы знаете?

### **3. ИЗУЧЕНИЕ ВАРИАЦИИ В СТАТИСТИКЕ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ**

#### **Основные вопросы:**

1. Задачи изучения вариации в статистике внешней торговли. Ряды распределения, их виды, порядок построения и графического отображения.
2. Основные показатели размеров вариации, их интерпретация.
3. Изучение формы распределения единиц совокупности. Основные показатели формы распределения.
4. Оценка существенности показателей формы распределения.

#### ***3.1. Задачи изучения вариации в статистике внешней торговли. Ряды распределения, их виды, порядок построения и графического отображения***

Методы изучения вариации и рядов распределения в статистике внешней торговли используются в основном для решения следующих задач:

- 1) для анализа закономерностей формирования цен на товары;
- 2) для решения вопросов о типичности и надежности средней цены товара;
- 3) для решения вопросов об однородности совокупности контрактов по значениям контрактных цен;

4) для изучения формы распределения единиц совокупности по величине цены;

5) для определения единиц совокупности контрактов, цены по которым являются завышенными.

Для изучения вариации информационная база должна представлять собой ряд распределения.

Рядом распределения в статистике называется упорядоченное распределение единиц совокупности на группы по какому-либо одному признаку: по качественному или количественному. Если ряд построен по качественному признаку, то он называется атрибутивным, а если по количественному признаку, то вариационный.

Если единицы совокупности расположить в порядке убывания или возрастания значений признака, ряд распределения называется *ранжированным*.

Вариационный ряд характеризуется двумя элементами: вариантом ( $X$ ) и частотой ( $f$ ). *Варианта* – это отдельное значение признака отдельной единицы или группы совокупности. Число, показывающее, сколько раз встречается то или иное значение признака, называется частотой. Если частота выражена относительным числом, то она называется частостью. Вариационный ряд может быть *интервальным*, когда определены границы «от» и «до», а может быть *дискретным*, когда изучаемый признак характеризуется определенным числом.

Построение вариационных рядов рассмотрим на примерах.

*Пример.* имеются данные о значениях веса брутто (в тыс.т) 60 товарных партий одной товарной позиции, перемещаемых через некоторый пограничный пункт пропуска. Требуется распределить товарные партии по весу брутто, построить вариационный ряд.

Таблица 3.1.

**Данные о значениях веса брутто (в тыс.т) 60 товарных партий**

2	4	5	6	5	2	3	4	1	4	3	3
4	3	3	4	4	4	4	5	5	3	4	1
3	4	3	5	4	3	5	3	3	2	3	4
6	5	4	4	4	2	3	4	4	6	5	1
5	2	6	2	3	3	4	5	4	4	6	4

Для решения необходимо выписать все значения признака в порядке возрастания и посчитать число товарных партий в каждой группе.

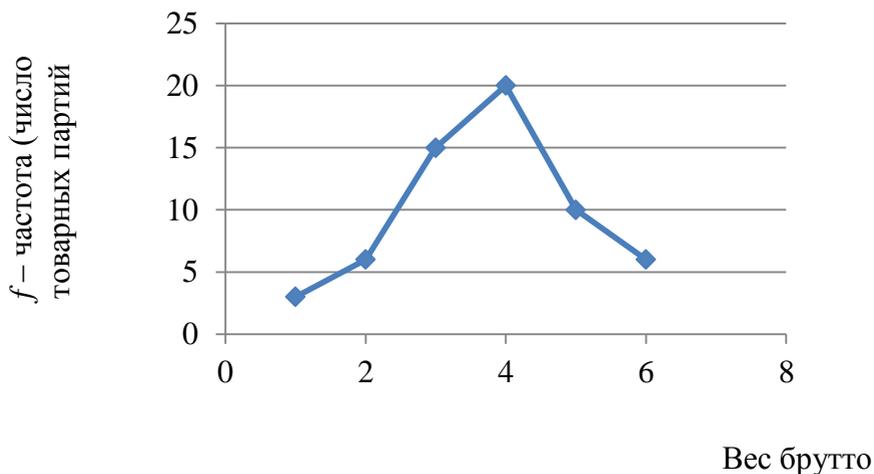
Таблица 3.2

**Распределение товарных партий по весу брутто**

Вес брутто (X)	Число товарных партий	
	частота (f)	в % к итогу (частность)
1	3	5,0%
2	6	10,0%
3	15	25,0%
4	20	33,3%
5	10	16,7%
6	6	10,0%
Итого	60	100,0%

В табл. 3.2. получен вариационный дискретный ряд, в котором изучаемый признак (вес брутто) представлен определенным

числом. Для наглядности вариационные ряды изображают графически (рис. 3.1).



**Рис. 3.1.** Полигон распределения контрактов по весу брутто

Построение интервального ряда с равными интервалами рассмотрим на следующем примере.

*Пример.* Известны данные о стоимости основного капитала 50 предприятий - участников ВЭД в млн руб. (табл. 3.3). Требуется показать распределение данных предприятий по стоимости основного капитала.

*Таблица 3.3.*

**Данные о стоимости основного капитала  
50 предприятий - участников ВЭД, млн руб**

10,4	18,6	10,3	26,0	45,0	18,2	17,3	19,2	25,8	18,7
28,2	25,2	18,4	17,5	41,8	14,6	10,0	37,8	10,5	16,0
18,1	16,8	38,5	37,7	17,9	29,0	10,1	28,0	12,0	14,0
14,2	20,8	13,5	42,4	15,5	17,9	19,2	10,8	12,1	12,4
12,9	12,6	16,8	19,7	18,3	36,8	15,0	37,0	13,0	19,5

Чтобы показать распределение предприятий по стоимости основного капитала, сначала следует решить вопрос о количестве групп, которые необходимо выделить. Предположим, выделили 5 таких групп. Затем определяют величину интервала в группе, с помощью следующего выражения:

$$i = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{n} = \frac{45 - 10}{5} = 7$$

Путем прибавления величины интервала к минимальному значению признака, получают группы предприятий по стоимости основного капитала.

Единица, обладающая двойным значением, относится к той группе, где она выступает в роли верхней границы (т.е. значение признака 17 пойдет в первую группу, 24 – во вторую и т.д.).

Результаты расчета числа предприятий в каждой группе представлены в табл. 3.4.

*Таблица 3.4.*

**Распределение фирм по стоимости основного капитала  
(млн руб.)**

Стоимость основного капитала, млн руб. ( $X$ )	Число фирм (частота) ( $f$ )	Накопленные частоты (кумулятивные)
10–17	22	22
17–24	14	36
24–31	16	42
31–36	4	46
38–45	4	50

Согласно данному распределению получен вариационный интервальный ряд, из которого следует, что 22 организации имеют основной капитал стоимостью от 10 до 17 млн руб. и т.д.

Интервальные ряды распределения можно представить графически в виде гистограммы.

Результаты обработки данных оформляются в *статистические таблицы*. Статистические таблицы содержат свое подлежащее и сказуемое.

*Подлежащее* – это та совокупность или часть совокупности, которая подвергается характеристике.

*Сказуемое* – это показатели, характеризующие подлежащее.

Таблицы различают: простые и групповые, комбинационные, с простой и сложной разработкой сказуемого.

*Простая таблица* в подлежащем содержит перечень отдельных единиц.

Если же в подлежащем имеется группировка единиц, то такая таблица называется *групповой*. Например, группа предприятий по числу рабочих, группы населения по полу.

В подлежащем комбинационной таблицы содержится группировка по двум или нескольким признакам. Например, предприятия-участники ВЭД могут разделяться по форме собственности, месту регистрации (территориальному признаку) и т.д.

Комбинационные таблицы содержат информацию, позволяющую выявить и охарактеризовать взаимосвязь ряда показателей и закономерность их изменения, как в пространстве, так и во времени. При разработке подлежащего таблицы для наглядности ограничиваются двумя-тремя признаками, образуя по каждому из них ограниченное число групп.

Сказуемое в таблицах может быть разработано по-разному. При простой разработке сказуемого все его показатели располагаются независимо друг от друга.

При сложной разработке сказуемого показатели сочетаются друг с другом.

При построении любой таблицы нужно исходить из целей исследования и содержания обработанного материала.

Кроме таблиц в таможенной статистике используются графики и диаграммы. На диаграмме статистические данные изображаются с помощью геометрических фигур. Диаграммы подразделяются на линейные и столбиковые, но могут быть фигурные

диаграммы (рисунки и символы), круговые диаграммы (окружность принимается за величину всей совокупности, а площади отдельных секторов отображают удельный вес или долю ее составных частей), радиальные диаграммы (строятся на базе полярных ординат). Картограмма представляет собой сочетание контурной карты или плана местности с диаграммой.

### **3.2. Основные показатели размеров вариации, их интерпретация**

При решении многих практических задач в таможенной статистике часто достаточно указать отдельные числовые характеристики, определяющие особенности того или иного распределения случайной величины. Это прежде всего среднее значение, которое принадлежит к характеристикам положения случайной величины, т. е. представляет такую величину, относительно которой каким-то образом группируются, рассеиваются всевозможные значения случайной величины.

Среднее значение, или математическое ожидание дискретной случайной величины, вычисляется по формуле:

$$M[X] = m_x = \sum_{i=1}^n x_i p_i,$$

где  $x_i$  – возможные значения случайной величины  $X$ ;

$p_i$  – вероятность появления  $i$ -го возможного значения случайной величины  $X$ .

Математическое ожидание является теоретической характеристикой случайной величины. *Эмпирической характеристикой случайной величины является эмпирическая средняя*, вычисляемая по формуле:

$$\bar{X} = M^*[X] = \frac{x_1 m_1 + x_2 m_2 + \dots + x_n m_n}{N} = \sum_{i=1}^n x_i \cdot \frac{m_i}{N}$$

или

$$M^*[X] = \sum_{i=1}^n x_i \cdot p^*(x_i)$$

где  $p^*(x_i) = \frac{m_i}{N}$  – частота значений  $x_i$  при  $N$  наблюдениях;

$N = \sum_{i=1}^n m_i$ ;  $m_i$  – количество появлений значений  $x_i$  при  $N$  наблюдениях.

По мере увеличения числа наблюдений эмпирическая средняя случайной величины приобретает тенденцию стабилизироваться относительно постоянной случайной величины – математического ожидания.

Кроме математического ожидания на практике иногда применяются и другие характеристики положения, в частности медиана и мода случайной величины.

*Медианой*  $Me$  случайной величины называется такая величина, относительно которой равновероятно получение большего или меньшего значений случайной величины.

*Модой*  $Mo$  случайной величины называется ее значение, обладающее наибольшей вероятностью.

В общем случае, математическое ожидание, медиана и мода не совпадают. В частном случае при симметричном распределении все три характеристики положения случайной величины совпадают.

Для оценки степени разброса, рассеивания значений случайной величины относительно среднего вычисляют следующие характеристики:

- дисперсию;
- среднее квадратическое отклонение;
- коэффициент вариации.

*Дисперсией* называют математическое ожидание квадрата отклонений случайной величины от своего математического ожидания:

$$D_x = \sigma_x^2 = M[(X - m_x)^2]$$

Чем больше дисперсия, тем в среднем больше отклонение значений случайной величины относительно математического ожидания, т.е. будет больше рассеивание случайной величины.

*Среднее квадратическое отклонение* равно положительному значению корня квадратного из дисперсии. Среднее квадратическое отклонение имеет одинаковую размерность со случайной величиной, в этом состоит ее преимущество относительно дисперсии. Эмпирические значения среднеквадратического отклонения рассеивания вычисляют по формулам:

для несгруппированных данных	для сгруппированных дан- ных
$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N}}$	$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2 m_i}{N}}$

Среднеквадратическое отклонение показывает, на какую величину в среднем по совокупности индивидуальное значение признака отличается от среднего значения.

Применение абсолютных показателей рассеяния в таможенной статистике не всегда удобно, поскольку тот или иной показатель может быть выражен в разных единицах измерения (в разных валютах, единицах веса и пр.).

Поэтому, в качестве относительной характеристики рассеяния, используют *коэффициент вариации*, вычисляемый как отношение среднего квадратического отклонения к эмпирической средней:

$$U_x = \frac{\sigma_x}{\bar{x}}$$

Коэффициент вариации может использоваться для сравнения меры рассеивания (колеблемости) случайных величин, имеющих различную размерность. Например, с помощью коэффициента вариации можно оценивать рассеяние среднеконтрактных цен в разных валютах по одному товару, ввозимому из различных стран. Значение коэффициента вариации по фактическому распределению сравнивают с его значением в эталонном распределении. В качестве эталонного чаще всего используют распределение по нормальному закону, для которого коэффициент вариации не превышает 0,3.

Пример. Рассмотрим в качестве примера ряд распределения контрактов по цене за тонну пшеницы в тыс. долл./т и построим ранжированный ряд (табл. 3.5.).

Таблица 3.5.

**Ряд распределения контрактов по цене за тонну пшеницы  
в тыс. долл./т**

№ контракта	Цена за тонну	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^3$	$(x_i - \bar{x})^4$
1	0,371	-0,1291	0,0167	-0,0022	0,0003
2	0,31	-0,1901	0,0361	-0,0069	0,0013
3	0,339	-0,1611	0,0260	-0,0042	0,0007
4	0,448	-0,0521	0,0027	-0,0001	0,0000
5	0,471	-0,0291	0,0008	0,0000	0,0000
6	0,485	-0,0151	0,0002	0,0000	0,0000
7	0,387	-0,1131	0,0128	-0,0014	0,0002
8	0,413	-0,0871	0,0076	-0,0007	0,0001
9	0,609	0,1089	0,0119	0,0013	0,0001
10	0,598	0,0979	0,0096	0,0009	0,0001
11	0,504	0,0039	0,0000	0,0000	0,0000
12	0,509	0,0089	0,0001	0,0000	0,0000
13	0,509	0,0089	0,0001	0,0000	0,0000
14	0,701	0,2009	0,0404	0,0081	0,0016
15	0,699	0,1989	0,0396	0,0079	0,0016
16	0,649	0,1489	0,0222	0,0033	0,0005
<b>Итого</b>	<b>0,500125</b>		<b>0,2266</b>	<b>0,0060</b>	<b>0,0064</b>

Таблица 3.6.

**Вариационный ряд распределения контрактов по цене  
за тонну**

Группы контрактов по цене за тонну к итогу	Частота $f_1$
До 0,38	3    18,7
0,38 – 0,49	5    31,3
0,49 – 0,62	5    31,3
0,62 – выше	3    18,7
Итого	100%

Для ответов на вопрос о типичности средней контрактной цены необходимо исследовать размер вариации:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = 0,50$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{0,0142}{16}} = 0,029 \text{ тыс. долл./т.}$$

В рассматриваемом примере индивидуальные цен на пшеницу отличаются от средней цены на 29 тыс/долл. Это среднее отличие индивидуальной цены от средней цены.

Для данных табл. 3.5:

$$U_x = \frac{\sigma_x}{\bar{x}} = \frac{0,029}{0,500} = 0,058 \quad (5,8\%)$$

Поскольку коэффициент вариации меньше 0,3, то можно сделать вывод, что распределение цен на пшеницу подчиняется нормальному закону.

### **3.3. Изучение формы распределения единиц совокупности. Основные показатели формы распределения**

Окончательные выводы об однородности совокупности, о типичности среднего значения признака можно сделать, лишь изучив форму распределения единиц совокупности по значению варьирующего признака. При изучении формы распределения ее сравнивают с эталонной формой. В качестве эталонной формы чаще всего рассматривают распределение по эталонному закону.

Основные характеристики закона распределения:

*Коэффициент асимметрии* позволяет судить о скошенности изучаемого распределения по сравнению с эталонным:

$$A_s = \frac{\sum (x - \bar{x})^3}{n} : \sigma_x^3$$

Если фактическое распределение скошено вправо, то асимметрия положительна и называется правосторонней. Если наоборот, то левосторонней.

Правосторонняя асимметрия говорит о том, что в совокупности имеется достаточно много единиц с завышенным значением признака. Левосторонняя – о преобладании единиц с заниженным значением признака. *Для примера, представленного в табл. 3.5.:*

$$A_s = \frac{0,0060}{16} : 0,0,12^3 = 0,22$$

величина коэффициента асимметрии положительная, следовательно в совокупности среднеконтрактных цен на пшеницу преобладают контракты с завышенными ценами.

*Экссесс* позволяет ценить форму экстремума (вершины) распределения.

$$E_s = \frac{\sum (x - \bar{x})^4}{n} : \sigma_x^4 - 3$$

Эксцесс нормального распределения = 3. В случае, если распределение имеет пологую вершину, эксцесс отрицательный. При острой вершине эксцесс положительный.

*Для примера, представленного в табл. 3.5:*

$$E_s = \frac{0,0064}{16} : 0,12^4 - 3 = -1,00$$

величина эксцесса отрицательная, следовательно, распределение среднеконтрактных цен на пшеницу имеет пологую вершину.

### **3.4. Оценка существенности показателей формы распределения**

По значениям коэффициента асимметрии и эксцесса можно судить о близости изучаемого распределения по форме к эталонному, т.е. к распределению по нормальному закону. Для этого выполняется оценка существенности коэффициента асимметрии и эксцессов следующим образом: принимается гипотеза о распределении. Гипотеза заключается в предположении, что фактическое распределение подчиняется нормальному закону распределения. Проверка гипотезы заключается в том, чтобы на основании сравнения фактических частот с теоретическими сделать вывод о соответствии фактического распределения эталонному. Проверяемая гипотеза формулируется следующим образом: фактические частоты соответствуют теоретическим частотам. Эта гипотеза называется нулевой ( $H_0$ ).

$$H_0 : f_{\text{ф}} = f_{\text{т}}$$

Проверка гипотезы может проводиться с помощью критерия Стьюдента (t-критерий).

При большом числе единиц совокупности  $N > 25$  критическое значение t-критерия определяется по таблице значений интервала вероятности.

При небольшом числе совокупности  $N \leq 25$  – по таблице значений t-критерия.

При достаточно большом числе единиц совокупности значение критерия Стьюдента = 3, а уровень вероятности достигает почти 100%. Если фактическое значение критерия Стьюдента больше критического значения, то нулевая гипотеза отвергается, а если наоборот, то принимается.

*Критическое значение* – максимальное значение t-критерия, при котором нулевая гипотеза принимается, т.е. делается вывод о том, что вариация признака случайна, а различия фактического распределения от теоретического не существенно.

Чтобы определить фактическое значение критерия Стьюдента рассчитывается ошибка коэффициента асимметрии и эксцесса.

$$m_{A_s} = \sqrt{\frac{6(n-1)}{(n+1)(n+3)}}$$

Если  $n \geq 100$ , ошибка коэффициента асимметрии рассчитывается как

$$m_{A_s} = \sqrt{\frac{6}{(n+3)}}.$$
$$t_{\text{факт}} = \frac{|A_s|}{m_{A_s}}$$

Для примера, представленного в табл. 3.5:

$$m_{A_s} = \sqrt{\frac{6(16-1)}{(16+1)(16+3)}} = 0,52$$
$$t_{\text{факт}} = \frac{0,22}{0,52} = 0,42$$

Табличное значение коэффициента Стьюдента можно определить с использованием функции MS Excel СТЬЮДРАС-ПОБР(0,05;16) равное 2,11. Поскольку фактическое значение коэффициента Стьюдента больше табличного, то нулевая гипотеза о том, что распределение распределение среднеконтрактных цен на пшеницу не подчиняется нормальному закону отвергается.

Ошибка коэффициента эксцесса.

$$\text{Если } n < 100, \text{ то } m_{E_x} = \sqrt{\frac{24 \cdot n \cdot (n-1)^2}{(n-2)(n-3)(n+3)(n+5)}}$$

$$\text{Если } n \geq 100, \text{ то } m_{E_x} = \sqrt{\frac{24}{(n+5)}}$$

Фактическое значение коэффициента Стьюдента для анализа ошибки эксцесса:

$$t_{\text{факт}} = \frac{|E_s|}{m_{E_s}}$$

Для примера, представленного в табл. 3.5:

$$m_{E_x} = \sqrt{\frac{24 \cdot 16 \cdot (16-1)^2}{(16-2)(16-3)(16+3)(16+5)}} = 1,09$$

$$t_{\text{факт}} = \frac{1}{1,09} = 0,91$$

Определив табличное значение коэффициента Стьюдента с использованием функции MS Excel СТЬЮДРАСПОБР(0,05;16) равным 2,11 можно сделать вывод о том, что поскольку фактическое значение коэффициента Стьюдента 0,91 меньше табличного, то нулевая гипотеза о том, что распределение среднеконтрактных цен на пшеницу не подчиняется нормальному закону отвергается.

