

Федеральное агентство по сельскому хозяйству  
Федеральное государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Мичуринский государственный аграрный университет»

**КАФЕДРА СТАТИСТИКИ И АНАЛИЗА ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

# **СБОРНИК ЗАДАЧ**

**для практических занятий и самостоятельной работы**

по дисциплине

*«Статистика»*

*(раздел «Статистика коммерческой деятельности»)*

для студентов 3 курса технологического института  
специальность **35.13.00** –«Коммерция»



МИЧУРИНСК - НАУКОГРАД 2005

Сборник тестов подготовлен ст. преподавателем **В.Б. Поповой** и ст. преподавателем **О.В. Протасовой**

*Рецензент:*

доцент кафедры маркетинга, коммерции и товароведения  
**С.А. Жидков**

Рассмотрен на заседании кафедры статистики и анализа хозяйственной деятельности протокол № 6 от 15 марта 2005 г.

Рекомендовано к изданию методической комиссией технологического института МГАУ протокол № 9 от 23 мая 2005 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Негреева А.Н.

©Издательство Мичуринского государственного аграрного университета, 2005

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Статистическое изучение торговли товарами и услугами.....	5
2. Статистическое изучение цен и ценообразование в коммерции.....	26
3. Статистика товародвижения и товарооборота.....	36
4. Статистика товарных запасов и товарооборачиваемости.....	51
5. Статистика рыночной инфраструктуры и социально-экономической эффективности рыночных процессов.....	59
6. Статистические методы оценки и прогнозирования коммерческой деятельности.....	69
Список рекомендуемой литературы.....	81

## ВВЕДЕНИЕ

Переход к рыночной экономике поставил новые задачи перед статистической наукой и практикой. Решение этих задач выдвигает требования по повышению уровня подготовки специалистов разных специальностей, в том числе коммерсантов.

Сборник задач подготовлен в соответствии требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и программой курса «Статистика» по специальности 351300 «Коммерция» и предназначен для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов.

Решение задач, представленных в данном сборнике, позволит студентам:

- закрепить навыки применения статистических методов при анализе рыночных явлений и процессов;
- изучить систему показателей статистики коммерческой деятельности;
- научиться давать социально-экономическую интерпретацию результатов статистических исследований рынка и его параметров.

Задачи составлены по фактическим материалам и условным данным.

# ТЕМА 1. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТОРГОВЛИ ТОВАРАМИ И УСЛУГАМИ

## ЗАДАЧА 1

На заводе на начало II полугодия согласно портфелю заказов запланирован выпуск продукции в размере 25 тыс. единиц. Норматив внутреннего потребления составляет 12% выпуска.

По прогнозным оценкам конъюнктурного отдела маркетинговой службы завода цены на сырье и готовые изделия к концу II квартала увеличатся на 3,5 %, коэффициент эластичности предложения составит +2,4%.

Определите производственный потенциал завода-продавца на начало II полугодия.

## ЗАДАЧА 2 (самостоятельно)

На заводе запланирован выпуск и поставка продукции 6000 единиц (за вычетом внутреннего потребления). Цены на продукцию снизились на 8%. Коэффициент эластичности предложения равен +5%. Определите объем поставки (товарное предложение) завода в отчетном периоде.

## ЗАДАЧА 3

По данным специального выборочного обследования домашнего имущества семей региона определите общую емкость рынка товара М и обоснуйте выбор сегмента рынка:

Социальная группа по доходу	Число семей	Средний размер потребления в базисном периоде, ед. на семью	Коэффициент эластичности, %		Наличие товара у потребителя, тыс. ед.	Износ (в % от наличия)		Натуральное потребление (в % к общему)
			от цен	от дохода		физический	моральный	
Малообеспеченное	200	0,8	-0,4	+3,3	35	5,0	15,0	26
Среднеобеспеченное	130	2,2	-1,5	+2,0	7	2,6	6,8	10
Высокообеспеченное	40	5,1	-2,2	+1,5	5	4,8	3,0	2

Согласно прогнозу, цены в отчетном периоде по сравнению с базисным вырастут на 5%, а доходы (в расчете на одну семью) увеличатся у малообеспеченного населения на 3%, у среднеобеспеченного населения – на 9%, у высокообеспеченного населения – на 18%.

### ЗАДАЧА 4 (самостоятельно)

Рассчитайте емкость потребительского рынка товара N по данным специального выборочного обследования домашнего имущества населения различных возрастных групп:

Возрастная группа	Число домохозяйств	Средний размер потребления в базисном периоде, ед.	Коэффициент эластичности, %		Наличие товара у потребителя, тыс. ед.	Износ (в % от наличия)		Натуральное потребление (в % к общему)	Потребление товаров-заменителей (в % к общему)
			от цен	от дохода		физический	моральный		
Трудоспособное	100	10	-0,004	0,012	30	5	8	2	11
Нетрудоспособное	64	7	-0,015	0,025	17	9	15	10	25

В отчетном периоде ожидается рост цен на 3%, доходов – на 2,5% и 1,8% соответственно у трудоспособного и нетрудоспособного населения.

### ЗАДАЧА 5

Постройте трендовые модели спроса и цены товара Q по уравнению параболы 2-го порядка:

Периоды	Объем продаж, тыс. ед.	Цена за единицу, ед.
1	250	50
2	210	80
3	200	100
4	240	105
5	300	10
6	400	90

Изобразите тенденции развития данных параметров рынка товара Q графически. Сделайте выводы.

### ЗАДАЧА 6 (самостоятельно)

Осуществите выбор и синтезирование трендовой модели спроса товара P (тыс. ед.).

2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.
16,4	16,9	17,8	18,3	19,1

Интерпретируйте результаты расчетов.

### ЗАДАЧА 7

Измерьте устойчивость развития рынка товара X в динамике, исчислив коэффициент аппроксимации, с учетом того, что основная тенденция выражается уравнением линейной функции:

Месяц	Цена за 1 кг, руб.	Месяц	Цена за 1 кг, руб.
Январь	18	Июль	25
Февраль	15	Август	22
Март	20	Сентябрь	19
Апрель	16	Октябрь	17
Май	24	Ноябрь	21
Июнь	28	Декабрь	23

### ЗАДАЧА 8 (самостоятельно)

Проанализируйте устойчивость спроса на товар M в течение полугодия, если известно, что его развитие происходило по типу равноускоренного замедления:

Месяц	Спрос, тыс. т.
Январь	2,9
Февраль	2,4
Март	2,1
Апрель	1,9
Май	1,8
Июнь	1,8

### ЗАДАЧА 9

Имеются следующие данные о ценах и объеме продаж товара Y в супермаркетах города за I квартал отчетного года:

№ супермаркета	Цена товара, руб./ед.	Продано, тыс. ед.
1	16	300
2	10	650
3	12	480
4	8	200
5	5	400
6	14	520
7	10	100
8	13	50
9	9	210
10	15	430

Оцените степень колеблемости цены товара Y по супермаркетам города.

### ЗАДАЧА 10

Известны данные об объемах поставок товара В конкурирующими фирмами в мелкорозничную торговлю:

Фирма	Объем поставок, тыс. ед.	Фирма	Объем поставок, тыс. ед.
1	52	14	35
2	20	15	174
3	100	16	72
4	120	17	69
5	150	18	106
6	210	19	260
7	91	20	100
8	40	21	46
9	57	22	90
10	90	23	180
11	98	24	64
12	88	25	125
13	104		

Определите устойчивость товарного предложения на основе группировки конкурирующих фирм-продавцов. Выделите три группы фирм с низким, средним и высоким уровнем предложения с использованием неравных возрастающих в арифметической прогрессии интервалов, приняв величину интервала в первой группе равной 30 тыс. единиц, а величину константы равной 50 тыс. единиц.

### ЗАДАЧА 11

Охарактеризуйте сезонную волну продажи безалкогольных напитков, устранив влияние основной тенденции развития и случайных отклонений.

Оцените степень колеблемости объема продаж товара из-за сезонного характера его потребления.

Квартал	Объем продаж, дкл.		
	2003 г.	2004 г.	2005 г.
I	58,4	57,7	61,8
II	125,6	115,4	130,2
III	108,1	103,9	111,0
IV	60,8	60,6	66,1

### ЗАДАЧА 12

Произведите моделирование сезонности товарооборота специализированного магазина торговой фирмы за 2001-2005 годы методом скользящей средней (центрированной):

Квартал	Товарооборот, млн. руб.				
	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.
I	16	15	17	17	18
II	21	20	24	25	26
III	9	10	13	11	14
IV	18	18	22	21	25

### ЗАДАЧА 13 (самостоятельно)

Используя данные задачи 12, проанализируйте основную тенденцию изменения товарооборота специализированного магазина торговой фирмы по кварталам в период с 2001 по 2005 годы, исключив предварительно сезонную компоненту.