### **Контрольные вопросы и задания.**

1. Каковы задачи изучения вариации в статистике внешней торговли? Расскажите о рядах распределения: их виды, порядок построения, графические отображения.

2. Назовите основные показатели размеров вариации. Расскажите о том, как их интерпретируют.

3. Расскажите об изучении формы распределения единиц совокупности. Каковы основные показатели формы распределения?

4. Как оценить существенность показателей формы распределения?

## 4. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ СТОХАСТИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ ВО ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛЕ

### Основные вопросы:

1. Понятие о стохастической (статистической) и корреляционной связи.
2. Условия применения и задачи корреляционно-регрессионного анализа.
3. Парный регрессионный анализ.
4. Показатели тесноты парной линейной зависимости и их интерпретация.
5. Оценка значимости уравнения регрессии
6. Точечный и интервальный прогноз по уравнению линейной регрессии.
7. Построение парного нелинейного уравнения, метод линеаризации.

### **4.1. Понятие о стохастической (статистической) и корреляционной связи**

Современная наука изучает взаимосвязи явлений природы и общества в интересах повышения управляемости и предсказуемости исследуемых процессов. Величины, характеризующие различные свойства явлений, могут быть независимыми или взаимосвязанными. Различают два вида зависимостей между величинами (факторами): функциональную и статистическую [<sup>6</sup>, <sup>7</sup>].

---

<sup>6</sup> Браверман Э.М., Мучник И.Б. Структурные методы обработки эмпирических данных. – М.: Наука, 1983.

<sup>7</sup> Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 1999.

При *функциональной зависимости* двух величин значению одной из них обязательно соответствует одно или несколько точно определенных значений другой величины. Функциональная связь двух факторов возможна лишь при условии, что вторая величина зависит только от первой и не зависит ни от каких других величин. Функциональная связь одной величины с множеством других возможна, если эта величина зависит только от этого множества факторов. В реальных ситуациях существует бесконечно большое количество свойств самого объекта и внешней среды, влияющих друг на друга, поэтому такого рода связи не существуют, иначе говоря, функциональные связи являются математическими абстракциями. Их применение допустимо тогда, когда соответствующая величина в основном зависит от соответствующих факторов.

При исследовании данных таможенной статистики большинство параметров (вес, стоимость, цена товара и т.д.) следует считать случайными, что исключает проявление однозначного соответствия значений. Воздействие общих факторов, наличие объективных закономерностей в поведении объектов приводят лишь к проявлению статистической зависимости. *Статистической* называют зависимость, при которой изменение одной из величин влечет изменение распределения других (другой), и эти другие величины принимают некоторые значения с определенными вероятностями. Функциональную зависимость в таком случае следует считать частным случаем статистической: значению одного фактора соответствуют значения других факторов с вероятностью, равной единице. Однако на практике такое рассмотрение функциональной связи применения не нашло.

Более важным частным случаем статистической зависимости является корреляционная зависимость, характеризующая взаимосвязь значений одних случайных величин со средним значением других, хотя в каждом отдельном случае любая взаимосвязанная величина может принимать различные значения.

Термин «корреляция» был введен в науку выдающимся английским естествоиспытателем Френсисом Гальтоном<sup>8</sup> в 1886 г.

*Корреляция* – статистическая взаимосвязь двух или нескольких случайных величин (либо величин, которые можно с некоторой допустимой степенью точности считать таковыми). При этом, изменения одной или нескольких из этих величин приводят к систематическому изменению другой или других величин. Математической мерой корреляции двух случайных величин служит коэффициент корреляции.

Корреляционная связь между признаками может возникать различными путями, важнейшим из них является причинная зависимость вариации результативного признака от вариации факторного признака, т.е. результативный признак формирует свои значения под влиянием изменения значения факторного признака.

Классификация корреляционных связей может быть различной в зависимости от признака, положенного в ее основу. Корреляционные связи различаются:

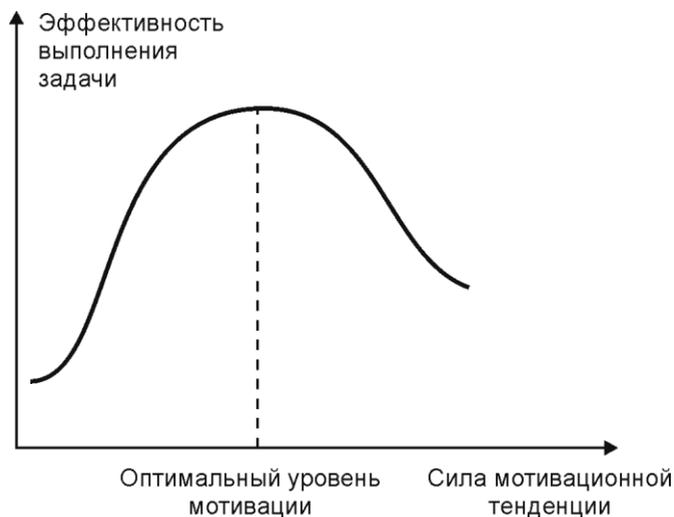
– по направлению: 1) прямые (положительные), когда зависимая переменная растет с увеличением факторного признака; 2) обратные (отрицательные), при которых рост зависимой переменной сопровождается уменьшением факторного признака;

– по аналитической форме: 1) линейные, когда между признаками проявляются линейные отношения; 2) нелинейные, когда взаимосвязь между признаками в среднем выражается нелинейной функцией. Прямолинейной может быть, например, связь между стажем работы сотрудника таможенных органов и результативностью применяемых им интуитивных профилей рисков. Интересно, что в то же время криволинейной может быть, например, связь между уровнем мотивации и эффективностью выпол-

---

<sup>8</sup> Сэр **Фрэнсис Гальтон** (англ. *Francis Galton*; 16 февраля 1822 — 17 января 1911) – английский исследователь, географ, антрополог и психолог; основатель дифференциальной психологии и психометрики. Родился в Бирмингеме, в Англии. Гальтон был двоюродным братом Чарльза Дарвина по их деду – Эразму (Эразму) Дарвину.

нения сотрудником задачи (рис. 4.1). При повышении мотивации эффективность выполнения задачи сначала возрастает, затем достигается оптимальный уровень мотивации, которому соответствует максимальная эффективность выполнения задачи; дальнейшему повышению мотивации сопутствует уже снижение эффективности.



**Рис.4.1.** Связь между эффективностью решения задачи и силой мотивационной тенденции

– по количеству взаимодействующих факторов: 1) парные, если характеризуется связь двух признаков; 2) множественные, если изучаются более чем две переменные;

– по силе: 1) слабые и 2) сильные; при этом сила связи интерпретируется в соответствии с общепринятыми критериями;

– по характеру связи: 1) непосредственные; 2) косвенные, если существует третья величина, являющаяся связующим звеном между изучаемыми признаками; 3) ложные – связи, установленные формально и подтвержденные только количественными

оценками, не имеющими под собой качественной основы или вообще бессмысленные.

В наиболее общем виде задача таможенной статистики в области изучения взаимосвязей состоит в количественной оценке их наличия и направления, а также характеристике силы и формы влияния одних факторов на другие. Для ее решения применяются две группы методов, одна из которых включает в себя методы корреляционного анализа, а другая – регрессионный анализ. В то же время ряд исследователей объединяет эти методы в корреляционно-регрессионный анализ, что имеет под собой некоторые основания: наличие целого ряда общих вычислительных процедур, взаимодополнения при интерпретации результатов и др.

Поэтому в данном контексте можно говорить о корреляционном анализе в широком смысле – когда всесторонне характеризуется взаимосвязь. В то же время выделяют корреляционный анализ в узком смысле – когда исследуется сила связи – и регрессионный анализ, в ходе которого оцениваются ее форма и воздействие одних факторов на другие.

Задачи собственно *корреляционного анализа* сводятся к измерению тесноты связи между варьирующими признаками, определению неизвестных причинных связей и оценке факторов оказывающих наибольшее влияние на результативный признак.

Задачи *регрессионного анализа* лежат в сфере установления формы зависимости, определения функции регрессии, использования уравнения для оценки неизвестных значений зависимой переменной.

Решение названных задач опирается на соответствующие приемы, алгоритмы, показатели, применение которых дает основание говорить о статистическом изучении взаимосвязей.

Следует заметить, что традиционные методы корреляции и регрессии широко представлены в разного рода статистических пакетах программ для ЭВМ. Исследователю остается только правильно подготовить информацию, выбрать удовлетворяющий требованиям анализа пакет программ и быть готовым к интерпре-

тации полученных результатов. Алгоритмов вычисления параметров связи существует множество, и в настоящее время вряд ли целесообразно проводить такой сложный вид анализа вручную. Вычислительные процедуры представляют самостоятельный интерес, но знание принципов изучения взаимосвязей, возможностей и ограничений тех или иных методов интерпретации результатов является обязательным условием исследования.

Методы оценки тесноты связи подразделяются на корреляционные (параметрические) и непараметрические. Параметрические методы основаны на использовании, как правило, оценок нормального распределения и применяются в случаях, когда изучаемая совокупность состоит из величин, которые подчиняются закону нормального распределения. На практике это положение чаще всего принимается априори. Собственно, эти методы – параметрические – и принято называть корреляционными.

Непараметрические методы не накладывают ограничений на закон распределения изучаемых величин. Их преимуществом является и простота вычислений.

Применение методов корреляционно-регрессионного анализа для выявления связи между признаками, характеризующими таможенные правонарушения (в интересах управления рисками), рекомендовано Всемирной таможенной организацией. При этом особую значимость приобретают технологии компьютерной обработки статистических данных в интересах выявления скрытых закономерностей – технологии Data Mining.

## **4.2. Условия применения и задачи корреляционно-регрессионного анализа. Проблемы его применения для изучения связей во внешней торговле**

Поскольку корреляционная связь является статистической, первым условием возможности ее изучения является общее условие всякого статистического исследования: наличие данных по достаточно большой совокупности явлений. По отдельным явлениям можно получить совершенно превратное представление о связи признаков, ибо в каждом отдельном явлении значения признаков кроме закономерной составляющей имеют случайное отклонение (вариацию).

Какое именно число явлений достаточно для анализа корреляционной и вообще статистической связи, зависит от цели анализа, требуемой точности и надежности параметров связи, от числа факторов, корреляция с которыми изучается. Обычно считают, что число наблюдений должно быть не менее чем в 5–6, а лучше – не менее чем в 10 раз больше числа факторов. Еще лучше, если число наблюдений в несколько десятков или в сотни раз больше числа факторов, тогда закон больших чисел, действуя в полную силу, обеспечивает эффективное взаимопогашение случайных отклонений от закономерного характера связи признаков.

Вторым условием закономерного проявления корреляционной связи служит условие, обеспечивающее надежное выражение закономерности в средней величине. Кроме уже указанного большого числа единиц совокупности для этого необходима достаточная качественная однородность совокупности. Нарушение этого условия может извратить параметры корреляции.

Иногда как условие корреляционного анализа выдвигают необходимость подчинения распределения совокупности по результативному и факторным признакам нормальному закону рас-

пределения вероятностей. Это условие связано с применением метода наименьших квадратов при расчете параметров корреляции: только при нормальном распределении метод наименьших квадратов дает оценку параметров, отвечающую принципам максимального правдоподобия. На практике эта предпосылка чаще всего выполняется приближенно, но и тогда метод наименьших квадратов дает неплохие результаты. Однако при значительном отклонении распределений признаков от нормального закона нельзя оценивать надежность выборочного коэффициента корреляции, используя параметры нормального распределения вероятностей или распределения Стьюдента.

Еще одним спорным вопросом является допустимость применения корреляционного анализа к функционально связанным признакам. Можно ли, например, построить уравнение корреляционной зависимости размеров стоимости экспорта картофеля, от объема продажи и цены? Ведь произведение объема продажи и цены равно стоимости экспорта в каждом отдельном случае. Как правило, к таким жестко детерминированным связям применяют только индексный метод анализа. Однако на этот вопрос можно взглянуть и с другой точки зрения. При индексном анализе стоимости экспорта предполагается, что количество экспортируемого картофеля и его цена независимы друг от друга, потому-то и допустима абстракция от изменения одного фактора при измерении влияния другого, как это принято в индексном методе. В реальности количество и цена не являются вполне независимыми друг от друга.

Корреляционно-регрессионный анализ учитывает межфакторные связи, следовательно, дает нам более полное измерение роли каждого фактора: прямое, непосредственное его влияние на результативный признак; косвенное влияние фактора через его влияние на другие факторы; влияние всех факторов на результативный признак. Если связь между факторами несущественна, индексным анализом можно ограничиться. В противном случае его полезно дополнить корреляционно-регрессионным измерени-

ем влияния факторов, даже если они функционально связаны с результативным признаком.

### 4.3. Парный регрессионный анализ

Термин *регрессия* (regression (лат.) – отступление, возврат к чему-либо) связан со спецификой одной из конкретных задач, решенных на стадии становления метода<sup>9</sup>, и в настоящее время не отражает всей сущности метода, но продолжает применяться.

Регрессия – зависимость среднего значения случайной величины  $y$  от одной или нескольких других случайных величин (свободных переменных):

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

Регрессионным анализом называется поиск такой функции  $f$ , которая описывает эту зависимость. Регрессия может быть представлена в виде суммы неслучайной и случайной составляющих.

$$y_i = \hat{y}_i + \varepsilon_i,$$

где  $\hat{y}_i$  – функция регрессионной зависимости, связывающая переменные  $x$  и  $y$ ;

$\varepsilon_i$  – значение некоторой случайной величины (с нулевым средним значением), соответствующее  $i$ -му наблюдению.

Регрессионный анализ позволяет получить статистическую модель изучаемого процесса, которая при определенных условиях

---

<sup>9</sup> Первоначально термин **регрессия** был употреблен английским статистиком Фрэнсисом Гальтоном в 1886 г. в теории наследственности в следующем специальном смысле: «возвратом к среднему состоянию» (regression to mediocrity) было названо явление, состоящее в том, что дети тех родителей, рост которых превышает среднее значение на  $a$  единиц, имеют в среднем рост, превышающий среднее значение меньше чем на  $a$  единиц.

может использоваться для дальнейшего анализа, ситуации или управления этой ситуацией.

Полученную зависимость можно представить на графике, при этом множество точек будет называться *полем корреляции* или диаграммой рассеяния. При построении диаграммы рассеяния рекомендуется масштабы по осям  $x$  и  $y$  выбирать так, чтобы значения обоих признаков укладывались на отрезках приблизительно равной длины.

По направленности точек поля корреляции можно сделать вывод о направленности связи. Если все точки поля соединить отрезками прямой линии строго по мере роста  $x$ , получится эмпирическая линия и регрессии.

Простейшим видом корреляционной связи является линейная связь между двумя признаками: результатом и фактором. Значение такой связи состоит в том, что среди всех факторов, влияющих на результат, как правило, есть один наиважнейший, который в основном определяет вариацию результативного признака.

Если предполагается, что исследуемая связь носит линейный характер, в качестве модели выбирается класс линейных функций  $\hat{y} = a_0 + a_1x$ .

Если считается, что связь нелинейная, то определяется соответствующая форма нелинейной зависимости, например:  $\hat{y} = a_0 + a_1x + a_2x^2$  (парабола),  $\hat{y} = a_0 + a_1/x$  (гипербола) и т.д.

Получаемое уравнение регрессии должно давать хорошее приближение к реальной тенденции взаимосвязи результата и фактора.

Постановка задачи. По имеющимся данным  $n$  статистических наблюдений за совместным изменением двух параметров  $x$  и  $y$   $\{(x_i, y_i), i=1, 2, \dots, n\}$  необходимо определить аналитическую зависимость  $\hat{y}=f(x)$ , наилучшим образом описывающую данные наблюдений.

Построение уравнения регрессии осуществляется в два этапа (предполагает решение двух задач):

- спецификация модели (определение вида аналитической зависимости ( $\hat{y}=f(x)$ ));
- оценка параметров выбранной модели.

### **Спецификация модели**

Парная регрессия применяется, если имеется доминирующий фактор, который и используется в качестве объясняющей переменной.

Применяется три основных метода выбора вида аналитической зависимости:

- графический (на основе анализа поля корреляций);
- аналитический, т. е. исходя из теории изучаемой взаимосвязи;
- экспериментальный, т. е. путем сравнения величины остаточной дисперсии  $D_{\text{ост}}$  или средней ошибки аппроксимации  $\bar{A}$ , рассчитанных для различных моделей регрессии (метод перебора).

Понятие «свободные» или «независимые переменные» ( $x_1, x_2, \dots, x_n$ ) во многих случаях не соответствует реальной ситуации: «независимые переменные» могут быть зависимы и влиять одна на другую. Часто термин «независимые переменные» используется в другом контексте: это переменные, значения которых в процессе определения отклика, могут устанавливаться произвольно, независимо.

## Оценка параметров модели

Уравнение парной линейной зависимости:

$$\hat{y} = a + bx$$

называется уравнением *парной линейной регрессии*, где:

$\hat{y}$  – среднее значение результата при определенном значении факторного признака.

$a$  – свободный член уравнения

$b$  – коэффициент регрессии, измеряющий вариацию результата  $y$ , приходящуюся на единицу вариации фактора  $x$ .

Для оценки параметров модели регрессии выбирается определенный метод. Наиболее эффективным методом оценивания параметров рассматриваемой модели является метода наименьших квадратов.

Метод наименьших квадратов обеспечивает наименьшую сумму квадратов отклонения фактических значений результата ( $y_i$ ) от теоретических значений результата ( $\hat{y}_i$ ) которые были получены по уравнению связи:

$$\sum (y_i - \hat{y}_i)^2 \rightarrow \min$$

или

$$f(a, b) = \sum_i (y_i - (a + bx_i))^2 \rightarrow \min$$

Рассмотрим необходимые условия минимума функции  $f(a, b)$ :

$$\frac{\partial f(a, b)}{\partial a} = 0; \quad \frac{\partial f(a, b)}{\partial b} = 0$$

Рассмотрим первое условие:

$$\frac{\partial f(a, b)}{\partial a} = 2 \sum_i (y_i - a - bx_i) \cdot (-1) = 0$$

Разделив обе части уравнения на ненулевое значение  $(-2n)$ , получим:

$$\frac{\sum_i y_i}{n} - \frac{\sum a}{n} - b \frac{\sum_i x_i}{n} = 0 \quad \text{или, учитывая, что } \sum_i a = na,$$

$$\text{получим} \quad \bar{y} - a - b\bar{x} = 0,$$

$$\text{тогда } a = \bar{y} - b\bar{x}$$

Рассмотрим второе условие:

$$\frac{\partial f(a,b)}{\partial b} = 2 \sum_i (y_i - a - bx_i) \cdot (-x_i) = 0$$

Разделив обе части уравнения на ненулевое значение  $(-2n)$ , получим:

$$\frac{\sum_i x_i y_i}{n} - a \frac{\sum_i x_i}{n} - b \frac{\sum_i x_i^2}{n} = 0, \text{ подставляя значение } a \text{ из}$$

первого условия,

$$\overline{xy} - (\bar{y} - b\bar{x})\bar{x} - b \cdot \overline{x^2} = 0 \text{ или}$$

$$\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y} + b(\bar{x})^2 - b \cdot \overline{x^2} = 0$$

$$\text{откуда } b = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{x^2 - (\bar{x})^2}$$

Таким образом, коэффициенты линейного уравнения регрессии могут быть найдены из системы:

$$\begin{cases} b = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{x^2 - (\bar{x})^2} \\ a = \bar{y} - b\bar{x} \end{cases}$$

Свободный член  $a$  уравнения отражает влияние прочих факторов, не включенных в уравнение. Отрицательность этого фак-

тора отражает то, что совокупное влияние прочих факторов противоположно направлено по сравнению с этим фактором.