### ЗАДАЧА 14

Смоделируйте сезонную волну розничного товарооборота супермаркета, применив первую гармонику ряда Фурье:

Месяцы	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.
Розничный товарооборот, млн. руб.	27,3	28,0	30,1	29,2	30,0	30,1	32,0	31,4	32,3	31,2	33,5	31,2

### ЗАДАЧА 15 (самостоятельно)

Постройте модель внутригодовой динамики товарных запасов супермаркета по первой и второй гармонике ряда Фурье.

Месяцы	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.
Товарные запасы, тыс. руб.	260,5	262,6	259,1	260,3	261,4	262,6	262,9	263,0	262,4	261,0	262,7	263,2

### ЗАДАЧА 16

Экспертным путем был установлен перечень параметров качества товара К и ранг их «важности», отражающий долю влияния каждого параметра в общей величине конкурентной оценки товара.

В результате специального обследования были выявлены требования потребителей к каждому параметру, выраженные в виде балльного интервала (при максимальном балле по каждому параметру, равном 10).

Посредством экспертной оценки для четырех конкурирующих фирм установлен балл качества по каждому параметру.

Результаты указанных исследований приведены в таблице:

Параметр качества товара	Ранг «важности»	Требования потребителей	Балл качества			
			фирма «А»	фирма «В»	фирма «С»	фирма «D»
1. Внешний вид и дизайн	0,19	5-8	7	6	5	8
2. Надежность	0,14	8-10	10	8	6	9
3. Функциональные свойства	0,20	7-10	7	5	8	6
4. Цена продажи	0,25	5-9	5	8	9	9
5. Система скидок	0,10	6-8	5	6	5	8
6. Наличие рекламы на телевидении	0,04	2-5	3	3	5	4
7. Участие в выставках, конкурсах, ярмарках	0,08	0-4	4	2	1	0

Определите нижнюю и верхнюю границы конкурентоспособности товара К. Выявите, какая из 4-х фирм имеет конкурентное преимущество.

#### ЗАДАЧА 17 (самостоятельно)

Восемь предприятий, выпускающих однотипную продукцию, ранжированы экспертами по уровню качества выпускаемой продукции, спросу на продукцию и уровню рентабельности:

Предприятия	Ранг по показателям		
	Уровня качества	Уровня спроса	Уровня рентабельности
1	4	3	4
2	3	1	1
3	1	2	3
4	6	5	7
5	5	7	5
6	8	6	6
7	2	4	2
8	7	8	8

Оцените степень тесноты связи между данными показателями конкурентоспособности предприятия.

### ЗАДАЧА 18

Оцените степень производственного риска фирмы, подготавливающей новый товар к выходу на рынок. Тип риска: опасность не реализовать полностью всю партию товара и не получить ожидаемую сумму прибыли.

Отобраны восемь критериев риска.

Экспертным путем по данным маркетингового исследования определены атрибутивные оценки факторов; каждому фактору присвоены балл, характеризующий степень риска за счет данного критерия, и вес, отражающий роль каждого критерия в образовании рискованной ситуации:

Критерий риска	Конъюнктурная оценка	Балл	Вес
Емкость рынка	значительная	3	0,18
Тенденция спроса	стабилизировавшийся	4	0,25
Интенсивность конкуренции	средняя	5	0,12
Конкурентоспособность нового товара	высокая	2	0,17
Финансовое состояние фирмы	хорошее	3	0,10
Уровень сервиса	достаточный	3	0,06
Сбыт и розничная продажа старого товара фирмы	успешные	2	0,05
Имидж фирмы	высокий	1	0,07

### ЗАДАЧА 19

Торговая фирма планирует получить от продажи товара Р в предстоящем периоде прибыль в размере 300 тыс. рублей. При этом совокупные постоянные затраты составляют 200 тыс. рублей, цена реализации единицы товара 50 рублей, а переменные издержки обращения на единицу товара (включая покупную стоимость) 25 рублей.

Определите, при каком объеме продажи товара Р фирма избежит риск не получить запланированную прибыль.

### ЗАДАЧА 20 (самостоятельно)

Определите, по какой цене торговой фирме, с точки зрения избежания производственного риска, целесообразно включать товар в свой ассортимент, если единственным поставщиком данного товара в регионе является предприятие, готовое произвести для сбыта 8000 единиц по оптовой цене 20 рублей за единицу. Совокупные постоянные издержки фирмы составляют 240 тыс. рублей, а затраты в расчете на единицу товара следующие:

- на транспортировку – 6 руб.
- на хранение – 2 руб.

- на возмещение естественной убыли в пути и при хранении – 1 руб.
- на упаковку – 3 руб.

### ЗАДАЧА 21

Цена на кофе сорта А выросла с 750 рублей до 1200 рублей за килограмм.

Покупки на рынках региона снизились за этот период на 33%.

Рассчитайте коэффициент эластичности спроса по цене. Сделайте вывод.

### ЗАДАЧА 22 (самостоятельно)

Среднедушевой денежный доход за год вырос в городе N с 36 тыс. рублей до 48 тыс. рублей.

Покупки телерадиотоваров увеличились с 80 млн. рублей в декабре предыдущего года до 112 млн. рублей в декабре отчетного года. Определите эластичность спроса по доходам.

### ЗАДАЧА 23

Для оценки степени удобства расположения магазина с позиций покупателей микрорайона численностью 25 тыс. человек маркетинговым отделом организуются устные уличные интервью.

Определите необходимую численность респондентов, если по данным пробного обследования доля опрошенных, оценивших расположение магазина как удобное, составляет 78%, а предельная ошибка выборки не должна превышать 5% с вероятностью 0,954.

### ЗАДАЧА 24 (самостоятельно)

По результатам оценки рыночного рейтинга строительной фирмы на основе стратегической матрицы маркетинговой службой было решено изменить стратегию маркетинга фирмы.

Стратегия маркетинга фирмы	Средняя норма прибыли от продаж по региональным рынкам за отчетный период									
Атаки	28	31	29	30	24	37	27	22	33	31
Обороны (концентрическая диверсификация)	39	42	28	35	38	30	30	29	36	34

Проверьте с доверительной вероятностью 0,95, привело ли изменение маркетинговой стратегии строительной фирмы к улучшению финансовых результатов ее деятельности.

# Решение типовых задач по теме 1

## ЗАДАЧА 1

На заводе на начало II квартала согласно портфелю заказов запланирован выпуск продукции в размере 10000 единиц. Норматив внутреннего потребления составляет 20% выпуска. По прогнозным данным маркетинговой службы завода цены на сырье и готовые изделия к концу I квартала увеличатся на 5%, коэффициент эластичности предложения составит +2%.

Определите производственный потенциал (товарное предложение) завода-продавца на начало II квартала.

### Решение

Производственный потенциал представляет собой объем товарной массы, которая может быть произведена и доставлена на рынок за определенный промежуток времени.

Опираясь на информацию о портфеле заказов, для определения производственного потенциала используют частную модель следующего вида:

$$Q = \sum_{i=1}^n \left[ (q_{ij} + q_{ij} \times \frac{T_{\text{пр.цен}} \times \mathcal{E}_p}{100}) - B \right], \text{ где}$$

$q_{ij}$  – объем  $i$ -й продукции, запланированной к выпуску на  $j$ -м производственном предприятии в соответствии с портфелем заказов;

$T_{\text{пр.цен}}$  – темп прироста цен на сырье и готовые изделия;

$\mathcal{E}_p$  – коэффициент эластичности предложения от цен на сырье и готовые изделия;

$B$  – внутреннее производственное потребление (по нормативу);

$n$  – число  $j$ -х предприятий, с которыми заключен (или предполагается заключить) контракт на поставку  $i$ -го товара.

В нашем случае с учетом изменения цен на сырье и готовые изделия и эластичности предложения выпуск продукции равен:

$$10000 + 10000 \times \left( \frac{5 \cdot 2}{100} \right) = 11000 \text{ единиц.}$$

Тогда норматив внутреннего потребления равен:

$$B = 11000 \cdot 0,2 = 2200 \text{ единиц.}$$

Производственный потенциал (товарное предложение):

$$Q = 11000 - 2200 = 8800 \text{ единиц.}$$

## ЗАДАЧА 2

По данным специального рыночного обследования домашнего имущества хозяйств региона определите общую емкость рынка товара  $M$  и обоснуйте выбор сегмента рынка по следующим данным:

Социальная группа по доходу	Число домохозяйств, тыс. ед.	Среднедушевой размер потребления в базисном периоде, ед. на домохозяйство	Коэффициент эластичности, %		Наличие товара у потребителей, тыс. ед.	Износ (в % от наличия)		Натуральное потребление, в % к общему
			от цен	от дохода		физический	моральный	
Малообеспеченное	300	1,1	-2,8	+3,6	8	3,5	5	35
Среднеобеспеченное	150	3,1	-1,7	+2,3	12	5	9	13
Высокообеспеченное	50	6,3	-0,5	-0,5	40	8	20	4

Согласно прогнозу, цены в отчетном периоде по сравнению с базисным могут вырасти на 10%, а доходы (в расчете на одно домохозяйство) у малообеспеченного населения вырастут на 2%, у среднеобеспеченного - на 8%, у высокообеспеченного - на 25%.

### Решение

Емкость рынка характеризует его потребительский потенциал и представляет собой количество товаров, которое рынок способен приобрести за определенный срок и при данных условиях.

Расчет емкости потребительского рынка осуществляется по каждой социальной или возрастной группе населения и в их сочетании.

Формула емкости потребительского рынка имеет вид:

$$E_{\text{потр.}} = \sum_i \left[ (S_i n_{i0} \times \left[ \frac{T_{\text{пр.цен}} \times \mathcal{E}_{ip}}{100} \right] \times \left[ \frac{T_{\text{пр.дох}} \times \mathcal{E}_{id}}{100} \right]) + D_{\text{стим.}} - (H - I_{\phi} - I_m) \right] - A - C,$$

где:

$S_i$  – численность потребителей  $i$ -ой социальной или возрастной группы;

$n_{i0}$  – потребление на душу в  $i$ -ой группе потребителей в базисном периоде;

$T_{\text{пр.цен}}$  и  $T_{\text{пр.дох}}$  – темпы прироста соответственно цен и дохода;

$\mathcal{E}_{ip}$  и  $\mathcal{E}_{id}$  – эластичность спроса  $i$ -ой группы населения от изменения соответственно цен и дохода;

$D_{\text{стим.}}$  – искусственно стимулированный прирост спроса;

$H$  – насыщенность рынка (наличие товаров у потребителей);

$I_{\text{ф}}$  и  $I_{\text{м}}$  – износ товара соответственно физической и моральной;  
 $A$  – альтернативные нерыночные формы потребления (например, потребление продуктов собственного производства), а также потребление товаров – заменителей;

$C$  – часть рынка, занятая конкурентами, в том числе импортерами;

$n$  – число  $i$ -х групп потребителей.

Первоначально осуществим пересчет базисного потребления товара в расчете на домохозяйство в текущее по каждой социальной группе.

1 группа:  $1,1 - (1,1 \times 0,1 \times 0,028) + (1,1 \times 0,02 \times 0,036) = 1,1 - 0,00308 + 0,000792 = 1,0977$  ед.

2 группа:  $3,1 - (3,1 \times 0,1 \times 0,017) + (3,1 \times 0,08 \times 0,023) = 3,1 - 0,00527 + 0,005704 = 3,1004$  ед.

3 группа:  $6,3 - (6,3 \times 0,1 \times 0,005) + (6,3 \times 0,25 \times 0,011) = 6,3 - 0,0315 + 0,017325 = 6,2858$  ед.

Далее с использованием формулы определим потребительский потенциал рынка по каждой группе:

1 группа.

$$S_i \cdot n_{io} \times \left( \frac{T_{\text{пр.цен}} \cdot \mathcal{E}_{ip}}{100} \right) \times \frac{T_{\text{пр.дох}} \cdot \mathcal{E}_{id}}{100} = 300 \cdot 1,0977 = 329,31 \text{ тыс. ед.}$$

$D_{\text{стим.}} = 0$

$H = 8$  тыс. ед.

$I_{\text{ф.}} = 8 \times 0,035 = 0,28$  тыс. ед.

$I_{\text{м}} = 8 \times 0,05 = 0,4$  тыс. ед.

$A = (300 \times 1,0577) \times 0,35 = 329,31 \times 0,35 = 115,26$  тыс. ед.

$C = 0$

$E_{\text{пот.(1)}} = 329,31 + 0 - (8 - 0,28 - 0,4) - 115,26 = 206,73$  тыс. ед.  $\approx 207$  тыс. ед.

2 группа:  $E_{\text{пот.(2)}} = (150 \times 3,1004) - 12 + (12 \times 0,05 + 12 \times 0,09) - (150 \times 3,1004 \times 0,13) = 465,06 - 12 + (0,6 + 1,08) - 60,46 = 394,28$  тыс. ед.  $\approx 395$  тыс. ед.

3 группа:  $E_{\text{пот.(3)}} = (50 \times 6,2858) - 40 + (40 \times 0,08 + 40 \times 0,2) - (50 \times 6,2858 \times 0,04) = 314,29 - 40 + (3,2 + 8) - 12,57 = 272,92$  тыс. ед.  $\approx 273$  тыс. ед.

Сумма потребительского потенциала по всем группам представляет собой общую емкость рынка товара  $M$ :

$$E_{\text{потр.}} = 207 + 395 + 273 = 875 \text{ тыс. ед.}$$

Для обоснования выбора сегмента рынка определим долю каждой группы потребителей в общем объеме емкости рынка:

$$1 \text{ группа: } \frac{207}{875} \times 100\% = 23,7\%$$

$$2 \text{ группа: } \frac{395}{875} \times 100\% = 45,1\%$$

$$3 \text{ группа: } \frac{273}{875} \times 100\% = 31,2\%$$

Так как наибольший удельный вес приходится на емкость 2 группы, то производителям и торговым посредникам при производстве и продаже товара наиболее выгодно ориентироваться на среднеобеспеченное население.

### ЗАДАЧА 3

Произведите анализ основной тенденции развития розничного товарооборота и оцените степень его колеблемости за период 2000-2005 гг. (млн. руб.)

2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.
250	210	200	240	300	400

### Решение

Под основной тенденцией (трендом) понимается достаточно плавное и устойчивое направление к росту, снижению или стабилизации параметров рынка с течением времени, более или менее свободное от случайных колебаний.

Основную тенденцию можно представить аналитически – в виде уравнения (модели) тренда и графически.

С учетом характера изменения того или иного рыночного параметра в изучаемый период времени, необходимо произвести выбор формы тренда, то есть вида математической функции, по которой будет осуществляться аналитическое выравнивание уровней динамического ряда.

При выборе формы тренда в качестве меры адекватности используются различные математические критерии, например, стандартная ошибка аппроксимации (среднее квадратическое отклонение от тренда):

$$s = \sqrt{\frac{\sum (y - y_t)^2}{n - m}}, \text{ где}$$

$y$  – фактическое значение рыночного параметра,

$y_t$  – теоретические (расчетные, выравненные) значения рыночного параметра,

$n$  – число уровней изучаемого ряда динамики,

$m$  – число параметров в уравнении тренда.

Та математическая функция, стандартная ошибка аппроксимации которой наименьшая, и является аппроксимирующей, то есть наиболее точно описывает основную тенденцию рыночного параметра.

Предположим, что основная тенденция розничного товарооборота в период 2000-2005 гг. описывается либо прямолинейной, либо параболической функцией.

Вычислим параметры указанных уравнений способом наименьших квадратов.

Уравнение прямой имеет вид:

$$y_t = a_0 + a_1 t .$$

Для нахождения параметров решается следующая система нормальных уравнений:

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

Уравнение параболы второго порядка имеет вид:

$$y_t = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 .$$

Для нахождения параметров решается система уравнений:

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

Для упрощения решения приведенных систем уравнений используем способ отсчета от условного начала, при котором  $\dot{a}t^p = 0$ , где  $p$  – нечетная степень.