Коэффициент регрессии  $b$  говорит о том, что при измерении факторного признака на единицу своего значения от своей средней происходит изменение результирующего признака в ту же сторону от своего среднего значения в используемых единицах измерения.

Однако для **сравнительного анализа силы связи** разных признаков коэффициент регрессии  $b$  использовать нельзя, т.к. его величина зависит от единиц измерения признаков, поэтому для сравнительной характеристики силы связи признаков используют другой показатель – *коэффициентом эластичности*.

$$\mathcal{E}_{xy} = f'(x) \frac{x}{y}$$

Коэффициент эластичности выражается в процентах и объясняется следующим образом: при изменении факторного признака на 1% от своей средней результат  $y$  изменяется на величину коэффициента эластичности от своей средней. Для линейной регрессии коэффициент эластичности равен:

$$\mathcal{E}_{xy} = b \frac{\bar{x}}{\bar{y}}$$

По полученному уравнению регрессии можно определить теоретическое значение результата, для чего необходимо в построенное уравнение подставить фактическое значение факторного признака.

#### **4.4. Показатели тесноты парной линейной зависимости и их интерпретация**

Наличие связи между двумя признаками называется *парной корреляцией*. Пусть  $y$  – анализируемый показатель;  $x$  – фактор,

под влиянием которого изменяется  $y$ . Первым шагом в проведении исследования является построение специального графика, называемого *корреляционным полем* или *диаграммой рассеяния*, где на оси абсцисс откладывается значение  $x$ , по оси ординат –  $y$ , а точки соответствуют сочетаниям первичных наблюдений  $x$  и  $y$ . По расположению точек, по их концентрации в определенном направлении можно судить о наличии связи.

Показателями тесноты парной линейной зависимости являются линейный коэффициент корреляции и коэффициент детерминации.

Коэффициент корреляции:

$$r_{xy} = b \frac{\sigma_x}{\sigma_y}$$

$$\sigma_x = \sqrt{x^2 - (\bar{x})^2}$$

$$\sigma_y = \sqrt{y^2 - (\bar{y})^2}$$

Тесноту связи между признаками оценивают по следующему правилу:

- связь весьма тесная, если  $r_{xy} \geq 0.9$
- связь тесная, если  $0.7 \leq r_{xy} < 0.9$ ;
- связь умеренная, если  $0.5 \leq r_{xy} < 0.7$ ;
- связь слабая, если  $r_{xy} \leq 0.5$ .

Существует несколько альтернативных определений *коэффициента детерминации*, однако в случае линейной регрессии он равен квадрату коэффициента корреляции.

Коэффициент детерминации  $r_{xy}^2$  выражается в процентах и показывает, какая доля дисперсии результативного признака объясняется влиянием независимых переменных. В случае линейной регрессии коэффициент детерминации показывает долю вариации результата  $y$ , обуславливаемую вариацией фактора  $x$ .

## 4.5. Оценка значимости уравнения регрессии

Прежде чем использовать полученное уравнение регрессии в дальнейшем анализе оценивают существенность изучаемой связи и качество построенного уравнения регрессии. Оценка существенности связи проводится по  $F$ -критерию Фишера.

$F$ -критерий Фишера заключается в проверке гипотезы  $H_0$  о статистической незначимости уравнения регрессии. Для этого выполняется сравнение фактического  $F_{\text{факт}}$  и критического (табличного)  $F_{\text{табл}}$  значений  $F$ -критерия Фишера.

$F_{\text{факт}}$  определяется из соотношения значений факторной и остаточной дисперсий, рассчитанных на одну степень свободы:

$$F_{\text{факт}} = \frac{\sigma_{\text{факт}}^2}{\sigma_{\text{ост}}^2} = \frac{\sum \frac{(\hat{y} - \bar{y})^2}{m}}{\sum \frac{(y - \hat{y})^2}{n - m - 1}} = \frac{\sum (\hat{y} - \bar{y})^2}{\sum (y - \hat{y})^2} \cdot \frac{n - m - 1}{m},$$

где  $n$  – число единиц совокупности;  $m$  – число степеней свободы. Для линейной регрессии  $m=1$ .  $F_{\text{табл}}$  – максимально возможное значение критерия под влиянием случайных факторов при степенях свободы  $k_1 = m$ ,  $k_2 = n - m - 1$  (для линейной регрессии  $m = 1$ ) и уровне значимости  $\alpha$ .

Уровень значимости  $\alpha$  – вероятность отвергнуть правильную гипотезу при условии, что она верна. Обычно величина  $\alpha$  принимается равной 0,05 или 0,01.

Если  $F_{\text{табл}} < F_{\text{факт}}$ , то  $H_0$ -гипотеза о случайной природе оцениваемых характеристик отклоняется и признается их статистическая значимость и надежность. Если  $F_{\text{табл}} > F_{\text{факт}}$ , то гипотеза  $H_0$  не отклоняется и признается статистическая незначимость, ненадежность уравнения регрессии.

*Средняя ошибка аппроксимации* – среднее относительное отклонение расчетных значений от фактических.

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{\bar{y}} \right| \cdot 100\%$$

Построенное уравнение регрессии считается удовлетворительным, если значение  $\bar{A}$  не превышает 10-12%.

Причиной недостатка хорошего качества уравнения является несоответствие формы связи линейной.

#### **4.6. Точечный и интервальный прогноз по уравнению линейной регрессии**

*Точечный прогноз* заключается в получении прогнозного значения  $y_p$ , которое определяется путем подстановки в уравнение регрессии  $\hat{y} = a + bx$  соответствующего (прогнозного) значения  $x_p$

$$y_p = a + b \cdot x_p.$$

*Интервальный прогноз* заключается в построении доверительного интервала прогноза, т. е. нижней и верхней границ  $y_{pmin}$ ,  $y_{pmax}$  интервала, содержащего точную величину для прогнозного значения  $\hat{y}_p$  ( $y_{pmin} < \hat{y}_p < y_{pmax}$ ). Доверительный интервал всегда определяется с заданной вероятностью (степенью уверенности), соответствующей принятому значению уровня значимости  $\alpha$ . Предварительно вычисляется стандартная ошибка прогноза

$m_{\hat{y}_p}$  :

$$m_{\hat{y}_p} = \sigma_{осм} \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(x_p - \bar{x})^2}{\sum (x - \bar{x})^2}},$$

$$\text{где } \sigma_{ост} = \sqrt{\frac{\sum (y - \hat{y})^2}{n - m - 1}},$$

и затем строится *доверительный интервал прогноза*, т. е. определяются нижняя  $\gamma_{\hat{y}_{p\min}}$  и верхняя  $\gamma_{\hat{y}_{p\max}}$  границы интервала прогноза:

$$\gamma_{\hat{y}_{p\min}} = \hat{y}_p - \Delta_{\hat{y}_p}; \quad \gamma_{\hat{y}_{p\max}} = \hat{y}_p + \Delta_{\hat{y}_p}$$

$$\text{где } \Delta_{\hat{y}_p} = t_{табл} \cdot m_{\hat{y}_p}$$

#### **4.7. Построение парного нелинейного уравнения, метод линеаризации**

Для нелинейных уравнений регрессии, приводимых к линейным с помощью преобразования  $(x, y) \rightarrow (x', y')$ , система нормальных уравнений имеет вид (4.2) в преобразованных переменных  $x', y'$ .

$$\text{Степенная функция: } \hat{y}_x = a \cdot x^b$$

Линеаризация данного уравнения осуществляется путем логарифмирования обеих частей:

$$\begin{aligned} \ln \hat{y}_x &= \ln(a \cdot x^b); \\ \ln \hat{y}_x &= \ln a + b \ln x; \\ x' &= \ln x; \quad y' = \ln y; \quad a' = \ln a. \\ b &= \frac{\overline{x' y'} - \bar{x}' \cdot \bar{y}'}{\overline{x'^2} - (\bar{x}')^2} = \frac{\overline{\ln x \ln y} - \overline{\ln x} \cdot \overline{\ln y}}{(\overline{\ln x})^2 - (\overline{\ln x})^2} \\ a' &= \overline{\ln y} - b \overline{\ln x} \end{aligned}$$

Рассчитав  $a'$  необходимо в интересах дальнейшего прогнозирования перейти к коэффициенту  $a$  исходного степенного уравнения:  $a = e^{a'}$ .

Коэффициент эластичности для степенного уравнения регрессии с учетом выражения (4.3) будет иметь вид:

$$\mathcal{E}_{xy} = f'(x) \frac{x}{y} = \frac{abx^{b-1} \cdot x}{a \cdot x^b} = b$$

Таким образом, коэффициент  $b$  степенного регрессионного уравнения является коэффициентом эластичности для данной формы связи переменных.

Для нелинейных уравнений регрессии вместо линейного коэффициента парной корреляции рассчитывается индекс корреляции

$$\rho_{xy} = \sqrt{1 - \frac{\sum (y - \hat{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2}} = \sqrt{1 - \frac{\sigma_{ост}^2}{\sigma_{факт}^2}}.$$

$$0 \leq \rho_{xy} \leq 1$$

Долю дисперсии, объясняемой регрессией, в общей дисперсии результативного признака  $y$  для нелинейного уравнения связи характеризует индекс детерминации  $R^2 = \rho_{xy}^2$ .

Значимость нелинейного уравнения связи также определяется по  $F$ -критерию Фишера. Фактическое значение критерия  $F_{факт}$  определяется по формуле:

$$F_{факт} = \frac{R^2}{1 - R^2} \cdot \frac{n - m - 1}{m}$$

$F_{табл}$  определяется из таблицы при степенях свободы  $k_1 = m$ ,  $k_2 = n - m - 1$  (для рассматриваемой степенной регрессии  $m = 1$ ) и уровне значимости  $\alpha$ . Если  $F_{табл} < F_{факт}$ , то признается статистическая значимость и надежность оцениваемых характеристик. Если

$F_{\text{табл}} > F_{\text{факт}}$ , то признается статистическая незначимость, ненадежность уравнения регрессии.

Наряду с  $F$ -критерием Фишера для оценки нелинейного уравнения регрессии можно использовать среднюю ошибку аппроксимации  $\bar{A}$ .

Прогноз и оценка прогноза по нелинейному уравнению регрессии проводится аналогично линейному уравнению регрессии.

*Пример.* Рассмотреть и оценить взаимосвязь для одной исследуемой субпозиции ТН ВЭД ТС между факторами: вес одного упаковочного места (в кг) и относительно разности между весом брутто-нетто (РБН). По имеющимся данным построить прогноз, выполнить его оценку. Показатель РБН рассчитывается по формуле:

$$\text{РБН} = (\text{вес брутто} - \text{вес нетто}) / \text{вес брутто} \cdot 100\%.$$

Результаты эмпирического распределения исследуемых признаков для товарной подсубпозиции 1605209100 ТН ВЭД ТС «варено-мороженые креветки» представлены в табл. 4.1.

Таблица 4.1.

**Результаты эмпирического распределения  
исследуемых признаков**

Вес места	РБН
$x$	$y$
5	6,2
6	7,9
7	8,3
8	6,6
9	7,5
11	9,0
12	10,5

Будем считать, что при увеличении веса 1 места происходит уменьшение разницы между весом брутто и нетто, это идея, в основе которой лежит природа вещей, поэтому целесообразно в качестве влияющего независимого фактора  $x$  выбрать показатель «вес 1-го места» (в кг), а в качестве результативного, зависимого  $y$  РБН (в %).

Построим уравнение парной линейной зависимости для показателей  $x$  и  $y$ .

Таблица 4.2.

**Расчет параметров парной линейной регрессии**

$x$	$y$	$xy$	$x^2$	$\hat{y}$	$ \hat{y} - y $	$(\hat{y} - y)^2$	$(x - \bar{x})^2$	$(y - \bar{y})^2$
5	6,2	31,0	25	6,5	0,3	0,1	10,80	2,20
6	7,9	47,4	36	7,0	0,9	0,9	5,22	1,06
7	8,3	58,1	49	7,4	0,9	0,8	1,65	0,34
8	6,6	52,8	64	7,9	1,3	1,6	0,08	0,02
9	7,5	67,5	81	8,3	0,8	0,7	0,51	0,10
11	9,0	99,0	121	9,2	0,2	0,1	7,37	1,50
12	10,5	126,0	144	9,7	0,8	0,7	13,80	2,81
<b>Среднее</b>	<b>8,29</b>	<b>8,00</b>	<b>68,83</b>					
<b>Сумма</b>					<b>5,3</b>	<b>4,76</b>	<b>39,43</b>	<b>8,04</b>

На основе представленных в табл. 4.2 данных в соответствии с (4.2) выполним расчет параметров  $a$  и  $b$  регрессионного уравнения:

$$\begin{cases} b = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{x^2 - (\bar{x})^2} = 0,45 \\ a = \bar{y} - b\bar{x} = 4,25 \end{cases}$$

С использованием параметров  $a$  и  $b$  выполним расчет теоретических значений результативного параметра  $\hat{y}$  и внесем их в табл. 4.2.

Рассчитаем с использованием выражения среднюю ошибку аппроксимации полученного регрессионного уравнения:

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{\bar{y}} \right| \cdot 100\% = 9,4\%$$

Полученное значение средней ошибки аппроксимации не превышает установленный предел 12%, поэтому уравнение по данному критерию можно считать удовлетворительным.

Выполним оценку значимости уравнения по  $F$ -критерию Фишера:

$$F_{\text{факт}} = \frac{\sigma_{\text{факт}}^2}{\sigma_{\text{ост}}^2} = \frac{\sum (\hat{y} - \bar{y})^2}{\sum (y - \hat{y})^2} \cdot \frac{n - m - 1}{m} = 8,43$$

Вычисление табличного значения  $F$ -критерия Фишера с использованием MS Excel при степенях свободы  $k_1 = m=1$ ,  $k_2 = n - m - 1 = 7 - 1 - 1 = 5$  дает следующий результат:

$$F_{\text{табл}}(0,05;1;5)=6,6.$$

Поскольку  $F_{\text{табл}} < F_{\text{факт}}$ , то можно признать статистическую значимость и надежность оцениваемого уравнения регрессии.

Рассчитаем коэффициент корреляции с использованием:

$$r_{xy} = b \frac{\sigma_x}{\sigma_y} = 0,45 \frac{2,56}{1,46} = 0,79$$

Полученное значение коэффициента корреляции показывает, что связь между факторной и результирующей переменной весьма тесная.

Рассчитаем коэффициент детерминации  $r_{xy}^2 = 0,79^2 = 0,62$ .

Полученное значение коэффициента детерминации показывает, что 0,62 дисперсии результирующего признака объясняется влиянием независимых переменных.

Рассчитаем коэффициент эластичности  $\mathcal{E}_{xy}$ :

$$\mathcal{E}_{xy} = b \frac{\bar{x}}{\bar{y}} = 0,45 \frac{8,29}{8,00} = 0,46$$

Коэффициент эластичности свидетельствует, что при изменении факторного признака (веса упаковочного места) на 1% от своей средней результат  $y$  (РБН) изменяется на 0,46% от своей средней.

Выполним прогноз значения РБН для веса одного упаковочного места 6,5 кг:

$$\hat{y}_p = 4,25 + 0,45 \cdot 6,5 = 7,18 \text{ \%}.$$

$$\text{Остаточная дисперсия } \sigma_{ост} = \sqrt{\frac{4,76}{7-2}} = 0,97 \text{ \%}.$$

$$\text{Ошибка прогноза } m_{\hat{y}_p} = 0,97 \sqrt{1 + \frac{1}{7} + \frac{(6,5 - 8,3)^2}{39,4}} = 1,05\%$$

Табличное значение коэффициента Стьюдента при  $\alpha=0,05$  и  $n=7$  можно определить с помощью функции MS Excel СТЬЮД-РАСОБР( $\alpha$ ,  $n$ ) и тогда  $t_{факт}=2,36$ .

Таким образом прогнозное значение будет лежать в диапазоне, определяемом величиной  $\Delta = 2,36 \cdot 1,05 = 2,48$ . Иначе говоря, прогнозное значение принимает вид:  $7,18 \pm 2,48$ .

### **Контрольные вопросы и задания.**

1. Дайте определение понятию «Стохастическая (статистическая) и корреляционная связь».
2. Каковы условия применения и задачи корреляционно-регрессионного анализа? Какие проблемы его использования при анализе связей в статистике внешней торговли могут возникнуть?
3. Расскажите о парном регрессионном анализе: спецификация модели, оценка параметров.
4. Какие показатели тесноты парной линейной зависимости вы знаете? Как их интерпретируют? Что такое коэффициент корреляции и коэффициент детерминации?
5. Расскажите о критериях Фишера при оценке значимости уравнения регрессии.
6. Расскажите о построении парного нелинейного уравнения и о методе линеаризации.
7. Что такое точечный и интервальный прогноз по уравнению линейной регрессии?

## **5. ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ВНЕШНЕТОРГОВЫХ ТОВАРОПОТОКОВ**

### **Основные вопросы:**

1. Задачи изучения динамики внешнеторговых товаропотоков. Временные ряды в статистике внешней торговли, формирование информационной базы при изучении динамики.
2. Основные показатели динамики и их использование в статистике внешней торговли.
3. Изучение тенденций в статистике внешней торговли. Аналитическое выравнивание временных рядов
4. Прогнозирование процессов внешней торговли. Оценка прогнозов.
5. Изучение колеблемости в динамике показателей.
6. Методология краткосрочного прогнозирования внешней торговли в ФТС.
7. Измерение устойчивости в динамике товаропотоков.
8. Изучение сезонности в статистике внешней торговли. Индексы сезонности. Индексы сезонной волны.

### ***5.1. Задачи изучения динамики внешнеторговых товаропотоков. Временные ряды в статистике внешнеторговых товаропотоков***

Принятие обоснованного решения по управлению таможенной системой требует наличия информации о динамике показателей внешней торговли, прогнозе их изменения в ближайший и

отдаленный периоды. Изучение динамики экспорта/импорта товаров позволяет обоснованно определять сумму таможенных платежей, попадающих в бюджет. Исследование сезонности колебаний потоков товаров и транспортных средств, проходящих через конкретный таможенный орган, позволяет обосновать его штатную численность и необходимое техническое оснащение. В этой связи изучение динамики внешней торговли осуществляется на всех уровнях таможенных органов.

Информационной базой для изучения динамики служат временные (динамические) ряды.

*Временной ряд* – это ряд хронологически упорядоченных значений меняющегося во времени показателя. Приведенный на конкретные моменты времени (даты) временной ряд называется *моментальным*, а ряд, приведенный на интервалы – *интервальным*. В статистике внешней торговли используются преимущественно интервальные временные ряды.

Требования, предъявляемые к исходным временным рядам при исследовании динамики:

– *сопоставимость последовательных уровней ряда* (они должны быть выражены в одних и тех же единицах измерения, рассчитываться для одинаковых периодов времени, по одной и той же методике, охватывать одни и те же элементы);

– *полнота исходного ряда* (достаточность числа наблюдений и отсутствие пробелов между уровнями); для успешного исследования динамики необходимы как минимум семь последовательных уровней ряда; при прогнозировании количество уровней ряда должно превышать период упреждения прогноза не менее, чем в три раза; в случае исследования сезонных процессов используемый временной ряд должен содержать квартальные, либо месячные наблюдения не менее, чем за три года;

– *однородность ряда* (отсутствие нетипичных, аномальных значений и изломов тенденции);

– *устойчивость ряда* (преобладание закономерности над случайностью в изменении уровней ряда).

В анализе временных рядов, как и в большинстве статистических методов предполагается, что исходные данные содержат детерминированную и случайную составляющие. В общем случае детерминированная составляющая может быть представлена в виде комбинации следующих компонент:

а) *тренда* определяющего главную тенденцию временного ряда;

б) более или менее регулярных колебаний относительно тренда – *циклов*;

в) периодических колебаний; такие колебания называются *сезонной составляющей*.

Основные задачи, решаемые при исследовании динамики внешней торговли:

– изучение закономерности изменения процессов внешней торговли во времени;

– выявление тенденций изменения таможенных бизнес-процессов;

– аналитическое описание выявленных тенденций в виде уравнений тренда (линейных и нелинейных);

– прогноз показателей внешней торговли на ближайший период;

– изучение колеблемости уровней показателей внешней торговли;

– оценка полученных прогнозов, в том числе с учетом колеблемости уровней;

– изучение устойчивости уровней временных рядов и тенденций динамики;

– изучение сезонной, циклической и других колебаний внешней торговли.

Модель временного ряда представляет собой зависимость результативного признака от переменной времени или переменных, относящихся к другим моментам времени.

К моделям временных рядов, в которых результативный признак зависит от времени, относятся:

- 1) модель тренда (модель зависимости результативного признака от трендовой компоненты);
- 2) модель сезонности (модель зависимости результативного признака от сезонной компоненты);
- 3) модель тренда и сезонности.

К моделям временных рядов, в которых результативный признак зависит от переменных, датированных другими моментами времени, относятся:

- 1) модели с распределенным лагом<sup>10</sup>, которые объясняют вариацию результативного признака в зависимости от предыдущих значений факторных переменных;
- 2) модели авторегрессии, позволяющие объяснять вариацию результативного признака в зависимости от предыдущих значений результативных переменных;
- 3) модели ожидания, позволяющие объяснять вариацию результативного признака в зависимости от будущих значений факторных или результативных переменных.

Модели временных рядов делятся на модели, построенные по стационарным и нестационарным временным рядам.

Стационарные временные ряды характеризуются постоянными во времени средней, дисперсией и автокорреляцией, т.е. такие временные ряды не содержат трендовой и сезонной компоненты.

---

<sup>10</sup> Величину, характеризующую запаздывание в воздействии фактора на результат, называют в статистике *лагом*, а временные ряды самих факторных переменных, сдвинутые на один или более моментов времени, – *лаговыми переменными*.

Если временной ряд не отвечает перечисленным условиям, то он является нестационарным (т.е. содержит трендовую и сезонную компоненты).

Применение традиционных методов корреляционно-регрессионного анализа для изучения причинно-следственных зависимостей переменных, представленных в форме временных рядов, может привести к ряду серьезных проблем, возникающих как на этапе построения, так и на этапе анализа разрабатываемых моделей. В первую очередь эти проблемы связаны со спецификой временных рядов как источника данных в эконометрическом моделировании.

Предполагается, что в общем случае каждый уровень временного ряда содержит три основные компоненты: тенденцию (T), циклические или сезонные колебания (S) и случайную компоненту (E).

Если временные ряды содержат сезонные или циклические колебания, то перед проведением дальнейшего исследования взаимосвязи необходимо устранить сезонную или циклическую компоненту из уровней каждого ряда, поскольку ее наличие приведет к завышению истинных показателей силы и связи изучаемых временных рядов в случае, если оба ряда содержат циклические колебания одинаковой периодичности, либо к занижению этих показателей в случае, если сезонные или циклические колебания содержит только один из рядов или периодичность колебаний в рассматриваемых временных рядах различна.

Устранение сезонной компоненты из уровней временных рядов можно проводить в соответствии с методикой построения аддитивной и мультипликативной моделей.

Если рассматриваемые временные ряды имеют тенденцию, коэффициент корреляции по абсолютной величине будет высоким, что в данном случае есть результат того, что  $x$  и  $y$  зависят от времени, или содержат тенденцию. Для того чтобы получить коэффициенты корреляции, характеризующие причинно-следственную связь между изучаемыми рядами, следует избавиться от

так называемой ложной корреляции, вызванной наличием тенденции в каждом ряде.

Влияние фактора времени будет выражено в корреляционной зависимости между значениями остатков  $\varepsilon_t$  за текущий и предыдущие моменты времени, которая получила название «автокорреляция в остатках».

Автокорреляция в остатках есть нарушение одной из основных предпосылок МНК – предпосылки о случайности остатков, полученных по уравнению регрессии. Один из возможных путей решения этой проблемы состоит в применении к оценке параметров модели обобщенного МНК. При построении уравнения множественной регрессии по временным рядам данных, помимо двух вышеназванных проблем, возникает также проблема мультиколлинеарности факторов, входящих в уравнение регрессии, в случае если эти факторы содержат тенденцию.

## **5.2. Основные показатели изменения уровней ряда**

Основные показатели анализа динамических рядов разделяют на абсолютные (прирост) и относительные (темп роста). Если в качестве базы сравнения принимается какой-то постоянный уровень ряда (обычно начальный), то имеет место *базисный* метод расчета показателей, а если каждый последующий уровень сравнивается с предыдущим, то метод расчета называется *цепным*.

Для динамического ряда  $y_1, y_2, \dots, y_i, \dots, y_n$  обычно рассчитываются следующие показатели:

1. *Абсолютный прирост*  $d_i$  показывает, на какую величину данный уровень ряда отличается от более раннего уровня и рассчитывается как разность данного ( $y_i$ ) и более раннего ( $y_p$ ) уровней временного ряда:

$$d_i = y_i - y_p.$$

Если  $p=1$ , то прирост базисный ( $d_{\text{базис}}$ ), а если  $p=i-1$ , то цепной ( $d_{\text{цепн}}$ ). Число приростов всегда на единицу меньше, чем число уровней ряда.

Цепные ( $d_{\text{цепн},i}$ ) и базисные ( $d_{\text{базис},i}$ ) приросты связаны между собой так, что сумма цепных приростов равна базисному приросту последнего уровня.

$$\sum d_{\text{цепн},i} = d_{\text{базис},n}$$

Положительность абсолютного прироста свидетельствует о росте уровней изучаемого показателя, отрицательность – о снижении уровней. Если прирост равен нулю, изменения в уровнях ряда отсутствуют.

2. *Темп роста*  $T_i$  показывает, во сколько раз данный уровень ряда отличается от более раннего уровня ряда и рассчитывается как отношение данного уровня ряда к более раннему уровню ряда.

$$T_i = \frac{y_i}{y_p}$$

Если  $p=1$ , то темп роста базисный ( $T_{\text{базис}}$ ), а если  $p=i-1$ , то цепной ( $T_{\text{цепн}}$ ).

Цепные и базисные темпы роста связаны между собой так, что произведение цепных уровней равно базисному темпу роста последнего уровня.

$$\prod T_{\text{цепн},i} = T_{\text{базис},n}$$

3. *Темп прироста* показывает, на сколько данный уровень отличается от более раннего и рассчитывается как разность между темпом роста и единицей (или 100%).

$$T_{\text{прир}} = T_i - 1 \quad \text{или} \quad T_{\text{прир}} = T_i - 100\%$$

4. *Средний уровень ряда*  $\bar{y}$  показывает, на каком уровне в среднем за весь период наблюдения находилось значение изучаемого показателя и для интервальных рядов (время задано интер-

валами – декада, месяц, квартал, год и т.д.) с равноотстоящими уровнями рассчитывается по формуле средней арифметической

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n},$$

где  $n$  – число уровней ряда.

5. *Средний абсолютный прирост*  $d$  показывает, на какую величину в среднем за исследуемый период времени данный уровень ряда отличается от предыдущего уровня. Учитывая, что число приростов всегда на единицу меньше числа уровней ряда и равно

$n - 1$ , средний абсолютный прирост рассчитывается как отношение суммы цепных приростов к  $n - 1$ .

$$d = \frac{\sum d_{цепн, i}}{n - 1} = \frac{d_{базис, n}}{n - 1} = \frac{d_n - d_1}{n - 1}$$

Средний темп роста  $\bar{T}$  показывает, во сколько раз в среднем за единицу времени должен увеличиваться или уменьшаться уровень ряда, чтобы, отправляясь от начального уровня за данное число периодов достигнуть конечного уровня:

$$\bar{T} = \sqrt[n-1]{\prod T_{цепн, i}} = \sqrt[n-1]{T_{базис, n}} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} = \left(\frac{y_n}{y_1}\right)^{\frac{1}{n-1}}.$$

Прогнозные значения, полученные на базе средних показателей изменения уровней, можно использовать для экспресс-прогноза, но этот метод дает не самый лучший результат. Следует иметь в виду, что средние показатели изменения уровней, рассчитанные по представленным формулам, зависят от значений крайних уровней ряда. Одинаковые абсолютные приросты и коэффициенты роста можно получить для рядов с различным характером изменения, но с одинаковыми значениями крайних уровней. Поэтому использование приведенных формул при прогнозировании

возможно для устойчивых гладких процессов с неизменной тенденцией.

*Пример.* Провести анализ динамики временного ряда экспорта РФ в млрд.долл. за период с 2004 по 2010 гг., представленный в табл. 4.1. Рассчитать относительные и абсолютные показатели динамики.

Результаты расчета абсолютных и базисных приростов и темпов роста представлены в табл. 5.1.

*Таблица 5.1.*

**Временной ряд экспорта РФ в млрд.долл.  
с 2004 по 2010 гг.**

Год	Экспорт, млрд.долл.	Абсолютный прирост		Темп роста	
		Абсолютные показатели		Относительные показатели	
		Цепные	Базисные	Цепные	Базисные
2004	181,6	–	–	–	–
2005	241,4	59,8	59,8	1,33	1,33
2006	301,5	60,1	119,9	1,25	1,66
2007	351,9	50,4	170,3	1,17	1,94
2008	467,6	115,7	286	1,33	2,57
2009	301,6	-166	120	0,64	1,66
2010	398,3	96,7	<b>216,7</b>	1,32	<b>2,19</b>
<b>Итого</b>	<b>2062,3</b>	<b>216,7</b>		<b>2,19</b>	

*Средний уровень ряда  $\bar{y}$  по данным табл. 4.1:*

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{2062,3}{7} = 294,6 \text{ млрд.долл.}$$

В среднем за весь семилетний период наблюдения экспорт РФ находился на уровне 294,6 млрд.долл.

*Средний абсолютный прирост  $d$  по данным табл. 4.1.:*

$$d = \frac{\sum d_{цепн, i}}{n - 1} = \frac{216,7}{7 - 1} = 36,1 \text{ млрд. долл.}$$

В среднем за исследуемый семилетний период времени данный уровень ряда экспорта РФ отличался от предыдущего уровня на 36,1 млрд.долл.

*Средний темп роста  $\bar{T}$*  по данным табл. 4.1

$$\bar{T} = \sqrt[n-1]{\prod T_{целн, i}} = \sqrt[6]{2,19} = 1,13$$

В среднем за год экспорт РФ увеличивался в 1,13 раза.

### **5.3. Изучение тенденций в статистике внешней торговли. Аналитическое выравнивание временных рядов**

Тенденцию развития процессов внешней торговли формируют различные факторы, действующие в течение длительного периода времени, поэтому исследование тенденций связано с изучением долговременных причин и условий развития. Наличие тенденций облегчает задачу прогнозирования. Тенденции могут быть выражены аналитически в виде тренда.

Тренд проявляется при погашении случайных колебаний, которым подвержены уровни любых процессов и явлений. В наиболее простом виде задачу выявления тенденций решают путем анализа динамических средних, в которых случайная составляющая уже всегда погашена.

В качестве уравнения тренда чаще всего используется уравнение в линейной форме, форме гиперболы, логарифмическая функция, экспоненциальной форме, показательной форме и в форме параболы второго порядка:

$\hat{y} = a + bt$  – линейная функция тренда;

$\hat{y} = a + \frac{b}{t}$  – гиперболическая функция тренда;

$\hat{y} = at^b$  – степенная функция тренда;

$\hat{y} = ab^t$  – показательная функция тренда;

$\hat{y} = a + bt + ct^2$  – параболическая функция тренда.

Во всех этих функциях параметр  $a$  – уровень тренда в период времени, принятый за начало отсчета времени, в общем случае при  $t = 0$ .  $t$  – фактор времени;  $b$  – среднегодовой абсолютный прирост (кроме показательной формы).  $c$  – квадратический параметр, равный половине ускорения.

Для выявления тенденции с помощью тренда применяется аналитическое выравнивание, которое решает две задачи:

- 1) описание тенденции за определенный период времени;
- 2) прогнозирование процесса.

При построении уравнения тренда используется метод наименьших квадратов, так же как и при построении обычного уравнения регрессии. Однако, параметр времени  $t$  в уравнении тренда может вводиться двумя способами:

- в виде натурального ряда чисел ( $t=0, 1, 2, 3, \dots$ );
- в виде ряда дробно-рациональных чисел так, что сумма значений моментов времени равна нулю

При этом, если число уровней нечетное, то параметр времени  $t$  будет вводиться следующим образом:

1	2	3	4	5
t   -2	-1	0	1	2

если число уровней четное

1	2	3	4	5	6
t   -2,5	-1,5	-0,5	0,5	1,5	2,5

Оценку уравнения тренда, выполнение прогноза и оценки прогноза выполняют с помощью тех же формульных выражений, что и для обычного регрессионного уравнения.

При анализе данных таможенной статистики интерес представляет изучение колеблемости временного ряда.

*Колеблемость* – это отклонение уравнения ряда от основной тенденции в ту или иную сторону под влиянием кратковременного действия на процесс в тот или иной отрезок времени причин и условий. Показатели колеблемости бывают абсолютные и относительные:

1. Абсолютный показатель колеблемости – среднее квадратическое отклонение от тенденции за счет случайных колебаний

$$\sigma_{ocm}(t) = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \hat{y})^2}{n - m - 1}}$$

где  $n$  – число уровней ряда;  $m$  – число степеней свободы. Для линейного тренда  $m=1$ .

2. Относительный показатель – коэффициент колеблемости

$$U(t) = \frac{\sigma_{ocm}(t)}{\bar{y}}$$

коэффициент колеблемости оценивает силу колебания и по его значению делается вывод о силе случайных колебаний.

Если  $U(t)$  не превышает 10%, то колеблемость слабая.

Если  $U(t)$  от 10 до 30%, то колеблемость средняя.

Если  $U(t)$  больше 30%, то колеблемость сильная.

*Пример.* Построить по данным табл. 5.1 тренд, выполнить прогноз и оценку прогноза экспорта РФ на 2011 год. Оценить колеблемость уровней ряда.

Таблица 5.2.

**Временной ряд экспорта РФ в млрд.долл.  
с 2004 по 2010 гг.**

Год	$t_i$	Экспорт, $y_i$ млрд.долл.	$y_i \cdot t_i$	$(t_i)^2$	$\hat{y}$	$(y_i - \hat{y})^2$	
2004	1	181,6	181,6	1	220,21	1490,51	9
2005	2	241,4	482,8	4	253,66	150,24	4
2006	3	301,5	904,5	9	287,11	207,15	1
2007	4	351,9	1407,6	16	320,56	982,37	0
2008	5	467,6	2338	25	354,01	12903,34	1
2009	6	301,6	1809,6	36	387,46	7371,45	4
2010	7	398,3	2788,1	49	420,91	511,08	9
2011	8						
<b>Среднее</b>			<b>1416,03</b>	<b>20</b>			
<b>Сумма</b>						<b>23616,15</b>	<b>28,00</b>

В соответствии с системой уравнений (4.2) рассчитаем параметры уравнения тренда:

$$\begin{cases} b = \frac{1416,03 - 4 \cdot 320,5}{20 - 4^2} = 33,45 \\ a = 320,5 - 33,45 \cdot 4 = 186,76 \end{cases}$$

Средняя ошибка аппроксимации  $\bar{A} = \frac{1}{7} \cdot \frac{318,65}{320,7} = 0,14$  сви-

детельствует об ошибочных значениях в 14% случаев.

Фактическое значение  $F$ -критерия Фишера:

$$F_{\text{факт}} = \frac{\sigma_{\text{факт}}^2}{\sigma_{\text{ост}}^2} = \frac{31329,27}{23616,15} \cdot 5 = 6,63$$

Табличное значение  $F$ -критерия Фишера можно найти с помощью функции MS Excel  $\text{FPACPOBR}(0,05;1;7)=5,59$ . Поскольку табличное значение меньше фактического, можно считать, что

уравнение тренда статистически значимо и надежно и его можно использовать для прогнозирования.

Относительный коэффициент колеблемости

$$U(t) = \frac{68,72}{320,5} = 0,21 \text{ свидетельствует о средней колеблемости}$$

уровней ряда относительно тренда.

Результаты расчета трендовых значений представлены в табл. 5.2. Прогноз экспорта (для 8-го уровня ряда) будет равен  $\hat{y}_p = 33,45 + 186,76 \cdot 8 = 454,36$  млрд. долл.

Остаточная дисперсия  $\sigma_{ост} = \sqrt{\frac{23616,15}{7-2}} = 68,72$  млрд. долл.

Ошибка прогноза  $m_{\hat{y}_p} = 68,72 \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(8-4)^2}{28}} = 89,98$  млрд. долл.

Табличное значение коэффициента Стьюдента при  $\alpha=0,05$  и  $n=7$  можно определить с помощью функции MS Excel СТЬЮД-РАСОБР( $\alpha$ ,  $n$ ) и тогда  $t_{факт}=2,36$ .

Таким образом прогнозное значение будет лежать в диапазоне, определяемом величиной  $\Delta = 2,36 \cdot 89,98 = 212,77$ . Иначе говоря, прогнозное значение принимает вид:  $454,36 \pm 212,77$ .

#### **5.4. Измерение устойчивости в динамике товаропотоков**

Понятие устойчивости в статистике рассматривается двояко:

- устойчивость как категория противоположная колеблемости;
- устойчивость направленности изменений (устойчивость тенденции).

В первом случае устойчивость отражается коэффициентом колеблемости  $U(t)$ . Этот показатель характеризует близость фактических уровней к тренду. Слабая колеблемость свидетельствует о высокой устойчивости, и, наоборот, сильная – о низкой устойчивости. Устойчивость не зависит от характера тенденции.

Во втором смысле устойчивость характеризует процесс направленного изменения уровней временного ряда. С этой точки зрения полной устойчивостью направленности изменений следует считать такое изменение, при котором каждый следующий уровень больше (меньше) предыдущего. В качестве показателя устойчивости используется коэффициент корреляции ранга Спирмена:

$$R_S = 1 - \frac{6 \cdot \sum \Delta_t^2}{n^3 - n}$$

где  $n$  – число уровней ряда;  $\Delta_t$  – разность рангов, номеров периодов времени и уровней ряда.

*Пример.* Оценить устойчивость тенденции роста экспорта РФ по данным табл. 5.1

Таблица 5.3

### Расчет устойчивости экспорта РФ

Год	Экспорт, млрд.долл.	$R_t$	$R_{yt}$	$\Delta_t^2$
2004	181,6	1	1	0
2005	241,4	2	2	0
2006	301,5	3	3	0
2007	351,9	4	4	0
2008	467,6	5	5	0
2009	301,6	6	7	1
2010	398,3	7	6	1
<b>Итого</b>	<b>2062,3</b>			<b>2</b>

$$R_S = 1 - \frac{6 \cdot 2}{343 - 7} = 1 - \frac{12}{336} = 0.96$$

Таким образом, тенденция заключается в росте экспорта РФ в период с 2004 до 2010 гг. при ее устойчивости равной 96%.

## **5.5. Изучение сезонности в статистике внешней торговли.**

### **Индексы сезонности и индексы сезонной волны**

Если в анализируемой временной последовательности внешнеторговых товаропотоков наблюдаются устойчивые отклонения от тенденции (как в большую, так и в меньшую сторону), то можно предположить наличие в ряду динамики некоторых (одного или нескольких) колебательных процессов. Это особенно заметно, когда изучаемые явления имеют сезонный характер, – возрастание или убывание уровней повторяется регулярно с интервалом в один год (например, производство молока и мяса по месяцам года, потребление топлива и электроэнергии для бытовых нужд, сезонная продажа товаров и т. д.).

Уровень сезонности оценивается с помощью:

- 1) индексов сезонности;
- 2) гармонического анализа.