Тогда системы уравнений будут иметь вид:

для прямой:

$$\begin{cases} \sum y = a_0 n \\ \sum yt = a_1 \sum t^2 \end{cases}$$

для параболы второго порядка:

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

Таблица 1.1 – Вспомогательная таблица для расчета параметров уравнений тренда и ошибок аппроксимации

Годы	y	t	yt	t <sup>2</sup>	yt <sup>2</sup>	t <sup>4</sup>	Yt <sub>прям.</sub>	(y-yt) <sup>2</sup>	Yt <sub>параб.</sub>	(y-yt) <sup>2</sup>
2000	250	-5	-1250	25	6250	625	198,7	3636,1	248,1	3,6
2001	210	-3	-610	9	1890	81	220,5	110,3	208,5	2,3
2002	200	-1	-200	1	200	1	251,3	2631,7	201,1	16,8
2003	240	1	240	1	240	1	282,1	1772,4	234,9	26
2004	300	3	900	9	2700	81	312,9	166,4	300,9	0,8
2005	400	5	2000	25	10000	625	343,7	3169,7	402,1	4,4
Всего	1600	0	1080	70	21280	1414	1600	11486,6	1600	53,9

Подставляем полученные суммы в соответствующие системы уравнений:

прямой:

$$\begin{cases} 1600 = 6a_0 \\ 1080 = 70a_1 \end{cases}$$

Отсюда,

$$a_0 = \frac{1600}{6} = 266,7$$

$$a_1 = \frac{1080}{70} = 15,4$$

параболы:

$$\begin{cases} 1600 = 6a_0 + 70a_2 \\ 1080 = 70a_1 \\ 21280 = 70a_0 + 1414a_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 266,7 = a_0 + 11,7a_2 \\ 1080 = 70a_1 \\ 21280 = 70a_0 + 1414a_2 \end{cases}$$

Из третьего уравнения вычтем первое:

$$37,3 = 8,5 a_2 ,$$

$$a_2 = \frac{37,3}{8,5} = 4,4 .$$

$$a_0 = 304 - 20,2 a_2 = 304 - 20,2 \cdot 4,4 = 215,1.$$

Таким образом, уравнение прямой имеет вид:

$$y_t = 266,7 + 15,4t ,$$

а уравнение параболы второго порядка:

$$y_t = 215,1 + 15,4t + 4,4t^2.$$

Определим теоретические уровни розничного товарооборота путем подстановки в полученные модели вместо  $t$  условных обозначений соответствующего года. Например,

$$Y_{t(\text{прям.})} 2000 \text{ г.} = 266,7 + 15,4 \cdot (-5) = 189,7 \text{ млн. руб.}$$

$$Y_{t(\text{параб.})} 2000 \text{ г.} = 215,1 + 15,4 \cdot (-5) + 4,4 \cdot (-5)^2 = 169,1 \text{ млн. руб.}$$

Далее рассчитаем величину стандартной ошибки аппроксимации для каждой модели:

для прямой:

$$s = \sqrt{\frac{11486,6}{6-2}} = 53,6 \text{ млн. руб.}$$

для параболы:

$$s = \sqrt{\frac{53,9}{6-3}} = 4,2 \text{ млн. руб.}$$

Из расчетов видно, что ошибка аппроксимации для уравнения параболы значительно меньше. Это значит, что эта модель наиболее точно описывает тенденцию развития розничного товарооборота в период 2000-2005 годы.

Тип развития характеризуется как равноускоренный рост (т.к.  $a_1 > 0$  и  $a_2 > 0$ ): в среднем ежегодно объем розничного товарооборота увеличивался на 30,8 млн. рублей (на  $2a_1$ ) с ускорением на 35,2 млн. руб. ( $8a_1$ ).

Для оценки степени колеблемости объема розничного товарооборота в изучаемые годы используется коэффициент аппроксимации, который рассчитывается по формуле:

$$K_a = \frac{s}{\bar{y}} \cdot 100\% , \text{ где}$$

$\sigma$  - стандартная ошибка аппроксимации,  
 $\bar{y}$  - средний объем товарооборота.

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{1600}{6} = 266,7 \text{ млн. руб.}$$

$$K_a = \frac{4,2}{266,7} \cdot 100\% = 1,6\% .$$

Значение коэффициента аппроксимации показывает, что развитие розничного товарооборота в период 2000-2005 годы было устойчиво.

#### ЗАДАЧА 4.

Охарактеризуйте сезонную волну продажи товара посредством

- расчета индексов сезонности;
- метода скользящей средней.

Квартал	Объем продажи, тыс. руб.		
	2003г.	2004г.	2005г.
I	60	61	59
II	130	120	125
III	100	105	110
IV	65	64	66

#### Решение

- Индекс сезонности рассчитывается по формуле:

$$I_s = \frac{\bar{y}_i}{\bar{y}} \cdot 100\%$$

$\bar{y}_i$  - средний уровень продаж, исчисленный за каждый квартал по трехлетним данным;

$\bar{y}$  - средний уровень продаж за весь изучаемый период.

Таблица 1.2 – Расчет индексов сезонности продажи товара

Год	Квартал				Итого за весь квартал
	I	II	III	IV	
2003	60	130	100	65	355
2004	61	120	105	64	350
2005	59	125	110	66	360
Итого за весь период	180	375	315	195	1065
Средний уровень за квартал	60,0	125	105	65	88,75
Индекс сезонности, %	67,6	140,8	119,4	73,2	x

Средний уровень продаж за каждый квартал определяется следующим образом:

$$\bar{y}_{I кв.} = \frac{180}{3} = 60 \text{ тыс. шт.}$$

$$\bar{y}_{II кв.} = \frac{375}{3} = 125 \text{ тыс. шт.}$$

$$\bar{y}_{III кв.} = \frac{315}{3} = 105 \text{ тыс. шт.}$$

$$\bar{y}_{IV кв.} = \frac{195}{3} = 65 \text{ тыс. шт.}$$

Средний уровень продаж за весь период может быть определен тремя способами:

$$1) \bar{y} = \frac{1065}{12(\text{число кварталов за 3 года})} = 88,75 \text{ тыс. шт.}$$

$$2) \bar{y} = \frac{\sum \bar{y}_i}{n} = \frac{60 + 125 + 105 + 65}{4} = 88,75 \text{ тыс. шт.}$$

$$3) \bar{y} = \frac{\sum y_m}{3(\text{число шт.})} = \frac{88,75 + 87,5 + 90}{3} = 88,75 \text{ тыс. шт.}$$

$$\bar{y}_{2003 г.} = \frac{355}{4} = 88,75 \text{ тыс. шт.}$$

$$\bar{y}_{2004 г.} = \frac{350}{4} = 87,5 \text{ тыс. шт.}$$

$$\bar{y}_{2005 г.} = \frac{360}{4} = 90 \text{ тыс. шт.}$$

Индексы сезонности за каждый квартал имеют значения:

$$J_{s(I)} = \frac{60}{88,75} \cdot 100\% = 67,6\%$$

$$J_{s(II)} = \frac{125}{88,75} \cdot 100\% = 140,8\%$$

$$J_{s(III)} = \frac{105}{88,75} \cdot 100\% = 119,4\%$$

$$J_{s(IV)} = \frac{65}{88,75} \cdot 100\% = 73,2\%$$

Совокупность исчисленных индексов характеризует сезонную волну продаж.

б) для моделирования сезонной волны методом скользящей средней построим таблицу:

Таблица 1.3 – Расчет скользящих средних для характеристики сезонности продажи товара

Год	Квартал	Фактический объем продаж товара, тыс. шт.	Скользящая средняя за четыре квартала, тыс. шт.	Центрированная скользящая средняя тыс. шт.	Индекс сезонности
1	2	3	4	5	6=3:5
2003	I	60	88,75		
	II	130			
	III	100		88,875	1,125
	IV	65		87,75	0,741
2004	I	61	86,5	87,125	0,700
	II	120	87,75	87,625	1,369
	III	105	87,5	87,25	1,203
	IV	64	87	87,625	0,730
2005	I	59	88,25	88,875	0,664
	II	125	89,5	89,75	1,393
	III	110	90		
	IV	66			

Для выравнивания уровней ряда динамики продажи товара принимаем период сглаживания, равный 4 кварталам (m=4). Первая скользящая средняя будет равна:

$$\frac{60 + 130 + 100 + 65}{4} = 88,75 \text{ тыс. шт.}$$

вторая  $\frac{130 + 100 + 65 + 61}{4} = 89 \text{ тыс. шт.}$

третья  $\frac{100 + 65 + 61 + 120}{4} = 86,5 \text{ тыс. шт.}$

и т..д.

Скользящие средние, рассчитанные в четвертой графе таблицы, будут отнесены не к конкретному кварталу, а попадут в промежуток между кварталами: первая скользящая – между вторым и третьим, вторая скользящая – между третьим и четвертым и т. д.

Для отнесения скользящих средних к определенному кварталу нужно найти средние из двух смежных скользящих средних, то есть произвести центрирование средних.

Так, для III квартала 2003 года центрированная скользящая средняя будет равна:

$$\frac{88,75 + 89}{2} = 88,875 \text{ тыс. шт.}$$

для IV квартала:

$$\frac{89 + 86,5}{2} = 87,75 \text{ тыс. шт.}$$

и т.д.