Индексы сезонности  $I_s^i$  показывают, во сколько раз фактический уровень ряда в момент или интервал времени  $t$  больше среднего уровня либо уровня, вычисляемого по уравнению тенденции  $f(t)$ . При анализе сезонности уровни временного ряда показывают развитие явления по месяцам (кварталам) одного или нескольких лет. Для каждого месяца (квартала) получают обобщенный индекс сезонности как среднюю арифметическую из одноименных индексов каждого года. Индексы сезонности – это, по существу, относительные величины координации, когда за базу сравнения принят либо средний уровень ряда, либо уровень тенденции. Способы определения индексов сезонности зависят от наличия или отсутствия основной тенденции.

При анализе сезонности уровни временного ряда показывают развитие процесса по месяцам или кварталам как минимум в течение трех лет. Для каждого месяца (квартала) получают обобщенный индекс сезонности как среднюю арифметическую из одноименных индексов каждого года. При этом возможно два варианта:

**1. Тренда нет или он незначителен**, то есть годовой уровень явления из года в год остается относительно неизменным, то *индексы сезонности рассчитываются методом постоянной средней*. В этом случае для каждого месяца (квартала) соответствующего года имеется свой индекс сезонности:

$$\bar{i}_{i, \text{сез}} = \frac{\bar{y}_s^i}{\bar{y}}$$

где  $i$  – номер одноименного периода (сезона);  $\bar{y}$  – средний уровень ряда за исследуемый период;  $\bar{y}_{\text{сез}}^i$  – средняя из фактических уровней одноименных периодов (месяцев или кварталов), вычисляется по формуле:

$$\bar{y}_{\text{сез}}^i = \frac{\sum_{i=1}^n y_{\text{сез}}^i}{n}$$

$y_{\text{сез}}^i$  – фактический уровень одноименного периода;

Индексы сезонности рассчитываются в такой последовательности:

- рассчитываются средние уровни для каждого одноименного периода по данным за все годы наблюдения  $\bar{y}_{\text{сез}}^i$ ;
- определяется общая средняя  $\bar{y}$  за весь период наблюдения.
- вычисляется индекс сезонности по приведенной выше формуле.

**2. Если тренд явно выражен,** то для исчисления индексов сезонности *используется метод переменной средней*, в соответствии с которым их расчет проводится по формуле:

$$\bar{i}_{кол}^i = \frac{\sum_{i=1}^n i_{кол}^i}{n}$$

где  $i_{кол}^i = \frac{y_i}{\hat{y}_i}$  – индивидуальный индекс колеблемости одно-

именных периодов,  $n$  – число лет наблюдения.

Совокупность средних индексов колеблемости одноименных периодов составляет модель сезонной волны.

*Если при построении модели сезонной волны случайные колебания гасятся полностью,* то сумма средних индексов сезонности одноименных периодов = 1200%, если уровни брались за месяц, и 400%, если уровни были квартальными. Если это условие не выполняется, то проводится корректировка модели. Для этого рассчитывается поправочный коэффициент:

$$K_{попр} = \frac{1200(400)}{\sum \bar{i}_{кол}^i}$$

На величину этого коэффициента корректируются все рассчитанные средние индексы сезонности, образуя индексы сезонной волны:

$$I_{сез.в}^i = K_{попр} \cdot \bar{i}_{кол}^i$$

Пример. Исследовать сезонные колебания временного ряда, представленного в табл. 5.4.

Таблица 5.4

**Временной ряд у среднеконтрактных цен на ячмень  
(в тыс.долл./т), содержащий сезонные колебания**

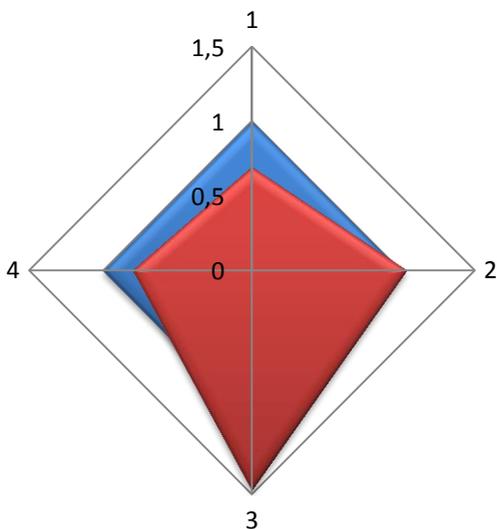
Год	К в.	$y$	$t$	$yt$	$t^2$	$\hat{y}$	$i_{\text{кол}}$	$\bar{i}_{\text{кол}}$	$i_{\text{св}}$	$\hat{y} \cdot i_{\text{св}}$	
1	1	4	1	4	1	5,76	0,6947	0,7070	0,69	3,98	
	2	6	2	12	4	5,98	1,0037			6,21	
	3	9	3	27	9	6,20	1,4521			9,11	
	4	5	4	20	16	6,42	0,7791			5,14	
2	1	5	5	25	25	6,64	0,7533	<b>4,0937</b>	<b>4,00</b>	4,58	
	2	7	6	42	36	6,86	1,0208			7,12	
	3	11	7	77	49	7,08	1,5543			10,41	
	4	6	8	48	64	7,30	0,8223			5,84	
3	1	5	9	45	81	7,52	0,6652			0,46	
	2	9	10	90	100	7,74	1,1634			1,21	
	3	12	11	132	121	7,96	1,5083			2,22	
	4	7	12	84	144	8,18	0,8562			0,69	
4	1	6	13	78	169	8,40	0,7147			0,49	
<b>Среднее</b>		<b>7,08</b>	<b>7,00</b>	<b>52,62</b>	<b>63,00</b>						

Определим параметры  $a$  и  $b$  уравнения регрессии:

$$\begin{cases} b = \frac{52,62 - 7 \cdot 7,08}{63 - 7^2} = 0,22 \\ a = 7,08 - 0,22 \cdot 7 = 5,54 \end{cases}$$

Рассчитав и занеся в табл. 5.4 трендовые значения  $\hat{y}$ , вычислим индексы колеблемости  $i_{\text{кол}}$  для каждого квартала, а затем средние индексы колеблемости.

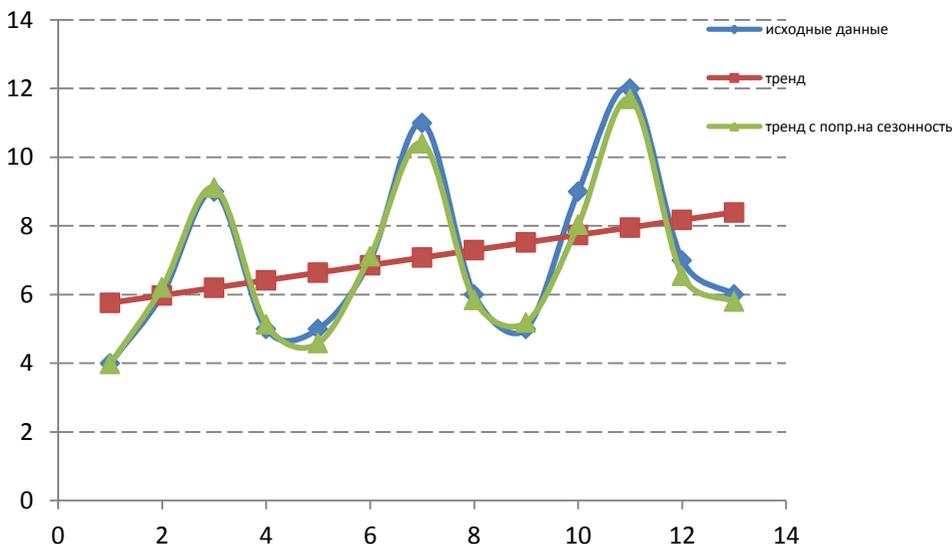
Рассчитав поправочный коэффициент  $K_{\text{попр}}=4/4,0937=0,9771$ , вычислим индексы сезонной волны  $i_{\text{св}}$ . по которым построим диаграмму рис. 5.1.



**Рис. 5.1.** Диаграмма индексов сезонной волны

Диаграмма индексов сезонной волны показывает, что во втором и третьем квартале наблюдается сезонное увеличение изучаемого показателя, в то время как в первом и четвертом квартале наблюдается сезонное снижение показателя.

С учетом индексов сезонной волны рассчитаем трендовые значения, поправленные на индексы сезонной волны и занесем их в табл.5.4 и на график (рис. 5.2.) .



**Рис. 5.2.** Графики исходных данных, трендовых значений и трендовых значений с поправкой на сезонность

Вычислим прогнозное значение для 14 периода:  
 $\hat{y}_{np} = 5,54 + 0,22 \cdot 14 = 8,62$ . С учетом индекса сезонной волны для второго квартала  $\hat{y}_{np.св} = 8,62 \cdot 1,04 = 8,96$ .

Используя выражения для ошибки прогноза, рассчитаем оценку прогноза:

$$\text{Остаточная дисперсия } \sigma_{ост} = \sqrt{\frac{1,95}{13 - 2}} = 0,42 \text{ тыс. долл./т}$$

$$\text{Ошибка прогноза } m_{\hat{y}_p} = 0,42 \sqrt{1 + \frac{1}{13} + \frac{(14 - 7)^2}{182}} = 0,49$$

тыс.долл./т.

Табличное значение коэффициента Стьюдента при  $\alpha=0,05$  и  $n=7$  можно определить с помощью функции MS Excel СТЬЮДРАСОБР( $\alpha$ ,  $n$ ) и тогда  $t_{\text{факт}}=2,16$ .

Таким образом прогнозное значение будет лежать в диапазоне, определяемом величиной  $\Delta = 0,49 \cdot 2,16 = 1,05$ . Иначе говоря, прогнозное значение принимает вид:  $8,96 \pm 1,05$ .

### **Контрольные вопросы и задания.**

1. Расскажите о задачах изучения динамики внешнеторговых товаропотоков. Какова роль временных рядов в статистике внешней торговли? Расскажите о формировании информационной базы при изучении динамики.

2. Какие основные показатели динамики вы знаете? Расскажите об их использовании в статистике внешней торговли.

3. Какие тенденции в статистике внешней торговли? Для чего существует аналитическое выравнивание временных рядов?

4. Проанализируйте прогнозирование процессов внешней торговли. Расскажите об оценке прогнозов.

5. Что такое колеблемость в динамике показателей внешней торговли и как ее изучают?

6. Для чего существует измерение устойчивости в динамике товаропотоков?

7. Как изучают сезонность в статистике внешней торговли? Что такое индекс сезонности и индексы сезонной волны?

## **6. ИНДЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ**

### **Основные вопросы:**

1. Особенности стоимостного учета товаров в статистике внешней торговли.
2. Задачи индексного анализа внешней торговли.
3. Система индексов внешней торговли. Общие принципы построения индексов цен, физического объема и стоимости. Виды индексов.
  1. Применение простых и аналитических индексов для изучения несопоставимых товаропотоков.
  2. Применение простых и аналитических индексов для изучения сопоставимых товаропотоков.
  3. Анализ влияния структурного фактора на динамику средней цены товара.
  4. Анализ влияния ценового фактора на динамику средней цены товара.
  5. Построение индексов условий внешней торговли и их интерпретации.
  6. Методология исчисления системы индексов внешней торговли, на основе данных таможенной статистики.

### ***6.1. Особенности стоимостного учета товаров в статистике торговли***

ООН при учете натурально-вещественных показателей рекомендует применять вес нетто, т.к. он удобнее для экономического анализа и для сопоставления поставок конкретного товара разными странами.

Вес брутто используется при расчете показателей, позволяющих анализировать общие объемы перевозок. В этом случае регистрация веса брутто производится при отгрузке товара.

Натурально-вещественный учет товаров осуществляется как в основных, так и в дополнительных единицах измерения.

Основные единицы измерения: кг, тонна.

Дополнительные единицы измерения: м<sup>3</sup>, см<sup>3</sup>, тара, шт.

Основой определения статистики товара является цена товара, формируется с учетом условий поставки.

Первичными источниками ценовой информации являются коммерческие документы которые удостоверяют цену товара и затраты, связанные с экспортом или импортом товаров. На практике статистика внешней торговли использует вторичные источники данных, основным из которых являются массив деклараций на товары.

В соответствии с рекомендациями статистического аппарата ООН для обеспечения сопоставимости данных о международной торговле в статистическую стоимость при экспорте товаров включается коммерческая стоимость товаров и стоимость услуг по доставке товара до границы страны экспортера. Стоимость при импорте товаров включает :

- 1) коммерческую стоимость товара;
- 2) стоимость услуг по доставке товара до границы страны экспортера;
- 3) стоимость доставки от границы страны экспортера до границы страны импортера.

Начиная с 1992 года в России статистическая стоимость товара определяется в долларах США и пересчет осуществляется по курсу ЦБ РФ на день подачи декларации на товары.

Особенности определения статистической стоимости по отдельным товарам.

1. Немонетарное золото, драгоценные металлы, драгоценные камни, коллекционные монеты из драгоценных металлов, кото-

рые не выступают в качестве платежного средства и учитываются в экспорте и импорте товаров по коммерческой стоимости.

2. Ценные бумаги, банкноты и монеты, не находящиеся в обращении, оцениваются по стоимости бумаги и металла и затрат на их печать или штамповку, а не по номинальной стоимости.

3. Товары, используемые в качестве носителей информации и средств программного обеспечения (лазерные компакт-диски) по суммарной стоимости носителей информации и самой информации.

4. Товары, ввозимые или вывозимые на переработку, оцениваются по их полной стоимости, полученной в результате их переработки, а не по их добавленной стоимости.

## **6.2. Задачи индексного анализа внешней торговли**

Индексный метод занимает особое место среди статистических методов анализа. Показатели, полученные на основе этого метода, используются для характеристики развития анализируемых показателей во времени, по территории, для изучения структуры и взаимосвязей, для исследования роли факторов в развитии сложных явлений и процессов.

Слово «индекс» в переводе с латинского означает показатель, указатель.

*Индекс* – это относительный показатель, который характеризует соотношение значений определенного показателя, изменяющегося в пространстве или во времени, или соотношение фактических данных с планом или иным нормативом.

Чаще всего термин «индекс» ассоциируется с изменением какого-либо показателя во времени, но в зависимости от базы сравнения индексы делятся на *динамические* и *территориальные*. Динамические индексы отражают изменения явления во времени, территориальные используются для пространственных, межрегиональных сопоставлений.

Показатель, изменение которого характеризуется индексом, называется *индексируемой величиной*. Указание на последнюю содержится в названии индекса: индекс цен, индекс физического объема, индекс товарооборота и пр.

Для расчета индексов динамики в статистике внешней торговли нужно иметь исходные данные в абсолютных величинах хотя бы за два периода. Один из этих периодов (обычно более ранний) принимается за базу сравнения и называется *базисным*, а сравниваемый период называется *текущим* или *отчетным*. В индексном анализе нет обратных индексов.

Чтобы различать, к какому периоду относятся индексируемые величины, возле каждого символа справа ставятся подстрочные знаки: 0 – символ базисного периода; 1 – символ отчетного периода.

Основные задачи применения индексов внешней торговли:

- оценка достигнутого уровня развития внешней торговли;
- оценка уровня развития экспорта и импорта в целом;
- изучение изменения физических объемов, стоимость и изменение цен по товарам, товарным группам;
- изучение факторов, влияющих на изменение стоимостных объемов товаропотоков и оценка влияния этих факторов;
- изучение влияния средних цен товара;
- оценка условий внешней торговли страны в целом.

### **6.3. Система индексов внешней торговли**

Индексируемые величины могут иметь разный характер. Одни являются объемными (количественными), например физический объем экспорта, а другие условно можно назвать качественными, так как они представляют собой показатели, определяемые на какую-то единицу, например, цена 1 тонны товара. Соответственно можно и индексы подразделять на индексы количественных показателей и индексы качественных показателей.

При изучении внешней торговли используются различные виды индексов, наиболее важными из которых являются следующие:

- 1) индексы стоимости;
- 2) индексы физического объема;
- 3) индексы цены;
- 4) индексы условий внешней торговли, к которым можно отнести индексы общих и реальных условий торговли.

По степени охвата элементов совокупности различают сводные и индивидуальные индексы.

Индивидуальные индексы, обозначаемые символом  $i$ , исчисляются для отдельных, единичных показателей сложной совокупности.

Пусть  $p$  – цена какого-либо товара,  $q$  – его количество (физический объем),  $r=p \cdot q$  – стоимость товара. Тогда индивидуальные индексы физического объема и стоимости товара рассчитываются соответственно:

$$i_{p_{1/0}} = \frac{p_1}{p_0} \quad i_{q_{1/0}} = \frac{q_1}{q_0} \quad i_{R_{1/0}} = \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0}$$

Индивидуальные индексы образуют систему индексов:

$$i_{p_{1/0}} \cdot i_{q_{1/0}} = i_{R_{1/0}}$$

Все индивидуальные индексы показывают, каково соотношение между отчетным и базисным показателями или во сколько раз увеличилась (уменьшилась) индексируемая величина. По сути индивидуальные индексы являются коэффициентами роста одной из динамических характеристик.

Сводные (общие) индексы, обозначаемые буквой  $I$ , характеризуют относительное изменение индексируемой величины в целом по сложной совокупности, отдельные элементы которой несоизмеримы в физических единицах. В сводных индексах применяется сравнение суммарного значения признака в отчетном периоде с суммарным значением индекса в базисном периоде:

$$I_{p_{1/0}} = \frac{\sum p_1}{\sum p_0} \quad I_{q_{1/0}} = \frac{\sum q_1}{\sum q_0}$$

$$I_{R_{1/0}} = \frac{\sum R_1}{\sum R_0}$$

Именно построение сводных индексов составляет суть индексного метода. Сводные (общие) индексы широко используются в статистической практике. С их помощью характеризуются изменение цен на товары, развитие внешней торговли и многое другое.

Любой сводный индекс может быть исчислен двумя способами: как агрегатный индекс и как средний из индивидуальных индексов.

Агрегатной (аналитической) называется форма индексов, у которой и числитель и знаменатель **исчисляются как сумма произведений индексируемой величины и веса** (соизмерителя).

Аналитические индексы цен, физического объема и стоимости товара рассчитываются соответственно:

$$I_{p_{1/0}} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \quad I_{q_{1/0}} = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}$$

$$I_{R_{1/0}} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$$

Индекс цен – это индекс качественного показателя. Индексируемой величиной является цена товара. Весом является количество проданных товаров. В числителе дроби – фактическая стоимость товаров в текущем периоде, а в знаменателе – **условная стоимость тех же товаров в ценах базисного периода**. Индекс цен показывает, во сколько раз возросла (уменьшилась) стоимость товарооборота из-за изменения цен. Разность числителя и знаменателя показывает, на какую сумму в денежных единицах изменилась стоимость товаров в результате роста (снижения) цен.

Индекс физического объема товаров – это индекс количественного показателя. В этом индексе индексируемой величиной является количество товаров в натуральном выражении, а весом – цена. Только умножив несоизмеримые между собой количества разнородных товаров на их цены, можно перейти к стоимостям товаров, которые являются соизмеримыми величинами. В числителе дроби – условная стоимость проданных в текущем периоде товаров в ценах базисного периода, а в знаменателе – фактическая стоимость товаров, проданных в базисном периоде. Индекс физического объема показывает, в сколько раз возросла (уменьшилась) стоимость товаров из-за роста (снижения) объема их продажи. Разность числителя и знаменателя показывает, на какую сумму в денежных единицах изменилась стоимость товаров в результате роста (снижения) объема их продажи.

Индекс стоимости товаров или индекс внешнеторгового оборота представляет собой отношение стоимости товаров текущего периода к стоимости товаров в базисном периоде. Индекс внешнеторгового оборота показывает, во сколько раз возросла (уменьшилась) стоимость товаров отчетного периода по сравнению с базисным. Разность числителя и знаменателя показывает, на какую сумму в денежных единицах изменился товарооборот в текущем периоде в сравнении с базисным периодом.

Помимо агрегатных индексов в статистике применяется другая форма индексов – средневзвешенные индексы. Их вычисляют, когда информация, имеющаяся в распоряжении исследователя, не позволяет рассчитать сводный агрегатный индекс.