Для выявления сезонной составляющей в колеблемости продажи товара рассчитаем индексы сезонности путем отношения фактического объема продаж каждого квартала к соответствующей ему центрированной скользящей средней.

Полученные индексы сезонности сгруппируем по кварталам:

Год	Кварталы			
	I	II	III	IV
2003	-	-	1,125	0,741
2004	0,700	1,369	1,203	0,730
2005	0,664	1,393	-	-

Для устранения влияния случайных факторов (особенностей года) определим для каждого квартала среднюю арифметическую из полученных значений индексов сезонности.

Например, для I квартала среднее значение индекса составит 0,682 ( $\frac{0,700+0,664}{2}$ ), для II квартала -1,381 ( $\frac{1,369+1,393}{2}$ ) и т. д.

Таблица 1.4 – Расчет индексов сезонности

Кварталы	Средний арифметический индекс сезонности
I	0,682
II	1,381
III	1,164
IV	0,736

Совокупность полученных индексов сезонности характеризует сезонную волну продаж товара в 2003-2005 годы.

### ЗАДАЧА 5

Экспертным путем был установлен перечень параметров качества товара X и ранг их «важности», отражающий долю влияния каждого параметра в общей величине конкурентной оценки товара.

В результате специального обследования были выявлены требования потребителей к каждому параметру, выраженные в виде балльного интервала (при максимальном балле по каждому параметру, равному 10).

Посредством экспертной оценки для четырех конкурирующих фирм установлен балл качества по каждому параметру.

Результаты указанных исследований приведены в таблице:

Параметр качества товара	Ранг «важности»	Требования потребителей	Балл качества			
			фирма 1	фирма 2	фирма 3	фирма 4
1. Внешний вид и дизайн	0,20	5-8	8	7	6	9
2. Надежность	0,15	8-10	9	7	5	8
3. Функциональные свойства	0,30	7-10	6	7	9	5
4. Цена продажи	0,25	5-9	4	6	8	7
5. Участие в выставках, конкурсах, ярмарках	0,10	2-5	4	4	2	3

Определите нижнюю и верхнюю границы конкурентоспособности товара X. Выявите, какая из четырех фирм имеет конкурентное преимущество.

### Решение

Нижняя и верхняя границы конкурентоспособности товара определяются следующим образом:

$$b_{min} = 5 \cdot 0,2 + 8 \cdot 0,15 + 7 \cdot 0,25 + 2 \cdot 0,1 = 1 + 1,2 + 2,1 + 1,25 + 0,2 = 5,75.$$

$$b_{max} = 8 \cdot 0,2 + 10 \cdot 0,15 + 10 \cdot 0,3 + 9 \cdot 0,25 + 5 \cdot 0,1 = 1,6 + 1,5 + 3 + 2,25 + 0,5 = 8,85.$$

Определим уровень конкурентоспособности товара X каждой фирмы:

$$\bar{v}_1 = 8 \cdot 0,2 + 9 \cdot 0,15 + 6 \cdot 0,3 + 4 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,1 = 1,6 + 1,35 + 1,8 + 1 + 0,4 = 6,15$$

$$\bar{v}_2 = 7 \cdot 0,2 + 7 \cdot 0,15 + 7 \cdot 0,3 + 6 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,1 = 1,4 + 1,05 + 2,1 + 1,5 + 0,4 = 6,45$$

$$\bar{v}_3 = 6 \cdot 0,2 + 5 \cdot 0,15 + 9 \cdot 0,3 + 8 \cdot 0,25 + 2 \cdot 0,1 = 1,2 + 0,75 + 2,7 + 2 + 0,2 = 6,85$$

$$\bar{v}_4 = 9 \cdot 0,2 + 8 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,3 + 7 \cdot 0,25 + 3 \cdot 0,1 = 1,8 + 1,2 + 1,5 + 1,75 + 0,3 = 6,55$$

Вывод:

Товар у всех четырех фирм конкурентоспособен, так как имеет средний балл качества выше нижней границы конкурентоспособности. Однако конкурентоспособное преимущество на рынке имеет фирма №3 с наиболее высоким баллом качества товара X, равным 6,85.

### ЗАДАЧА 6

Определите, при каком объеме продаж товара Y по цене 40 рублей торговая фирма подвергается риску понести убытки, если в отчетном периоде ей предстоят следующие платежи, тыс. рублей:

- арендная плата за торговое помещение – 80
- проценты за кредит – 40
- заработная плата управленческого персонала – 30
- налоги и сборы - 50

Покупная стоимость единицы товара составляет 15 рублей, расходы на сортировку, упаковку и хранение в расчете на единицу продукции – 5 рублей.

### Решение

Критический объем продаж (точка безубыточности) представляет объем товара, при реализации которого фирма не получит ни прибыли, ни убытка, то есть покрывает только издержки обращения. Он определяется по формуле:

$$q_{крит.} = \frac{c}{p - v}, \text{ где}$$

$c$  – совокупные постоянные издержки обращения;

$p$  – цена единицы товара;  
 $v$  – удельные (в расчете на единицу товара) издержки обращения.  
 Данная формула получается из следующих расчетов:

$$\Pi = pq - (c + vq), \text{ где}$$

$\Pi$  – сумма прибыли от продажи товара;  
 $pq$  – выручка от продажи;  
 $vq$  – общие переменные издержки обращения.

При  $\Pi = 0$

$$pq = c + vq$$

$$pq - vq = c$$

$$q(p-v) = c$$

Отсюда  $q = \frac{c}{p-v}$ .

$$q_{\text{крит.}} = \frac{80 + 40 + 30 + 50}{40 - (15 + 5)} = 10 \text{ тыс. ед.}$$

Таким образом, продажа товара  $Y$  по цене 40 рублей ниже 10 тыс. единиц принесет фирме убыток.

### ЗАДАЧА 7

Цена на товар  $A$  увеличилась в среднем во втором полугодии по сравнению с первым полугодием с 800 до 832 рублей. Покупки товара на рынках региона сократились за этот период на 2,5 %.

Рассчитайте коэффициент эластичности спроса по цене.

### Решение

Коэффициент эластичности спроса по цене определяется по формуле:

$$\varepsilon_p = \frac{\frac{\Delta Q}{Q_0} \cdot 100\%}{\frac{\Delta p}{p_0} \cdot 100\%} = \frac{T_{\text{нр.}Q}}{T_{\text{нр.}P}}, \text{ где}$$

$Q_0, p_0$  – соответственно величины спроса и цены товара в базисном периоде;

$\Delta Q, \Delta p$  – абсолютное изменение величины спроса и цены товара в отчетном периоде по сравнению с базисным;

$T_{\text{нр.}Q}, T_{\text{нр.}P}$  – темпы прироста спроса и цены.

Коэффициент эластичности может быть отрицательным и положительным. Отрицательное значение коэффициента означает, что при росте цен спрос сокращается, или, наоборот, при снижении цен спрос возрастает. Положительное значение коэффициента означает, что при росте цен спрос увеличивается или при снижении цен спрос уменьшается.

По модулю коэффициент эластичности может быть:

$$|\varepsilon| > 1; \quad |\varepsilon| < 1; \quad |\varepsilon| = 1.$$

Если  $|\varepsilon| > 1$ , то спрос на товар характеризуется как высокоэластичный, или сильноэластичный (как правило, на товары длительного пользования).

Если  $|\varepsilon| < 1$ , то спрос на товар слабоэластичен (неэластичен), то есть слабо реагирует на изменение цен (как правило, на товары первой необходимости).

Если  $|\varepsilon| = 1$  – единичная эластичность: на 1 % изменения цены приходится 1 % изменения спроса; спрос характеризуется как унитарный, при котором снижение цены не приводит к коммерческому эффекту – росту денежной выручки.

$$T_{\text{пр.}Q} = \frac{\Delta Q}{Q_0} \cdot 100\% = -2,5\% ;$$

$$T_{\text{пр.}P} = \frac{\Delta p}{p_0} \cdot 100\% = \frac{832 - 800}{800} \cdot 100\% = 4\%$$

$$\varepsilon_p = \frac{-2,5}{4} = -0,625$$

Спрос на товар А в регионе слабоэластичен, то есть слабо реагирует на изменение цены. Рост цены на 1% сопровождается снижением спроса в среднем на 0,625 %.