#### **6.4. Применение простых и аналитических индексов для изучения несопоставимых товаропотоков**

*Несопоставимый товаропоток* состоит из товаров имеющих разную потребительскую стоимость. По таким товарам нельзя обобщать знания первичного признака (цены), поскольку такое

обобщение не имеет экономического смысла. Эти товары можно обобщать только по стоимости этих товаров.

Рассмотрим несопоставимый поток экспортируемых товаров в январе-июле 2011 г. и аналогичном периоде 2010 г., представленный в табл. 6.1.

*Таблица 6.1.*

**Пример данных по экспорту основных товаров в январе-июле 2011 г. и аналогичном периоде 2010 г.<sup>11</sup>**

Код ТН ВЭД ТС	Наименование товара	Кол-во, тыс.т		Цена, долл./т		Стоимость, млн. долл.		$R=q_1p_0$
		$q_0$	$q_1$	$p_0$	$p_1$	$R_0$	$R_1$	
1001	Пшеница и меслин	8478,8	2430,3	170,6	249,0	1447,0	605,2	414,7
2601	Руды и концентраты железные	10145,2	14607,0	66,9	113,4	679,2	1656,8	977,9
3102	Удобрения минеральные азотные	4804,4	5763,6	192,6	285,9	925,5	1647,6	111,0
<b>Итого, в сумме</b>		<b>23428,4</b>	<b>22800,9</b>	<b>430,1</b>	<b>648,3</b>	<b>3051,7</b>	<b>3909,6</b>	<b>1503,6</b>

Рассмотрим индивидуальные индексы в относительной и разностной форме для товара «Пшеница и меслин»:

$$i_{q_{1/0}} = \frac{2430,3}{8478,8} = 0,286 \quad (28,6\%)$$

$$\Delta q = q_1 - q_0 = 2430,3 - 8478,8 = -6048,5 \text{ тыс.т}$$

Количество товаров сократилось и составило 28,6% от базисного уровня или -6048,5 тыс.т в абсолютном виде.

$$i_{p_{1/0}} = \frac{249,0}{170,6} = 1,459 \quad (145,9\%)$$

<sup>11</sup> <http://www.customs.ru>

$$\Delta p = p_1 - p_0 = 249,0 - 170,6 = 78,4 \text{ долл./т}$$

Цена товара выросла и составила 145,9% от базисного уровня или на 78,4 долл./т в абсолютном виде:

$$i_{R_{1/0}} = \frac{R_1}{R_0} = \frac{605,2}{1447,0} = 0,418 \quad (41,8\%)$$

$$\Delta R = R_1 - R_2 = 605,2 - 1447,0 = -841,8 \text{ млн. долл.}$$

Индивидуальный индекс стоимости показывает, что стоимость упала и составила 41,8% от базисного уровня. Из двух факторов (количество и цена) наибольшее влияние на изменение стоимости оказал фактор количества.

Аналогично рассчитываются индивидуальные индексы для остальных товаров.

Для анализа изменений во всем товаропотоке **рассчитаем аналитические индексы**. Поскольку товаропоток состоит из товаров несопоставимых по критерию цены, но сопоставимых по стоимости, рассчитаем индекс стоимости.

$$I_{R_{1/0}} = \frac{\sum R_1}{\sum R_0} = \frac{3909,6}{3051,7} = 1,281 \quad (128,1\%)$$

**По всему товаропотоку** стоимость возросла и составила 128,1%. Важным является ответ на вопрос за счет чего произошло изменение. Для этого следует рассчитать аналитические индексы количества и цены по всему товаропотоку.

Индекс количества:

$$I_{q_{1/0}} = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{1503,6}{3051,7} = 0,492 \quad (49,2\%).$$

Стоимость товаропотока выросла за счет изменения физического объема товаров и составила 104,7% от базисного уровня.

Индекс цены:

$$I_{p_{1/0}} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{3909,6}{1503,6} = 2,600 \quad (260,0\%)$$

Стоимость товаропотока увеличилась под влиянием изменения цен на товары и составила 260,0% от базисного уровня. В основном на увеличение стоимости экспорта товаров оказало влияние увеличение цен.

Индексы количества, цены и стоимости должны увязываться в относительной форме:

$$I_{q_{1/0}} \cdot I_{p_{1/0}} = I_{R_{1/0}}$$

В статистике внешней торговли аналитические индексы физического объема и цен рассматривается в **форме средних из индивидуальных**. Такой расчет применяется в том случае, когда информационная база не содержит данных по каждому признаку за оба периода, тогда аналитические индексы в обычной форме рассматривать не представляется возможным. В этом случае информационная база должна содержать данные о стоимости товаропотока за оба периода, а также значения индивидуальных индексов физического объема и цен.

В этом случае индекс физического объема рассчитываются как средняя арифметическая взвешенная из индивидуальных индексов физического объема:

$$I_{q_{1/0}} = \frac{\sum R_0 \cdot i_{q_{1/0}}}{\sum R_0}$$

При этом в качестве веса используются базисные значения результата.

$$I_{q_{1/0}} = \frac{\sum R_0 \cdot i_{q_{1/0}}}{\sum R_0} = \frac{\sum q_0 p_0 \cdot \frac{q_1}{q_0}}{\sum q_0 p_0} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$$

Аналитический индекс цен в этом случае можно получить, осредняя индивидуальные индексы цен по гармоничной форме взвешенной средней. При этом в качестве веса используется отчетное значение результата.

$$I_{p_{1/0}} = \frac{\sum R_1}{\sum i_{p_{1/0}} \frac{R_1}{p_1}} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum \frac{q_1 p_1}{p_1}} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum \frac{q_1 p_1 p_0}{p_1}} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0}$$

### **6.5. Применение простых и аналитических индексов для изучения сопоставимых товаропотоков**

*Сопоставимыми* называются товаропотоки, состоящие из перемещаемых товаров одного вида (т.е. имеющими одинаковую потребительскую стоимость). По этим причинам обобщение значений первичного признака по таким товарам допустимо, поскольку оно имеет экономический смысл. В данном случае все признаки являются сопоставимыми, следствием чего является возможность построения аналитических признаков для изучения изменений цены, стоимости и физического объема товаров.

*Таблица 5.2.*

#### **Импорт белого сахара**

Страна	Кол-во, тыс. т		Цена, долл./т		Стоимость, тыс. долл.		$q_1 p_0$
	$q_0$	$q_1$	$p_0$	$p_1$	$R_0$	$R_1$	
Германия	28,0	17,2	274,2	292	7348,5	5021,7	4716,2
Дания	3,9	17,4	263,8	254,4	1028,7	4478,4	4590,1
Швеция	18,5	21,9	288,6	263,8	5339,2	5984,3	6320,3
<b>Сумма</b>	<b>49,2</b>	<b>56,5</b>			<b>13716,4</b>	<b>15484,4</b>	<b>15626,6</b>

Рассчитаем аналитический индекс стоимости по всему товаропотоку в относительной и разностной формах:

$$I_{R_{1/0}} = \frac{\sum R_1}{\sum R_0} = \frac{15484,4}{13716,4} = 1,129 \quad (112,9\%)$$

$$\Delta R = 15484,4 - 13716,4 = 1768,0 \text{ тыс. долл.}$$

Стоимость товаропотока возросла составила 112,9% от базового уровня

Индекс количества:

$$I_{q_{1/0}} = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{56,5}{49,2} = 1,148 \quad (114,8\%).$$

В количественном выражении импорт сахара вырос и составил 114,8% от базисного уровня.

Средние цены базисного и текущего периодов рассчитываются в соответствии с формулами:

$$\bar{p}_0 = \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}; \quad \bar{p}_1 = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1}$$

$$\bar{p}_0 = \frac{1371,6}{49,2} = 278,8 \text{ долл./т} \quad \bar{p}_1 = \frac{15484,4}{56,5} = 274,1$$

долл./т

Для изучения динамики средневзвешенной цены рассчитывается специальный индекс средневзвешенной цены:

$$I_{\bar{p}_{1/0}} = \frac{\bar{p}_1}{\bar{p}_0} \quad (5.1)$$

$$I_{\bar{p}_{1/0}} = \frac{274,1}{278,8} = 0,983 \quad (98,3\%)$$

Индекс средней взвешенности цены  $I_{\bar{p}_{1/0}}$  показывает, что средняя цена снизилась и составила 98,3% от базового уровня.

Таким образом, в рассматриваемом примере стоимость увеличилась за счет увеличения физического объема импортируемого сахара.

## **6.6. Анализ влияния структурного фактора на динамику средней цены товара**

При изучении динамики качественных показателей приходится определять изменение средней величины индексируемого показателя, которое обусловлено взаимодействием двух факторов – изменением значения индексируемого показателя у отдельных групп единиц и изменением структуры явления. Под изменением структуры явления понимается изменение доли отдельных групп совокупности в общей их численности.

Так как на изменение среднего значения показателя оказывают воздействие два фактора, возникает задача определить степень влияния каждого из факторов на общую динамику средней. Эта задача решается с помощью индексного метода путем построения системы взаимосвязанных индексов, в которую включаются индексы постоянного состава, переменного состава и структурных сдвигов:

*Индексом переменного состава* называется индекс, выражающий соотношение средних уровней изучаемого явления, относящихся к разным периодам времени. Примером индекса переменного состава является индекс средневзвешенной цены (5.1):

$$I_{\bar{p}_{1/0}} = \frac{\bar{p}_1}{\bar{p}_0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} \cdot \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}$$

*Индекс постоянного (фиксированного) состава* – это индекс, исчисляемый с весами, зафиксированными на уровне одного какого-либо периода, вызывающий изменение только индексируемой величины (изменение средней цены за счет индивидуальной).

Индекс цен по своей сути и есть индекс фиксированного состава:

$$I_{\bar{p}(p_i)} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = I_{p_{1/0}}$$

$$I_{\bar{p}(p_i)} = \frac{274,1}{276,1} = 0,993 \quad (99,3\%)$$

Таким образом, за счет изменения индивидуальных цен средневзвешенная цена снизилась и составила 99,3% от базисного уровня.

Под *индексом структурных сдвигов* понимают индекс, характеризующий влияние изменения структуры изучаемого явления на динамику среднего уровня этого явления. Индекс структурных сдвигов определяется по формуле:

$$I_{\bar{p}(структ)} = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}$$

$$I_{\bar{p}(структ)} = \frac{15626,6/56,5}{278,8} = 0,99 \quad (99\%)$$

Таким образом за счет изменения структуры товаропотока средневзвешенная цена снизилась и составила 99% от базисного уровня. Влияние структурного фактора меньше, чем ценового.

Умножая индекс фиксированного состава на индекс структурных сдвигов, получаем индекс средневзвешенной цены (индекс цен переменного состава):

$$I_{\bar{p}(p_i)} \cdot I_{\bar{p}(структ)} = I_{\bar{p}_{1/0}}$$

Полученная мультипликативная модель позволяет рассчитывать влияние на изменение средневзвешенной цены таких факторов, как изменение цен на товары и структурные изменения внешнеторгового оборота.

## **6.7. Построение индексов условий внешней торговли и их интерпретация**

При изучении динамики внешней торговли важно анализировать не только изменение стоимости, цен и физического объема экспорта/импорта, но и давать оценку ее эффективности.

Для анализа эффективности внешней торговли рассчитываются индексы условий торговли и индекс покупательной способности экспорта.

Для управления процессами внешнеэкономической деятельности особый интерес представляет не только анализ изменения физического объема, цен и статистики товаропотока, но и оценка эффективности внешней торговли в целом.

Для этого рассматривают ряд показателей по экспорту и импорту страны в целом, составляемых на основе индексов средних цен, физического объема и стоимости, а также путем сопоставления индексов рассчитанных по экспорту, с индексами, рассчитанными по импорту.

На основе представленных в табл. 5.2 индексов<sup>12</sup> рассчитаем показатели (индексы) условий внешней торговли страны в I квартале 2011 года.

---

<sup>12</sup> [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/vnesh-t/doc1/oper\\_razd/ind2-vn.htm](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/vnesh-t/doc1/oper_razd/ind2-vn.htm)

Таблица 5.2.

**Индексы внешней торговли Российской Федерации\* в  
I квартале 2011 г.\*\***

Код ТН ВЭД ТС	Наименование товара	Кол-во, тыс.т		Цена, долл./т		Стоимость, млн. долл.		$R=q_1p_0$
		$q_0$	$q_1$	$p_0$	$p_1$	$R_0$	$R_1$	
1001	Пшеница и меслин	8478,8	2430,3	170,6	249,0	1447,0	605,2	414,7
2601	Руды и кон- центраты железные	10145,2	14607,0	66,9	113,4	679,2	1656,8	977,9
3102	Удобрения минеральные азотные	4804,4	5763,6	192,6	285,9	925,5	1647,6	111,0
<b>Итого, в сумме</b>		<b>23428,4</b>	<b>22800,9</b>	<b>430,1</b>	<b>648,3</b>	<b>3051,7</b>	<b>3909,6</b>	<b>1503,6</b>

\* - индексы исчислены с учетом данных Республики Беларусь и Республики Казахстан;

\*\* – I квартал 2010г. = 100%, в среднегодовых ценах 2010 года.

*Индекс общих условий торговли* рассчитывается как отношение индекса стоимости по экспорту к индексу стоимости по импорту:

$$I_{\text{общ. усл.}} = I_{R_{\text{эк}}} / I_{R_{\text{им}}}$$

Возможны следующие ситуации:

1)  $I_{\text{общ. усл.}} > 100\%$  – это значит, что для страны созданы более благоприятные условия внешней торговли по сравнению с базисным периодом;

2)  $I_{\text{общ. усл.}} < 100\%$  – это значит, что условия внешней торговли для страны стали менее благоприятные по сравнению с базисным периодом;

3)  $I_{\text{общ. усл.}} = 100\%$  – это значит, что условия внешней торговли не изменились по сравнению с базисным периодом.

РФ:  $I_{\text{общ.усл.}} = 116,5 : 143,8 = 0,810$  (81,0%);  
ДЗ:  $I_{\text{общ.усл.}} = 112,1 : 145,2 = 0,772$  (77,2%);  
СНГ:  $I_{\text{общ.усл.}} = 152,6 : 135,2 = 1,128$  (112,8%).

Таким образом, более благоприятными в I квартале 2011 года стали только условия торговли со странами СНГ, по всем остальным странам условия внешней торговли стали менее благоприятными.

*Индекс реальных условий торговли* рассчитывается как отношение индекса средних цен по экспорту к индексу средних цен по импорту:

$$I_{\text{реал.усл.}} = I_{\bar{P}_{\text{эк}}} / I_{\bar{P}_{\text{им}}}$$

Индекс реальных цен характеризует эффективность товарообмена страны. Он показывает опережение или отставание роста экспорта цен по сравнению с ценами импорта и, как следствие, этот индекс свидетельствует о расширении или сужении импорта (возможностей страны).

Возможны следующие ситуации:

1)  $I_{\text{реал.усл.}} > 100\%$  – это значит, что условия торговли стали более благоприятными, так как на единицу экспортной выручки страна смогла купить в отчетном периоде импортных товаров больше, чем в базисном;

2)  $I_{\text{реал.усл.}} < 100\%$  – это значит, что условия торговли стали менее благоприятными, так как на единицу экспортной выручки страна смогла купить в отчетном периоде импортных товаров меньше, чем в базисном.

3)  $I_{\text{реал.усл.}} = 100\%$  – это значит, что на единицу валютной выручки страна смогла купить в отчетном периоде столько же импортных товаров, сколько и в базисном.

РФ:  $I_{\text{реал.усл.}} = 119,9 : 106,2 = 1,129$  (112,9%);  
ДЗ:  $I_{\text{реал.усл.}} = 120,8 : 105,3 = 1,147$  (114,7%);  
СНГ:  $I_{\text{реал.усл.}} = 114,7 : 112,8 = 1,016$  (101,6%).

Следовательно, реальные условия торговли улучшились, т.е. за счет изменения мировых цен страна на единицу экспортной выручки смогла закупить больше импортных товаров, чем в базисном периоде.

*Индекс объемных (валовых) условий торговли* рассчитывается как отношение индекса физического объема по экспорту к индексу физического объема по импорту.

$$I_{вал.усл.} = I_{q_{экс.}} / I_{q_{им.}}$$

Возможны следующие ситуации:

1)  $I_{вал.усл.} > 100\%$  – это значит, что условия торговли стали более благоприятными и страна получила больше материальных ценностей из-за рубежа на единицу экспорта товаров.

2)  $I_{вал.усл.} < 100\%$  – это значит, что условия торговли стали менее благоприятными и страна получила меньше материальных ценностей из-за рубежа на единицу экспорта товаров.

3)  $I_{вал.усл.} = 100\%$  – это значит, что условия торговли не изменились.

$$\text{РФ: } I_{вал.усл.} = 97,2 : 135,4 = 0,717 (71,7\%);$$

$$\text{ДЗ: } I_{вал.усл.} = 92,8 : 137,9 = 0,672 (67,2\%);$$

$$\text{СНГ: } I_{вал.усл.} = 133,1 : 119,9 = 1,110 (111,0\%).$$

Таким образом, условия торговли в отчетном периоде стали более благоприятными по отношению к странам СНГ, а по отношению к странам дальнего зарубежья стали менее благоприятными.

*Индекс покупательной способности экспорта* предназначен для определения импортных возможностей страны вследствие изменения реальных условий торговли. Индекс рассчитывается как произведение индекса физического объема экспорта на индекс реальных условий торговли.

$$I_{п.с.экс.} = I_{q_{экс.}} \cdot I_{реал.усл.}$$

Индекс покупательной способности экспорта показывает до какого уровня в отчетном периоде увеличился физический объем импорта при поддержании внешнеторгового сальдо на уровне базисного периода.

$$\text{РФ: } I_{\text{п.с.эксп.}} = 0,972 \cdot 1,129 = 1,097 \text{ (109,7\%);}$$

$$\text{СНГ: } I_{\text{п.с.эксп.}} = 0,928 \cdot 1,147 = 1,064 \text{ (106,4\%);}$$

$$\text{ДЗ: } I_{\text{п.с.эксп.}} = 1,331 \cdot 1,016 = 1,352 \text{ (135,2\%).}$$

Таким образом, физический объем импорта увеличился при поддержании внешнеторгового сальдо на уровне базисного периода.

### **5.9. Методология исчисления системы индексов внешней торговли, на основе данных таможенной статистики**

Методология исчисления системы индексов внешней торговли, на основе данных таможенной статистики утверждена Приказом ФТС России от 18.12.2006 №1329 (в редакции Приказа ФТС РФ от 14.01.2010 N 23) «Об утверждении методологии исчисления системы индексов внешней торговли, на основе данных таможенной статистики».

Система индексов внешней торговли предназначена для описания и анализа краткосрочной и долгосрочной динамики показателей внешней торговли: стоимости, цен и физического объема.

Настоящая методология является третьей разработкой, в ней учтена практика российской таможенной статистики и международные публикации по данной проблеме.

Система индексов внешней торговли Российской Федерации включает:

а) индивидуальные индексы стоимости, цен и физического объема для сопоставимых на низшем иерархическом уровне

ТН ВЭД ТС товаров (10–значная товарная подсубпозиция);

б) сводные индексы:

– стоимости;

– физического объема по формулам Ласпейреса и Пааше;

– средних цен (удельной стоимости) по формуле Пааше;

в) индекс условий торговли как отношение сводных индексов средних цен экспорта и импорта (рассчитывается только для внешней торговли Российской Федерации в целом).

В целях повышения устойчивости сводных индексов для их исчисления сформирован базовый массив товаров (отдельно по экспорту и по импорту). В него включены товары, которые на уровне 6–значного кода ТН ВЭД ТС являются наиболее представительными в стоимости экспорта и импорта России и имеют динамику стоимости, схожую с динамикой общей стоимости экспорта и импорта России. Базовый массив может меняться, однако при его изменении следует осуществлять корректировку индексов предшествующего периода.