## ТЕМА 2. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЦЕН И ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ В КОММЕРЦИИ

### ЗАДАЧА 1

Продажа товара А на рынках двух городов характеризуется следующими данными:

Города	Базисный период		Текущий год	
	цена за 1кг, руб.	физический объем продаж, тыс. кг	цена за 1 кг, руб.	стоимостный объем продаж, тыс. руб.
М	20	400	25	620
Н	16	500	14	480
К	18	350	21	510

Вычислите по трем городам среднюю цену товара в текущем и базисном годах. Укажите виды средних и проанализируйте результаты.

## ЗАДАЧА 2

Имеются следующие данные по видам торговли о продаже одноименной продукции (товара В):

Виды торговли	Цена за 1 кг товара, руб.		Удельный вес количества проданного товара в общем объеме продаж, %	
	2004	2005	2004	2005
Государственная торговля	30	40	4	6
Частная торговля	35	50	44	48
Прочая непосредственная торговля	32	43	52	46

Определите:

- а) индекс средней цены товара по 3-м видам торговли (индекс переменного состава);
  - б) индекс среднего изменения цен (индекс цен постоянного состава);
  - в) индекс структурных сдвигов.
- Проанализируйте полученные результаты.

## ЗАДАЧА 3 (самостоятельно)

Продажа товара в 2-х филиалах фирмы характеризуется следующими данными:

Филиал	Цена за единицу, руб.		Количество, шт.	
	базисный период	отчетный период	базисный период	отчетный период
№ 1	400	800	5000	2000
№ 2	500	700	3000	4600

Определите:

- а) индивидуальные индексы цен;
- б) общие индексы цен по формуле Пааше и по формуле Ласпейреса;
- в) сумму переплаты (экономии) денежных средств населением в связи с изменением цен;
- г) индексы цен переменного и постоянного состава и индекс структурных сдвигов.

По полученным результатам сделайте выводы.

#### ЗАДАЧА 4

Имеются следующие данные о продаже продуктов в розничной торговле:

Товар	Единица измерения	Розничная цена в отчетном периоде за единицу, руб.	Продано товара в отчетном периоде, тыс. ед.	Изменение цен по сравнению с базисным периодом, %
Говядина	кг	85	70	25
Молоко	л	15	30	-12
Яйцо	десяток	25	45	6

Определите: а) абсолютный прирост розничных цен на продукты; б) среднее изменение цен по трем продуктам; в) сумму переплаты (экономии) денег населением в связи с изменением цен по каждому товару и по всем трем товарам вместе.

Сделайте выводы.

#### ЗАДАЧА 5

Имеются следующие данные о реализации товаров в универмаге:

Товары	Цена за единицу в базисном периоде, руб.	Продано, шт.		Индивидуальные индексы цен
		базисный период	отчетный период	
А	80	1000	1500	1,2
В	100	800	1200	0,98
С	70	2500	3000	1,45

Исчислите индекс цен, взвешенный по весам текущего периода (индекс Пааше). Определите размер экономии или перерасхода денег населением в связи с изменением цен на товары.

Сделайте выводы.

#### ЗАДАЧА 6

По представленным ниже данным определите в какой из двух областей и на сколько процентов ниже цена реализации сельскохозяйственной продукции:

Вид продукции	Область А		Область Б	
	объем реализации, млн. т.	цена реализации 1т, тыс. руб.	объем реализации, млн. т.	цена реализации 1т., тыс. руб.
Зерно	13	3,5	16	3
Картофель	20	6	14	5,5

### ЗАДАЧА 7

Рассчитайте:

- а) индивидуальные индексы цен;
- б) агрегатный индекс, взвешенный по продукции базисного периода (индекс Ласпейреса);
- в) абсолютный прирост товарооборота за счет фактора изменения цен.

Товар	Единицы измерения	Базисный период		Отчетный период	
		цена за 1 единицу, руб.	количество	цена за 1 единицу, руб.	количество
А	м	20	7500	25	9500
Б	м	30	2000	30	2500
В	шт	15	1000	10	1500

### ЗАДАЧА 8

Определите среднее изменение розничной цены товара по экономическому району по сравнению с декабрем по следующим данным:

Города района	Доля всего населения	Цена за 1 кг, руб.			
		декабрь предшествующего	текущий год		
			Январь	февраль	март
Белгород	0,187	65	64,8	65,0	65,1
Воронеж	0,318	67,7	68,0	68,2	68,3
Курск	0,171	67,0	67,4	67,7	68
Липецк	0,158	66,8	67,0	67,0	67,1
Тамбов	0,166	66,0	66,4	66,5	66,9

### ЗАДАЧА 9

На основе следующих данных о продаже швейных изделий в магазине определите :

- 1) изменение цен по каждому виду изделия;
- 2) среднее изменение цен по данной группе товаров;
- 3) размер экономии покупателей от снижения цен.

Вид изделия	Цена базисного периода, руб. за 1 шт.	Цена отчетного периода, руб. за 1 шт.	Товарооборот после снижения цен, тыс. руб.
А	374	300	144
В	440	358	295
С	630	572	181

## ЗАДАЧА 10

Выявите влияние всех типов колебаний (случайных, сезонных, тренда) на изменение цены продажи товара N в отчетном году.

Месяцы	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.
Цена за единицу, руб.	16	21	9	18	15	20	10	18	17	24	13	22

## Решение типовых задач по теме 2

### ЗАДАЧА 1

Имеются данные о реализации картофеля на рынках города:

Рынки	III квартал		IV квартал	
	количество реализованного картофеля (т)	цена за 1 т, тыс. руб.	стоимость реализованного картофеля, тыс. руб.	цена за 1 т, тыс. руб.
№1	750	5,0	3234	4,2
№2	460	5,3	2000	5,0
№3	240	5,8	1430	5,5

Вычислите по трем рынкам среднюю цену реализации картофеля в III и IV кварталах. Укажите виды средних и проанализируйте результаты.

### Решение

Выбор формулы средней зависит от того, в каком виде представлены исходные данные, от цели исследования, экономической сущности осредняемого показателя. Исходя из этого, в III квартале определим среднюю цену по формуле средней арифметической взвешенной, а в IV квартале – по формуле средней гармонической взвешенной:

$$\bar{p}_{III} = \frac{\sum pq}{\sum q} = \frac{5 \cdot 750 + 5,3 \cdot 460 + 5,8 \cdot 240}{750 + 460 + 240} = \frac{3750 + 2438 + 1392}{1450} = \frac{7580}{1450} = 5,23$$

руб.

$$\bar{p}_{IV} = \frac{\sum w}{\sum \frac{w}{p}} = \frac{3234 + 2000 + 1430}{\frac{3180}{4,2} + \frac{2000}{5,0} + \frac{1430}{5,5}} = \frac{6664}{770 + 480 + 260} = \frac{6664}{1430} = 4,66 \text{ руб.}$$

Как видно из расчетов, средняя цена реализации картофеля по трем рынкам в IV квартале по сравнению с III кварталом снизилась на 57 ко-

пеек ( $\Delta p = p_1 - p_0 = 4,66 \text{ руб.} - 5,23 \text{ руб.} = - 0,57 \text{ руб.}$ ), или на 10,9 % ( $T_{пр}$ )  
 $= \frac{p_1}{p_0} \cdot 100\% - 100\% = \frac{4,66}{5,23} \cdot 100\% - 100\% = 10,9 \%$ ).

## ЗАДАЧА 2

Имеются следующие данные о продаже товаров в супермаркете:

Товар	Единица измерения	Базисный период		Отчетный период	
		цена за единицу, руб.	объем продаж	цена за единицу, руб.	объем продаж
А	кг	52	200	60	185
Б	шт.	150	53	153	62

Рассчитайте:

- 1) индивидуальные индексы цен;
- 2) общие индексы цен по формуле Пааше и Ласпейреса;
- 3) сумму переплаты (экономии) денежных средств покупателями в связи с изменением цен.

### Решение

1) Индивидуальные индексы цен характеризуют изменение цены в отчетном периоде по сравнению с базисным по отдельным видам товаров и вычисляются по формуле:

$$i_p = \frac{p_1}{p_0}.$$

$$i_{pA} = \frac{60}{52} = 1,154,$$

$$i_{pB} = \frac{153}{150} = 1,02.$$

В отчетном периоде по сравнению с базисным цена на товар А увеличилась на 15,4 %, на товар Б - на 2 %.

2) Общие индексы цен характеризуют изменение цен в среднем по совокупности нескольких товаров и могут быть вычислены по формуле Пааше и Ласпейреса:

$$I_p^П = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1};$$

$$I_p^Л = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}.$$

Различие индексов состоит в том, что при расчете индекса цен по формуле Пааше в качестве весов используется объем продаж отчетного периода, а при расчете по формуле Ласпейреса – объем продаж базисного периода.

$$I_p^{\Pi} = \frac{60 \cdot 185 + 153 \cdot 62}{52 \cdot 185 + 150 \cdot 62} = \frac{11100 + 9486}{9620 + 9300} = \frac{20586}{18920} = 1,088.$$

$$I_p^{\Pi} = \frac{60 \cdot 200 + 153 \cdot 53}{52 \cdot 200 + 150 \cdot 53} = \frac{12000 + 8109}{10400 + 7950} = \frac{20109}{18350} = 1,096.$$

В отчетном периоде по сравнению с базисным цены на товары в супермаркете увеличились в среднем на 8,8 % (9,6 %).

3) Сумму изменения затрат потребителей на покупку товаров и отчетном периоде по сравнению с базисным из-за изменения цен определяется с использованием формулы индекса цен Пааше:

$$\Delta p q_{(p)} = \Sigma p_1 q_1 - \Sigma p_0 q_1 = 20586 - 18920 = 1666 \text{ руб.}$$

### ЗАДАЧА 3

Имеются следующие данные о продаже продуктов в розничной торговле:

Товар	Единица измерения	Отчетный период		Изменение цен по сравнению с базисным годом
		цена реализации за единицу, руб.	объем продаж, тыс. ед.	
Свинина Молоко Яйцо	кг л десяток	110	85	20
		17	22	-8
		23	30	0,8

Определите:

- 1) абсолютный прирост розничных цен на отдельные продукты;
- 2) среднее изменение цен по трем продуктам;
- 3) сумму изменения денежных затрат покупателей в результате изменения уровня цен по каждому товару и по всем товарам вместе.

### Решение

1) Абсолютный прирост розничных цен на отдельные продукты определяется как разница в их уровне в отчетном и базисном периодах:

$$Dp = p_1 - p_0.$$

Сначала определим уровень цен в базисном периоде, используя формулу индивидуального индекса цен:

$$i_o = \frac{p_1}{p_0}.$$

$$\text{Отсюда: } p_0 = \frac{P_1}{i_p} .$$

Информация об индексах цен содержится в последней графе:

$$T_{\text{пр.}} = i_p - 100\% - 100\%$$

$$i_p = \frac{T_{\text{пр.}} + 100\%}{100\%} .$$

$$i_{p(\text{свин.})} = \frac{20\% + 100\%}{100\%} = 1,2 ;$$

$$i_{p(\text{мол.})} = \frac{-8\% + 100\%}{100\%} = 0,92 ;$$

$$i_{p(\text{яйцо})} = \frac{0,8\% + 100\%}{100\%} = 1,008 .$$

$$p_0(\text{свин.}) = \frac{110}{1,2} = 91,67 \text{ руб.}$$

$$p_0(\text{мол.}) = \frac{17}{0,92} = 18,45 \text{ руб.}$$

$$p_0(\text{яйцо}) = \frac{23}{1,008} = 22,82 \text{ руб.}$$

$$\Delta p_{(\text{свин.})} = 110 - 91,67 = 18,33 \text{ руб.}$$

$$\Delta p_{(\text{мол.})} = 17 - 18,45 = -1,45 \text{ руб.}$$

$$\Delta p_{(\text{яйцо})} = 23 - 22,82 = 0,18 \text{ руб.}$$

Таким образом, в отчетном периоде по сравнению с базисным цена реализации свинины увеличилась на 18,45 рублей, или 20%, яиц - на 0,18 рублей, или 0,8 %, а цена реализации молока снизилась на 1,45 рубля, или 8%.

2) Для характеристики изменения цен по трем продуктам необходимо определить общий индекс цен.

При наличии представленной в условии задачи информации общий индекс цен возможно рассчитать по формуле средней гармонической:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}} , \text{ где}$$

$p_1 q_1$  – выручка от продажи (товарооборот) по каждому виду товара в отчетном периоде.

$$Sp_1 q_1 = 110 \cdot 85 + 17 \cdot 22 + 23 \cdot 30 = 9350 + 374 + 690 = 10414 \text{ тыс. руб.}$$

$$I_p = \frac{9350 + 374 + 690}{\frac{9350}{1,2} + \frac{374}{992} + \frac{690}{1,008}} = \frac{10414}{7792 + 407 + 685} = \frac{10414}{8884} = 1,172.$$

Таким образом, цены на продукты в отчетном периоде по сравнению с базисным увеличились в среднем на 17,2 %.

3) Сумма перерасхода денежных средств покупателей в результате роста цен на продукты определяется как разница между числителем и знаменателем общего индекса цен:

$$\Delta pq = \sum p_1 q_1 - \sum \frac{p_1 q_1}{i_p} = 10414 - 8884 = 1530 \text{ тыс. руб.}$$

#### ЗАДАЧА 4

Имеются данные о продаже товара А на предприятиях торговли различных форм собственности:

Форма собственности	Цена за единицу товара, руб.		Доля продаж в общем объеме	
	2004 г.	2005 г.	2004 г.	2005 г.
Государственная Частная Муниципальная	20	26	0,12	0,20
	24	25	0,40	0,35
	22	25	0,48	0,45

Определите:

- индексы цен постоянного и переменного состава;
- индекс структурных сдвигов продаж;
- покажите взаимосвязь между рассчитанными индексами и сделайте выводы.

#### Решение

а) В индексе цен переменного состава сопоставляются цены, рассчитанные на базе изменяющейся структуры продаж, а в индексе постоянного состава - на базе неизменной (зафиксированной) структуры продаж.

$$I_{p(\text{перем. сост.})} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} \cdot \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0} = \bar{p}_1 \cdot \bar{p}_0.$$

Величины  $\frac{q_1}{\sum q_1}$  и  $\frac{q_0}{\sum q_0}$  отражают распределение продукции по формам собственности, поэтому формула индекса цен переменного состава может быть записана следующим образом:

$$I_p = \frac{\sum p_1 d_1}{\sum p_0 d_0}, \text{ где}$$

$d_0, d_1$  – доля предприятий каждой формы собственности в общем объеме продаж товара А соответственно в базисном и отчетном периодах.

$$I_{p(\text{перем.сост.})}^- = \frac{26 \cdot 0,15 + 25 \cdot 0,43 + 25 \cdot 0,42}{20 \cdot 0,20 + 24 \cdot 0,35 + 22 \cdot 0,45} = \frac{3,9 + 10,75 + 10,5}{4 + 8,4 + 9,9} = \frac{25,15}{22,3} = 1,128 .$$

$$\Delta \bar{p} = \bar{p}_1 - \bar{p}_0 = 25,15 - 22,3 = 2,85 \text{ руб.}$$

Индекс цен постоянного состава имеет вид:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{\sum p_1 d_1}{\sum p_0 d_1} = \bar{p}_1 : \bar{p}_{\text{усл.}}$$

$$I_p = \frac{26 \cdot 0,15 + 25 \cdot 0,43 + 25 \cdot 0,42}{20 \cdot 0,15 + 24 \cdot 0,43 + 22 \cdot 0,42} = \frac{25,15}{22,56} = 1,115 .$$

$$\Delta \bar{p}_{(p)} = \bar{p}_1 - \bar{p}_{\text{усл.}} = 25,15 - 22,56 = 2,59 \text{ руб.}$$

б) Индекс структурных сдвигов характеризует изменение распределения продаж товара А между предприятиями разных форм собственности и определяется по формуле:

$$I_{d(\text{стр.сдв.})} = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{\sum d_1 p_0}{\sum d_0 p_0} = \frac{\bar{p}_{\text{усл.}}}{\bar{p}_0}$$

$$I_d = \frac{22,56}{2,3} = 1,012 ;$$

$$\Delta \bar{p}_{(d)} = \bar{p}_{\text{усл.}} - \bar{p}_0 = 22,56 - 22,3 = 0,26 \text{ руб.}$$

в) Между рассчитанными индексами существует взаимосвязь:

$$I_{p(\text{перем.сост.})}^- = I_{p(\text{пост.сост.})} \times I_{d(\text{стр.сдв.})}$$

Из нее следует, что индекс цен переменного состава показывает изменение средней по предприятиям торговли всех форм собственности цены товара А под влиянием двух факторов:

- 1) изменения цены на предприятиях каждой формы собственности;
- 2) изменения структуры продаж.