Сводные индексы стоимости, цен и физического объема представляются в следующих разрезах:

– экспорт и импорт Российской Федерации;

– экспорт и импорт Российской Федерации по группам стран (СНГ и далее зарубежье);

– экспорт и импорт по странам-контрагентам согласно перечню;

– экспорт и импорт по аналитическим разделам ТН ВЭД ТС;

– экспорт и импорт по аналитическим разделам ТН ВЭД ТС по группам стран (СНГ и далее зарубежье);

– экспорт и импорт по аналитическим разделам ТН ВЭД ТС по странам-контрагентам согласно перечню;

– экспорт и импорт по 2–значным позициям ТН ВЭД ТС;

– экспорт и импорт по 2–значным позициям ТН ВЭД ТС по группам стран (СНГ и далее зарубежье);

– экспорт и импорт по 2–значным позициям ТН ВЭД ТС по странам-контрагентам;

- экспорт и импорт по 4–значным позициям ТН ВЭД ТС в целом по России и по группам стран (СНГ и дальше зарубежье);
- экспорт и импорт по 6–значным позициям ТН ВЭД ТС для базового массива товаров;
- экспорт и импорт по 8–значным позициям ТН ВЭД ТС для базового массива товаров.

В качестве первичной исходной информации при формировании индексов внешней торговли РФ используются данные, содержащиеся в декларациях на товары, для товаров, входящих в базовый массив:

- код направления (экспорт/импорт);
- код товара (согласно ТН ВЭД ТС);
- код страны происхождения/назначения (согласно классификатору Статистического бюро ООН);
- дата выпуска товара;
- статистическая стоимость;
- количество товара в основной единице измерения (вес нетто, кг), количество по дополнительным единицам измерения.

Средняя цена рассчитывается посредством деления стоимостного объема экспорта/импорта товара на его вещественно-натуральный объем – вес или количество в дополнительных единицах измерения (когда это определено дополнительно). Средняя цена рассчитывается для экспорта и для импорта по выделенным на низшем иерархическом уровне ТН ВЭД ТС товарам (10–значная товарная подсубпозиция) и странам-контрагентам.

Из массива исходных данных исключаются единицы совокупности (партии товаров), которые по коду ТН ВЭД ТС (и/или стране-контрагенту) несопоставимы с предыдущим годом.

Индексы исчисляются за месяц, квартал, полугодие, год.

Публикация индексов предусматривается в квартальных бюллетенях и годовых сборниках: «Таможенная статистика внешней торговли».

## **Принципы исчисления индексов внешней торговли в форме временных рядов по методу годового перекрытия**

Индексы цен и физического объема исчисляются в форме временных рядов, что позволяет:

- согласовывать их значения внутри года и с индексом стоимостного объема;
- отражать долгосрочную динамику, конъюнктурные и сезонные колебания (тенденцию и все поворотные точки);
- обеспечивать возможность сравнения различных периодов последовательным образом, то есть оценивать на основе временного ряда индексов изменения по сравнению с любым периодом;
- последовательно сравнивать периоды различной продолжительности, а также последовательно сравнивать периоды и подпериоды.

Для построения временных рядов индексов и обеспечения возможности их смыкания методология основывается на единых методах представления статистики с использованием одних и тех же формул индексов базового и исходного периодов. Для обеспечения согласованности индексов, выполнения основных индексных соотношений применяются специальные процедуры, разработанные согласно рекомендациям МВФ и предполагающие на всех иерархических уровнях (от уровня 10–значного кода ТН ВЭД ТС и страны-контрагента до совокупных объемов экспорта и импорта) исчисление индексов по единым принципам в форме временных рядов с использованием метода годового перекрытия.

Основу исчисления индексов составляют индексы физического объема Ласпейреса, вычисленные в средних ценах предыдущего года с последующей увязкой между годами (с учетом соотношений между оценками в средних ценах текущего и предыдущего года) согласно следующей процедуре:

1) для каждого года вычисляются средние годовые цены как отношение стоимостного объема к количеству (по весу или – где это специально оговорено – в дополнительных единицах измере-

ния, в настоящее время только по электроэнергии, учитываемой в кВтч);

2) для каждого месяца рассчитываются стоимостные объемы в среднегодовых ценах предыдущего года;

3) квартальные стоимостные объемы в ценах прошлого года вычисляются как суммы по трем месяцам, а годовые – как сумма стоимостных объемов по четырем кварталам;

4) рассчитываются средние стоимостные объемы для месяцев каждого года посредством деления годовых стоимостных объемов в ценах предыдущего года на 12;

5) рассчитываются краткосрочные индексы физического объема Ласпейреса на годовой основе;

6) рассчитываются краткосрочные индексы цен Пааше как отношение стоимостных объемов в текущих ценах к стоимостным объемам в ценах предыдущего года;

7) квартальные индексы цен выводятся как взвешенные средние месячных индексов, а годовые – из квартальных индексов цен для обеспечения соответствия годовых квартальных и месячных оценок, в которых весовыми коэффициентами служат данные в постоянных ценах. Месячные индексы цен Пааше рассчитываются на базе взвешенного среднего значения цен по каждой позиции для месяцев базового года, что позволяет обеспечить в базовом году аддитивность месячных, квартальных и годовых стоимостных оценок.

Такая процедура позволяет получать на нижнем иерархическом уровне индексы, отражающие изменения в каждом месяце по отношению к среднегодовому месячному уровню предыдущего года, долгосрочную динамику по отношению к среднегодовому месячному уровню исходного года, а также оперативные оценки месячного уровня по отношению к уровню предыдущего месяца.

### Алгоритм исчисления индексов

Для формализованного представления процедуры, описанной в предыдущем разделе, используются следующие обозначения:

$q$  – объем товара в натуральном выражении;

$p$  – средняя цена товара;

$pq$  – стоимость товара;

$I_{pq}$  – индекс стоимости;

$I_p$  – индекс средней цены;

$I_q$  – индекс физического объема экспорта/импорта товаров;

$L$  – надстрочный символ, указывающий на то, что индекс рассчитывается по формуле Ласпейреса;

$P$  – надстрочный символ, указывающий на то, что индекс рассчитывается по формуле Пааше;

$l$  – надстрочный символ, соответствующий краткосрочному индексу;

$s$  – надстрочный символ, соответствующий долгосрочному индексу;

$ex$  – подстрочный символ, указывающий на то, что индекс относится к экспорту;

$im$  – подстрочный символ, указывающий на то, что индекс относится к импорту.

Основу расчетов индексов физического объема Ласпейреса составляют краткосрочные месячные индексы по отношению к предшествующему году.

1. На предварительном этапе рассчитываются средние цены предыдущего года:

$$\bar{p}_{i,y-1} = \frac{\sum_m p_{i,m,y-1} q_{i,m,y-1}}{\sum_m q_{i,m,y-1}}$$

где:  $p_{i,m,y-1}$  – цена по позиции  $i$  в месяце  $m$  года  $y-1$ ;  $q_{i,m,y-1}$  – количественный показатель по позиции  $i$  в месяце  $m$  года  $y-1$ ;

$\bar{p}_{i,y-1}$  – взвешенное по количественным показателям среднее арифметическое цен по позиции  $i$  в месяцах года  $y-1$ ;

2. Краткосрочный месячный индекс физического объема на годовой основе рассчитывается в средних ценах предыдущего года (1) по формуле Ласпейреса:

$$I_Q^{Ls} = \frac{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} q_{i,m,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \bar{q}_{i,y-1}}$$

где:  $\bar{q}_{i,y-1}$  – арифметическое количественных показателей по позиции  $i$  в месяцах года  $y-1$  ( $q_{i,y-1}/12$ ).

3. Краткосрочные месячные индексы цен на годовой основе рассчитываются по формуле:

$$I_p^{Ps} = \frac{\sum_i p_{i,y} q_{i,m,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} q_{i,m,y}}$$

где:  $I_p^{Ps}$  – индекс цен Пааше для месяца  $m$  года  $y$ , в котором среднее значение года  $y-1$  используется в качестве базового и исходного периода.

4. Краткосрочные (по отношению к предшествующему году) годовые индексы физического объема Ласпейреса также рассчитываются в ценах предшествующего года:

$$I_Q^{Ls} = \frac{\sum_l \sum_i p_{i,y-1} q_{i,m,y}}{\sum_l \sum_i \bar{p}_{i,y-1} q_{i,m,y-1}}$$

5. Краткосрочные годовые индексы цен рассчитываются по формуле Пааше:

$$I_P^P = \frac{\sum_l \sum_i p_{i,m,y} q_{i,m,y}}{\sum_l \sum_i \bar{p}_{i,y-1} q_{i,m,y}}$$

6. Долгосрочный (месяц  $m$  года  $y$  по отношению к базисному году 0) месячный индекс физического объема Ласпейреса на годовой основе можно получать из краткосрочных годовых индексов по формуле:

$$I_Q^{LL} = \left[ \prod_{y=1}^{Y-1} \frac{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \bar{q}_{i,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \bar{q}_{i,y-1}} \right] \cdot \frac{\sum_i \bar{p}_{i,Y-1} q_{i,m,Y}}{\sum_i \bar{p}_{i,Y-1} \bar{q}_{i,Y-1}}$$

Полученный по формуле 6 временной ряд индексов физического объема представляет собой цепочку базисных индексов, где в качестве базиса берется среднегодовое значение стоимости в базисном году.

На основе рассчитанных таким образом базисных индексов могут быть рассчитаны цепные индексы физического объема как отношение текущих базисных индексов к предшествующим.

Исчисление годовых базисных индексов (текущий год по отношению к базисному) осуществляется исходя из базисных месячных индексов по формуле среднего арифметического.

7. Долгосрочный квартальный индекс цен Пааше на годовой основе, предназначенный для оценки общих изменений от сред-

него значения цены в базисном году до цены текущего месяца, вычисляется по формуле:

$$I_P^{Pl} = \left[ \prod_{y=1}^{Y-1} \frac{\sum_i \bar{p}_{i,y} \bar{q}_{i,y}}{\sum_i \bar{p}_{i,y-1} \bar{q}_{i,y}} \right] \cdot \frac{\sum_i p_{i,m,Y} q_{i,m,Y}}{\sum_i \bar{p}_{i,Y-1} q_{i,m,Y}}$$

Полученный индекс цен характеризует изменения цен по отношению к базисному году, но на его основе нельзя получить временной ряд цепных индексов (как это можно было сделать при расчете индексов физического объема), так как индексы цен исчисляются по формуле Пааше – переменного состава и включают в себя влияние структурных изменений. Их можно исключить, разделив полученный индекс цен на индекс структуры.

Полученный таким образом индекс цен постоянного состава позволяет рассчитывать цепные индексы как отношение текущих к предшествующим.

Такая система индексов позволяет отражать как изменения показателей внешней торговли в соседних месяцах, так и в соседние годы и к тому же проследить долгосрочную динамику.

8. Чтобы иметь возможность оценивать влияние структурных изменений на стоимостные объемы, наряду с индексами физического объема Ласпейреса рассчитываются также индексы физического объема по формуле Пааше:

$$I_Q^{Ps} = \frac{\sum_i p_{i,m,y} q_{i,m,y}}{\sum_i p_{i,m,y} q_{i,y-1}}$$

9. Индекс структуры представляет собой отношение индекса физического объема по Пааше к индексу физического объема по Ласпейресу:

$$I_{str} = I_Q^P / I_Q^L$$

Он отражает влияние структурных изменений на стоимость.

10. Сводные индексы для более высоких уровней агрегирования рассчитываются поэтапно: агрегация осуществляется от низших классификационных групп к высшим:

– по экспорту и импорту на уровне 6–значных кодов без разбивки по странам;

– на уровне 4–значных кодов без разбивки по странам;

– на уровне 2–значных кодов без разбивки по странам;

– на уровне 2–значных кодов товаров с разбивкой по странам–контрагентам;

– на уровне аналитических разделов ТН ВЭД ТС без разбивки по странам;

(в ред. Приказа ФТС РФ от 14.01.2010 N 23)

– на уровне экспорта и импорта по всей совокупности товаров с разбивкой по странам–контрагентам;

– на уровне экспорта и импорта по всей совокупности товаров с разбивкой на СНГ и дальнейшее зарубежье;

– на уровне экспорта и импорта по всей совокупности товаров и по России в целом.

11. Замыкающим этапом в исчислении системы индексов внешней торговли является расчет индекса ценовых (реальных) условий торговли как отношения индекса средних цен экспорта к индексу средних цен импорта:

$$I_{ut} = I_{Pexp}^P / I_{Pimp}^P$$

Он отражает динамику соотношения средних цен экспорта и импорта и отвечает на вопрос: во сколько раз больше (меньше) товаров можно импортировать в текущем периоде на сумму выручки от экспорта по сравнению с базисным периодом.

### **Контрольные вопросы и задания.**

1. Расскажите об особенностях стоимостного учета товаров в статистике внешней торговли
2. Каковы задачи индексного анализа внешней торговли?
3. Расскажите о системе индексов внешней торговли. Каковы общие принципы построения индексов цен, физического объема и стоимости? Расскажите о видах индексов.
4. Расскажите о применении простых и аналитических индексов для изучения несопоставимых товаропотоков.
5. Расскажите о применении простых и аналитических индексов для изучения сопоставимых товаропотоков.
6. Проанализируйте влияние структурного фактора на динамику средней цены товара.
7. Расскажите об анализе влияния ценового фактора на динамику средней цены товара.
8. Что представляет собой построение индексов условий внешней торговли и их интерпретации?
9. Какова методология исчисления системы индексов внешней торговли на основе данных таможенной статистики? Расскажите об индексах Ласпейраса и Пааше.

## 7. ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ

### Основные вопросы:

1. Понятие структуры, задачи изучения структуры внешней торговли.
2. Информационная база для построения и изучения структуры внешней торговли.
3. Показатели изменения структуры внешней торговли, их интерпретация.

### ***7.1. Понятие структуры, задача изучения структуры внешней торговли***

Термин *структура* (от лат. *Structūra* – строение) имеет целый спектр значений, встречающихся как в научной, так и в повседневной лексике. Может быть синонимом системы, формы, модели, организации.

Структура в статистике – это внутреннее строение статистической совокупности, состоящей из отдельных частей, каждая из которых обладает устойчивыми внутригрупповыми связями при сохранении основных свойств, характеризующих данную совокупность как единое целое.

На любом этапе экономического развития страны одним и важнейшим условием этого развития является не просто рост экономических показателей, а прежде всего структурное изучение экономики. Прежде всего это касается внешней торговли страны, эффективность которой зависит от ее структурных особенностей.

Статистическое изучение структуры включает решение следующих задач:

- 1) определение качественного или количественного признаков в разрезе которого изучается структура;
- 2) определение числа и удельных весов элементов структуры;
- 3) расчет показателей, характеризующих простую или сложную структуру.
- 4) отображение структуры с помощью таблиц и графиков;
- 5) сравнительный анализ структур по различным объектам;
- 6) изучение структурных сдвигов во времени.

Для таможенной статистики внешней торговли характерно изучение структуры внешнеторгового оборота (экспорта или импорта), представленного в натуральном или стоимостном выражении.

## ***7.2. Информационная база для построения и изучения структуры внешней торговли. Показатели доли***

Для построения структуры внешней торговли информационная база должна представлять собой типологическую или вариационную группировки. В основу вариационной группировки могут быть положены только количественные признаки, а в основе типологической – как количественные, так и качественные.

Для построения структуры внешней торговли основными группировочными признаками могут являться:

- 1) наименование товара (товарной группы) для изучения товарной структуры внешней торговли;
- 2) наименование страны (группы стран) для изучения географической структуры внешней торговли;
- 3) наименование вида транспорта для изучения структуры перевозок;

4) наименование таможенной процедуры или группы процедур для изучения структуры внешней торговли по процедурам;

5) форма собственности участников ВЭД для изучения структуры внешней торговли по формам собственности.

Для построения группировок необходимо, чтобы эти признаки были отражены в первичных документах статистического учета, т.е. в декларации на товары.

При формировании элементов структур необходимо соблюдать следующие правила:

1) число групп не должно быть слишком большим или слишком маленьким (от 2 до 12), чтобы результат анализа был наглядным;

2) элементы структуры не должны пересекаться между собой;

3) сумма долей по элементам структуры должна быть равна единице.

К показателям, характеризующим простую или одномерную структуру, относятся относительные показатели доли или удельного веса. Эти показатели рассчитываются путем соотношения части целого ко всему целому:

$$d_i = \frac{k_i}{\sum k_i}$$

Показатели доли – относительные показатели, всегда выражаемые в процентах. В табл. представлен пример расчета показателей доли.

Пример. Рассчитать показатели доли экспорта и импорта Российской Федерации рыбы, рыбопродуктов и морепродуктов в январе–августе 2011 г. (табл. 6.1).

Таблица 6.1.

**Экспорт Российской Федерации важнейших товаров  
в январе–июле 2011 г.<sup>13</sup>**

Код ТН ВЭД ТС	Наименование продукта	Объем, тыс. тонн	Доля, %
4403	Лесоматериалы необработанные, 1000 куб.м	11 978,1	13,2
4407	Лесоматериалы обработанные	6 425,6	7
5208–5212	Ткани хлопчатобумажные, 1000 кв.м	27 164,0	29,9
72	Черные металлы	20 011,3	22,2
72 (кроме 7201–7204)	Черные металлы (кроме чугуна, ферросплавов, отходов и лома)	13 691,6	15,1
7207	Полуфабрикаты из углеродистой стали	7 254,8	8,1
7208–7212	Прокат плоский из углеродистой стали	4 103,8	4,5
<b>Итого в сумме</b>		<b>90 629,2</b>	<b>100</b>

13

### **7.3. Показатели изменения структуры внешней торговли во времени и их интерпретация**

Рассмотрим показатели характеризующие не изменение относительной доли, а изменение структуры в целом, т.е структурные сдвиги. Очень часто под понятием «структурные сдвиги» понимают индекс структурных сдвигов, который измеряет влияние изменения структуры на среднюю величину относительности показателя. Однако этот индекс измеряет не величину самих изменений структуры, а величину вторичного признака.

В данном разделе рассматриваются показатели измеряемой самой структуры за период времени. Вернемся к рассмотрению экспорта важнейших товаров Российской Федерации за период с января по июль 2011 г. по сравнению с аналогичным периодом 2010 г. (табл. 6.2).

*Таблица 6.2.*

#### **Экспорт Российской Федерации важнейших товаров в январе–июле 2011 г. и в январе-июле 2010 г.<sup>14</sup>**

Код ТН ВЭД ТС	Наименование продукта	Объем, тыс. тонн		Доля, %		$\frac{w_1-w_0}{w_1+w_0}$	$(w_1-w_0)^2$	$(w_0)^2$	$(w_1)^2$
		январь–июль 2010	январь–июль 2011	$w_0$ ян-варь-июль 2010	$w_1$ ян-варь-июль 2011				
4403	Лесоматериалы необработанные, 1000 куб.м	12 493,9	11 978,1	11,37	13,20	1,83	3,34	129,28	174,24
4407	Лесоматериалы обработанные	5 862,0	6 425,6	5,33	7,00	1,67	2,78	28,41	49,00

14

[http://www.customs.ru/index2.php?option=com\\_content&view=article&id=14853&Itemid=1978](http://www.customs.ru/index2.php?option=com_content&view=article&id=14853&Itemid=1978)

5208-5212	Ткани хлопчатобумажные, 1000 кв.м	36 054,5	27 164,0	32,83	29,90	2,93	8,58	1077,81	894,01
72	Черные металлы	23266,2	20 011,3	21,18	22,20	1,02	1,04	448,59	492,84
72 (кроме 7201-7204)	Черные металлы (кроме чугуна, ферросплавов, отходов и лома)	17 409,3	13 691,6	15,85	15,10	0,75	0,56	251,22	228,01
7207	Полуфабрикаты из углеродистой стали	9 575,3	7 254,8	8,71	8,10	0,61	0,37	75,86	65,61
7208-7212	Прокат плоский из углеродистой стали	5 160,8	4 103,8	4,73	4,50	0,23	0,05	22,37	20,25
<b>Итого в сумме</b>		<b>109822,0</b>	<b>90 629,2</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>9,04</b>	<b>16,75</b>	<b>2033,55</b>	<b>1923,96</b>

Для изучения изменения всей структуры рассчитывается ряд показателей:

1) **Абсолютного изменения структуры** рассматривается как сумма модулей разностей двух структур – текущей и базисной:

$$A_w = \sum |w_1 - w_0|$$

$$A_w = 9,04\%$$

Таким образом, абсолютное изменение структуры составляет 9,04%.

2) Среднее изменение, приходящееся на один элемент структуры

$$\bar{A}_w = \frac{\sum |w_1 - w_0|}{k}$$

$$\bar{A}_w = \frac{9,04}{7} = 1,29$$

Таким образом, среднее изменение, приходящееся на один элемент структуры составляет 3,17%.

3) Среднеквадратичное отклонение, приходящееся на один элемент структуры.

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{\sum (w_1 - w_0)^2}{k}}$$
$$\sigma_w = \sqrt{\frac{16,75}{7}} = 2,39\%$$

Считается, что изменение структуры за год незначительно если среднее изменение приходящееся на 1 элемент не превышает 2%.

Таким образом, изменение структуры за год в примере значительно.

4) Показатель интенсивности абсолютного структурного сдвига позволяет определять, насколько велики фактические изменения структуры по сравнению с максимально возможными ее изменениями.

$$K_w = \frac{\sum |w_1 - w_0|}{2}$$
$$K_w = \frac{9,04}{2} = 4,52\%$$

Таким образом, фактические изменения структуры в примере по сравнению с максимально возможными ее изменениями составляют 4,52%.

5) Показатель *Гатева* позволяет сравнить фактические изменения структуры с наиболее вероятными. Поскольку максимальное изменение структуры маловероятно, рассматривается показатель определяющий, какую часть составляют фактические изменения структуры от наиболее вероятных:

$$K_{Гатеева} = \sqrt{\frac{\sum (w_1 - w_0)^2}{\sum w_0^2 + \sum w_1^2}}$$
$$K_{Гатеева} = 8,0\%$$

Таким образом, наиболее вероятное изменение в примере отличается от фактического на 8,0%

### **Контрольные вопросы и задания.**

1. Расскажите о структуре и задачах изучения структуры внешней торговли.
2. Расскажите об информационной базе для построения и изучения структуры внешней торговли.
3. Какие показатели изменения структуры внешней торговли вы знаете?

## 8. СПЕЦИАЛЬНАЯ ТАМОЖЕННАЯ СТАТИСТИКА

### Основные вопросы:

1. Предмет и задачи специальной таможенной статистики.
2. Статистика таможенных платежей.
3. Статистика валютного контроля.
4. Статистика таможенных правонарушений.

### ***8.1. Предмет и задачи специальной таможенной статистики***

В соответствии со статьей 48 Таможенного кодекса таможенного союза:

– в целях обеспечения решения задач, возложенных на таможенные органы, ведется специальная таможенная статистика в порядке, установленном законодательством государств-членов таможенного союза.

– данные специальной таможенной статистики используются таможенными органами исключительно для таможенных целей.

Предметом специальной таможенной статистики является изучение деятельности таможенных органов, для чего проводятся:

- наблюдение, организованное по специальной программе;
- анализ статистических показателей, полученных в результате наблюдения.

Показатели специальной таможенной статистики – это фактические данные, полученные в результате статистического или бухгалтерского учета в сфере таможенного дела. Они могут быть

составной частью системы показателей статистики внешней торговли или статистики национальной экономики.

Специальная таможенная статистика является ведомственной, ее организация и ведение в настоящее время находятся в исключительной компетенции ФТС РФ. Информация по специальной таможенной статистике в открытых публикациях не представляется и используется для анализа результатов деятельности таможенных органов и выработки управляющих воздействий внутри таможенной системы.

Выходные формы статистической отчетности регламентируются ежегодными приказами «Об отчетности таможенных органов по основным направлениям деятельности перед ФТС России».

В настоящее время не все направления специальной таможенной статистики одинаково хорошо разработаны методологически. К наиболее разработанным относятся:

- статистика таможенных платежей;
- статистика валютного контроля;
- статистика таможенных правонарушений.

Рассмотрим основные методологические положения этих направлений специальной таможенной статистики.

## **8.2 Статистика таможенных платежей**

*Правовую основу* статистики таможенных платежей составляют Таможенный кодекс Таможенного союза и Закон Российской Федерации «О таможенном тарифе».

*Объектами* изучения статистики таможенных платежей являются все пошлины, налоги и сборы, взимание которых возложено на таможенные органы.

*Целью* статистики таможенных платежей является обеспечение руководства ФТС РФ, других органов законодательной и ис-

полнительной власти информацией о поступлении таможенных платежей в федеральный бюджет.

*Задачи* статистики таможенных платежей определены в соответствии с ее целью:

- сбор и систематизация информации о начислении, взимании и поступлении таможенных платежей в федеральный бюджет;

- информационная поддержка контроля правильности начисления, взимании и поступлении таможенных платежей в федеральный бюджет;

- анализ динамики поступления таможенных платежей, оценка их доли в федеральном бюджете и контроль выполнения плановых заданий;

- изучение структуры и структурных сдвигов таможенных платежей по их видам;

- выявление системных и внешних, по отношению к таможенной системе, факторов, влияющих на поступление таможенных платежей в федеральный бюджет.

*Система показателей и атрибутивных признаков* статистики таможенных платежей включает:

основные показатели:

- сумма начисленных платежей;

- сумма взысканных платежей;

- сумма поступивших платежей;

дополнительные показатели:

- сумма платежей, по которым предоставлены отсрочки;

- сумма платежей, по которым предоставлены льготы;

- сумма авансовых платежей;

атрибутивные признаки (составляющие основу группировок):

- виды платежей (пошлин, налогов, сборов);

- наименования и коды таможенных органов;

- наименование и коды товаров и транспортных средств;

- участники ВЭД (юридические лица);

– физические лица, осуществляющие ввоз/вывоз товаров и транспортных средств.

Статистическое наблюдение построено на документальной основе. В качестве *первичных документов* используются: экземпляры деклараций на товары (ТД), таможенные приходные ордера (ТПО), копии платежных документов.

На основе первичных документов с использованием нормативно–справочной информации в отделах федеральных таможенных доходов осуществляется учет поступления таможенных платежей, образования, погашения и прекращения (по решению вышестоящего органа) задолженности.

Отчетность по статистике таможенных платежей так же, как и по другим направлениям специальной таможенной статистики, регламентируется ежегодным приказом ФТС РФ.

В свою очередь, ФТС РФ представляет информацию по установленной форме о поступлениях таможенных платежей в федеральный бюджет (плановых и фактических ) Министерству финансов РФ.

### **8.3. Статистика валютного контроля**

*Правовую основу* статистики валютного контроля составляют Таможенный кодекс Российской Федерации и Закон Российской Федерации «О валютном регулировании и валютном контроле».

*Объектом изучения статистики валютного контроля* являются потоки российской и иностранной валюты, пересекающие границу Российской Федерации в торговом и неторговом обороте, а также (в торговом обороте) соответствующие потоки товаров и услуг.

*Цель статистики валютного контроля* – обеспечение руководства ФТС РФ, других органов законодательной и исполнительной власти информацией о валютных потоках, пересекающих границу Российской Федерации в торговом и неторговом обороте.

*Основные задачи статистики валютного контроля:*

- сбор и систематизация информации таможенно-банковского валютного контроля
- информационная поддержка валютного контроля конкретных сделок;
- анализ динамики, структуры и сбалансированности товарных и валютных потоков ;
- анализ влияния макроэкономических и внешних факторов на сбалансированность товарных и валютных потоков.

*Организация статистического наблюдения* осуществляется в соответствии с установленной технологией валютного контроля; значения показателей и признаков регистрируются на основе первичных документов в моменты таможенного оформления товара и его оплаты, которые разделены во времени.

*Первичные документы таможенного и банковского контроля.*

При формировании информационной базы статистики валютного контроля источниками исходных данных служат первичные документы таможенного и банковского контроля: паспорт сделки (ПС), декларация на товары, учетная карточка (УК), карточка платежа (КП) – для импортеров, учетные карточки и приложение к паспорту сделки бартерных операций, карточка учета результатов валютного контроля.

*Система показателей статистики валютного контроля.*

Информация, содержащаяся в первичных документах, образует систему первичных показателей и признаков по каждой сделке. Причем, собственно *показателями*, имеющими количественное выражение, являются следующие:

- фактурная стоимость,
- вес нетто,
- количество по дополнительным единицам измерения,
- сумма выручки от экспорта товара, фактически поступившая на счета экспортера по конкретной отгрузке (по экспорту) или стоимость поступивших товаров (при импорте);

– не поступившая выручка – разница между стоимостью товара, заявленной экспортером и суммой выручки, поступившей на его счета (или стоимость не поступивших товаров при импорте);

– сумма обоснованно не поступившей валютной выручки (по экспорту) или стоимость обоснованно не поступивших товаров (при импорте),

– необоснованно не поступившая выручка – разница между не поступившей выручкой и суммой обоснованно не поступившей выручки (или стоимость необоснованно не поступивших товаров);

– сумма средств, поступивших на текущий валютный счет импортера в качестве возврата ранее переведенных в оплату импортных товаров (по импорту).

– сумма средств, засчитанная Банком как фактически уплаченная за ввезенный товар (по импорту).

Остальная информация, содержащаяся в первичных документах, образует *систему атрибутивных признаков*, позволяющих идентифицировать внешнеторговую сделку, дату отгрузки товара и поступления средств в счет оплаты, участников этой сделки, уполномоченный банк и т.п.

Система признаков позволяет в процессе последующей систематизации информации осуществлять сводки и группировки по заданным признакам, например, по товарам, группам товаров, странам–контрагентам, группам стран и т.п.

Каждая сделка характеризуется примерно 40 реквизитами (первичными показателями и признаками).

Особенности формирования первичной информации в статистике *валютного контроля рассмотрим на примере экспортных операций*.

Первичная информация по каждой сделке образует одну запись в базе данных валютного контроля и представляет собой весь набор реквизитов, содержащихся в первичных документах.

В формировании первичной информации валютного контроля участвуют таможенные и уполномоченные банки: на основе ПС и ДТ формируются УК, которые в ГНИВЦе ФТС объединяются в реестр и пересылаются в уполномоченный банк экспортера с указанием контрольного срока их возврата.

По мере поступления валютной выручки в уполномоченный банк, информация об этом заносится в УК и отражается в соответствующей записи базы данных уполномоченного банка. По наступлении контрольного срока реестр учетных карточек возвращается в ГНИВЦ, где информация о сумме поступившей выручки и сроках ее поступления переносится в соответствующие записи БД валютного контроля.

Если в течение контрольного срока валютная выручка не поступает или поступает не в полном объеме, то соответствующая экспортная операция подлежит проверке. В этом случае заводится карточка учета результатов валютного контроля, содержащая запрос на осуществление проверки, которая пересылается в таможенный орган по месту регистрации участника ВЭД. Результат проверки, принятые решения, сведения о их реализации заносятся в соответствующий раздел карточки учета результатов валютного контроля и передаются в ГНИВЦ.

Таким образом, к основным особенностям формирования первичной информации статистики валютного контроля относятся:

- участие в формировании этой информации различных организационных структур;
- использование для создания одной записи базы данных нескольких первичных документов, поступающих из различных источников и в различные моменты времени;
- большой разрыв во времени поступления информации для формирования по каждой конкретной сделке записи базы данных.

Отчетность по статистике таможенных платежей так же, как и по другим направлениям специальной таможенной статистики, регламентируется ежегодным приказом ФТС РФ.

## **8.4. Статистика таможенных правонарушений**

*Правовую основу* статистики таможенных правонарушений составляют Таможенный кодекс Таможенного союза, Уголовный кодекс Российской Федерации (УК РФ), Кодекс административных правонарушений Российской Федерации (КОАП РФ).

*Объектами изучения* статистики таможенных правонарушений являются административные правонарушения в сфере таможенного дела (в соответствии со статьями КОАП РФ) и преступления в сфере таможенного (согласно УК РФ), а также административные правонарушения, посягающие на нормальную деятельность таможенных органов.

*Целью* ведения статистики таможенных правонарушений является обеспечение руководства ФТС РФ и других правоохранительных ведомств информацией о состоянии правопорядка в таможенной сфере и правоохранительной деятельности таможенных органов.

В соответствии с целью определены *основные задачи* статистики таможенных правонарушений:

- сбор и систематизация данных о состоянии правопорядка и правоохранительной деятельности таможенных органов;
- информационная поддержка правоохранительной деятельности; информационное обеспечение подготовки эффективных управленческих решений по борьбе с таможенными правонарушениями;
- формирование системы обобщающих статистических показателей правоохранительной деятельности; оценка деятельности таможенных органов по правоохранительным вопросам.
- изучение динамики проявления противоправных деяний; анализ факторов и выявление предпосылок совершения правонарушений участниками ВЭД;

– развитие методологии и практики применения данных статистики таможенных правонарушений в оперативно–служебной деятельности.

Статистическое наблюдение в статистике таможенных правонарушений ведется на документальной основе. В качестве *первичных документов* используются протоколы и определения о нарушении таможенных правил (упрощенная форма)

*Система первичных показателей и признаков* в статистике таможенных правонарушений включает:

*Первичные учетно-оценочные показатели:*

- количество дел о НТП,
- сумма санкций материального характера.

*Укрупненный перечень атрибутивных признаков*, включает следующие признаки правонарушений:

1. Квалификация дел о нарушениях таможенных правил.
2. Субъект правонарушения.
3. Непосредственный объект правонарушения.
4. Первичный документ.

Приведенный перечень признаков служит основой для систематизации данных ) построения сводок и группировок) и является частью сведений процессуальных документов, заполняемых в ходе регистрации и ведения производства по делам о нарушениях таможенных правил. В целях унификации совокупности сведений пользуются инструкцией по заполнению карточки таможенных правонарушений, где дан полный перечень признаков.

*Учет* в статистике таможенных правонарушении ведется в журнале регистрации таможенных правонарушений, в нем фиксируются следующие данные:

- дата регистрации;
- дата составления протокола о НТП или определения (по упрощенной форме);
- сведения о лице, привлекаемом к ответственности;
- сведения об изъятых товарах, транспортных средствах и иных предметах: наименование, количество, стоимость;

- сведения о залоге, гарантиях, депозите, наложении ареста на имущество;
- сведения о вынесении постановлений о возбуждении, отказе в возбуждении и прекращении уголовного дела;
- сведения о должностном лице, ведущем производство по делу;
- дата вынесения постановления, квалификация НТП;
- вид и размер наложенного взыскания;
- решение в отношении изъятых товаров, транспортных средств, имущества, на которые наложен арест, залога, гарантии и пр.;
- решение вышестоящего органа, принятое в связи с жалобой или протестом, а также в порядке контроля;
- отметки об исполнении постановления по делу;
- отметки о проведении личного досмотра, вынесении постановлений о соединении дел, поступлении дел из других таможенных органов и др.

Регистрация в Журнале учета дел о нарушении таможенных правил производится независимо от субъекта таможенного правонарушения, а также в том случае, если субъект не установлен.

В отношении преступлений в сфере таможенного дела ведется также книга учета уголовных дел и материалов о таможенных преступлениях, журнал учета лиц, задержанных или взятых под стражу в процессе дознания.

В соответствии с Инструкцией «О едином учете преступлений» их статистический учет осуществляется путем заполнения статистических карточек:

- на выявленное преступление;
- о результатах расследования преступления;
- на преступление, по которому лицо, его совершившее, установлено;
- на лицо, совершившее преступление;
- на лицо, подозреваемое в совершении преступления;
- о движении уголовного дела;

– о результатах возмещения материального ущерба и изъятия предметов преступной деятельности;

– о результатах рассмотрения дела в суде.

Правила и способы заполнения статистических карточек регламентируются соответствующей методикой.

Формы статистической отчетности в статистике таможенных правонарушений как и формы отчетности по другим направлениям таможенной статистики, регламентируются ежегодным приказом ФТС РФ об отчетности таможенных органов по основным направлениям деятельности перед ФТС России.

Статистическая отчетность по преступлениям в сфере таможенного дела отражается в двух формах отчетности, которые, помимо вышестоящих таможенных органов, представляется также в органы прокуратуры.

Ведение учета по таможенным правонарушениям и подготовка электронного формата статистической отчетности осуществляется с помощью специальных программных средств.

### **Контрольные вопросы и задания.**

1. Каковы предмет и задачи специальной таможенной статистики?
2. Расскажите о статистике таможенных платежей.
3. Расскажите о статистике валютного контроля.
4. Расскажите о статистике таможенных правонарушений.

## Список литературы

1. *Акимов А.Е., Петров Ю.М., Скучалина Л.М.* Статистика таможенных правонарушений: Учебно–методическое пособие - М.:РИОРТА, 1999.
2. *Афонин П.Н., Гамидуллаев С.Н.* Data Mining в управлении таможенными рисками. – СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 242 с.
3. *Браверман Э.М., Мучник И.Б.* Структурные методы обработки эмпирических данных. – М.: Наука, 1983.
4. *Гмурман В.Е.* Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Выс-шая школа, 1999.
5. *Гнеденко Б.В.* Очерк по истории теории вероятностей. — Москва: УРСС, 2001.
6. Государственная программа перехода Российской Федерации на принятую в международной практике систему учёта и статистики в соответствии с требованиями развития рыночной экономики. – М, 1993.
7. *Григорук Н.Е.* Статистический учёт внешнеторговых операций:международный опыт и российская практика. - М.: «АНКИЛ», 2001.
8. *Елисеева И.И. Юзбашев М.М.* Общая теория статистики: Учебник. - М.: Финансы и статистика, 2000.
9. *Ершов А.Д.* Льготы и преференции в таможенном деле: учеб.пособие / А.Д.Ершов, К.А.Сизова. – СПб.: Бизнес-пресса, 2004.
10. Курс социально-экономической статистики: учебник / под ред. М.Г.Назарова. – 6-е изд., испр. и доп. – М.: Омега-Л, 2007.
11. Методы анализа внешней торговли: Учебно-методическое пособие – М.: РИОРТА, 1999.

12. Михайлова Т.М. Таможенная статистика. Учебно-методический комплекс для студентов всех форм обучения специальностям 080115 и 080502. СПб.: РИО СПб филиала РТА, 2006. – 55 с.
13. Приказ ФТС России от 18.12.2006 №1329 (в редакции Приказа ФТС РФ от 14.01.2010 N 23) «Об утверждении методологии исчисления системы индексов внешней торговли, на основе данных таможенной статистики».
14. Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. Современный экономический словарь. 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 495 с. – (Б-ка словарей «ИНФРА-М»).
15. Решение Комиссии Таможенного союза от 28.01.2011 № 525 «О Единой методологии ведения таможенной статистики внешней торговли и статистики взаимной торговли государств – членов Таможенного союза».
16. Сельцовский В.Л. Экономико-статистические методы анализа внешней торговли. – М.: Финансы и статистика, 2004.
17. Таможенный кодекс Таможенного союза. – СПб.: «Юрайт», 2011.
18. Таможенная статистика [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / ФГОУ ВПО «Северо-Западная академия государственной службы»; П. Н. Афонин, А.П. Исаев. – Электронные текстовые данные (1 файл: 630 Кб = 1,8 уч.-изд. л.). – СПб.: Изд-во СЗАГС, 2008. — Режим доступа:  
[http://www.szags.ru/index.phtml?id\\_page=168](http://www.szags.ru/index.phtml?id_page=168).
19. Удовенко С.П. Таможенных тариф современной России (1993–2005 гг.). – Архей, 2006.

*Учебное издание*

**Афонин Петр Николаевич**

**ТАМОЖЕННАЯ СТАТИСТИКА**

Главный редактор Т.С. Кулакова  
Литературный редактор М.М. Костина  
Верстка П.Н. Афонин  
Корректурa А.К. Филатова

Подписано в печать 20.10.2011.  
Издатель — ООО «Издательский центр “Интермедия”»,  
Санкт-Петербург.  
Почтовый адрес: 198334, Санкт-Петербург, а/я 77.  
Тел./факс: (812) 923-2-239  
e-mail: [intermedia.ph@gmail.com](mailto:intermedia.ph@gmail.com)  
[www.intermedia-publishing.ru](http://www.intermedia-publishing.ru)