Индекс цен постоянного состава учитывает влияние только первого из указанных факторов.

$$I_p^- = 1,115 \times 1,012 = 1,128 ,$$

$$\Delta \bar{p} = \Delta \bar{p}_{(p)} + \Delta \bar{p}_{(d)} = 2,59 + 0,26 = 2,85 \text{ руб.}$$

Таким образом, средняя цена продажи товара на предприятиях торговли всех форм собственности увеличилась на 12,8 %, или на 2,85 рублей, в том числе в результате роста цены на предприятиях торговли в среднем на 11,5 % средняя цена увеличилась на 2,59 рублей, а в результате изменения структуры продаж на 1,2 % средняя цена увеличилась на 0,26 рублей.

## ТЕМА 3. СТАТИСТИКА ТОВАРОДВИЖЕНИЯ И ТОВАРООБОРОТА

### ЗАДАЧА 1

По представленным ниже данным о товарообороте внутреннего рынка региона определите:

- а) розничный товароборот;
- б) товароборот розничной торговли;
- в) оптовый товароборот;
- г) товароборот оптовой торговли;
- д) валовой товароборот.

(млн. руб)

Продавцы (каналы реализации)		Покупатели (сегменты спроса)				Итого спрос
		Торговля и общественное питание		Экономические потребители		
		Оптовая торговля	Розничная торговля и общественное питание	Спрос на товары производственного назначения	Спрос на товары потребительского назначения	
Предприятия-товаропроизводители		591	29	280	100	
Торговля и общественное питание	Оптовая торговля	811	271	470	24	
	Розничная торговля и общественное питание	—	81	—	351	
Итого предложение товаров						

### ЗАДАЧА 2 (самостоятельно)

По области имеются следующие данные (д.е.):

- производственные предприятия продали товаров оптовым фирмам-посредникам своей области на 1900, других областей 1400, предприятиям розничной торговли области 1000, населению 200, предприятиям и организациям области 480, населению 50;

- оптовые фирмы продали товаров оптовым фирмам своей области на 500, оптовым фирмам других регионов на 600, розничным торговым предприятиям области 850, предприятиям и организациям области 480, населению 50;

- предприятия розничной торговли продали товаров населению на 1790, продуктов питания предприятиям социальной сферы для питания обслуживаемых ими контингентов населения (санаториям, больницам и др.) 320.

На основе этих данных постройте таблицу, характеризующую распределение товарооборота области по продавцам и покупателям. Исчислите по области в целом валовой, оптовый, розничный и чистый товарооборот, коэффициент звенности. Определите, как изменились товарные запасы в предприятиях розничной торговли области.

### ЗАДАЧА 3

По контракту оптовая фирма должна поставить 3 ассортиментных вида товара. Характеристика условий договора и их выполнение следующая:

Ассортиментные виды товара	Поставка, тыс. ед.		Цена за единицу, руб.	
	по договору	фактически	по договору	фактически
А	300	230	50	70
Б	420	430	60	85
В	250	280	100	110

Определите с использованием индексного метода степень выполнения контракта по объему поставки всех ассортиментных позиций за счет влияния трех факторов: количества, цены и ассортимента товара.

### ЗАДАЧА 4

Имеются следующие данные о поставках двух товаров:

Товары	Вид товара	Единицы измерения	Количество товаров		Цена товара, д.е.	
			по договору	фактически	на момент заключения договора	фактически
А	1	м	200	250	50	52
	2	м	300	250	65	70
В	1	шт.	100	80	300	300
	2	шт.	100	110	400	400
	3	шт.	100	120	500	550

Проанализируйте выполнение договора поставки по каждому товару и в целом по двум товарам вместе.

### ЗАДАЧА 5 (самостоятельно)

Имеются следующие данные о выполнении условий договора по поставке товаров фирмой-посредником:

Виды товара	Количество товара, кг		Цена за 1 кг, руб.	
	по договору	фактически	по договору	фактически
X	1200	1300	102	105
Y	500	420	56	50

Проанализируйте степень выполнения договорных обязательств фирмой по объему поставки товаров.

### ЗАДАЧА 6

В I квартале предприятие осуществляло одинаковые по объему поставки товара по следующим датам:

№ поставки	Дата фактической поставки
1	4 января
2	15 января
3	31 января
4	6 февраля
5	15 февраля
6	28 февраля
7	10 марта
8	25 марта

Определите:

- 1) длительность интервалов между поставками;
- 2) среднюю частоту поставок;
- 3) показатель равномерности поставок.

### ЗАДАЧА 7

Оцените уровень равномерности поставки строительных материалов:

- а) с использованием графического метода;
- б) посредством расчета коэффициента неравномерности (разными способами).

Пятидневка	Поставка за пятидневку
1-я	250
2-я	210
3-я	360
4-я	280
5-я	220
6-я	450
Итого	1770

### ЗАДАЧА 8 (самостоятельно)

По следующим данным определите показатель неравномерности поставок товаров за I полугодие.

Период	Объем поставки, т	
	по договору	фактически
Январь	400	400
Февраль	380	400
Март	360	380
Апрель	400	410
Май	405	415
Июнь	410	420

### ЗАДАЧА 9

Имеются следующие данные о поставках товара за месяц:

Декады	Объем поставки, тыс. руб.	
	По договору	Фактически
1	240	220
2	220	220
3	250	270
Итого	710	710

Определите степень равномерности поставки товара.

### ЗАДАЧА 10

Учитывая сезонность спроса на товар в контракте было оговорено, что в 1-ом квартале года поставка будет увеличиваться, а во 2-ом, наоборот, станет ежемесячно сокращаться.

Фактически товары отгружались равными партиями.

Произведите оценку ритмичности поставки в результате нарушения условий контракта по следующим данным:

Месяцы	Поставка, шт.	
	по договору	фактически
I	200	250
II	300	250
III	400	300
IV	350	350
V	300	350
VI	250	300
Всего	1800	1800

### ЗАДАЧА 11 (самостоятельно)

Имеются следующие данные о поставках запасных частей оптовой фирме в отчетном году:

Кварталы		
	по контракту	фактически
I	60	63
II	65	65
III	70	60
IV	60	67

Оцените степень равномерности и ритмичности поставок.

### ЗАДАЧА 12

Имеются данные о поставке производственной фирмой товара разных сортов:

Сорт	Цена по договору, тыс. руб./т.	Ранг (балл) сорт	Объем поставки, тыс. т.	
			по договору	фактически
Низший	5	1	400	400
Средний	7	6	700	600
Высший	12	10	900	1000

Определите наличие и характер отклонения сортности поставки от условий договора посредством расчета индексов сортности по средним ценам и по балльным оценкам.

### ЗАДАЧА 13

Имеются следующие данные о продаже товаров в регионе:

Товар	Объем продаж, тыс. кг.		Цена за единицу, руб.	
	базисный период	отчетный период	базисный период	отчетный период
A	4	6	120	140
X	12	10	40	65
Q	25	21	80	92

Постройте мультипликативную и аддитивную факторные индексные модели товарооборота.

Сделайте выводы по произведенным расчетам.

### ЗАДАЧА 14

Имеются следующие данные о товарообороте и ценах по трем группам товаров:

Товары	Розничный товарооборот в фактических ценах, д.е.		Изменение цен в отчетном периоде по сравнению с базисным, %
	базисный период	отчетный период	
А	1000	1200	+5
Б	2000	2060	-2
В	1500	1700	+14

### ЗАДАЧА 15 (самостоятельно)

Имеются следующие данные о продаже непродовольственных товаров в розничной торговле города:

Торговые предприятия	Количество проданных товаров, тыс. т.		Цена за единицу, руб.	
	2004 г.	2005 г.	2004 г.	2005 г.
1	600	650	90	95
2	1000	1200	40	38
3	550	400	150	200

Определите относительное и абсолютное изменение розничного товарооборота в результате изменения количества проданных товаров и цены их реализации.

### ЗАДАЧА 16

Определите товарную структуру товарооборота и охарактеризуйте структурные сдвиги, если известно:

Товарные группы	Объем продажи, кг.		Цена за единицу, руб.	
	январь	март	январь	март
Х	1500	1430	52	54
У	600	580	68	65
Л	120	180	110	112

## Решение типовых задач по теме 3

### ЗАДАЧА 1

Имеются следующие данные о товарообороте внутреннего рынка региона, млн. руб.:

Продавцы (каналы реализации)		Показатели (сегменты спроса)			
		Торговля и общественное питание		Экономические потребители	
		Оптовая торговля	Розничная торговля и общественное питание	Спрос на товары производственного назначения	Спрос на товары потребительского назначения
Предприятия– товаропроизводители		600	45	320	130
Торговля и общественное питание	Оптовая торговля	1010	300	515	56
	Розничная торговля и общественное питание	-	60	-	405

Определите:

- 1) розничный товарооборот;
- 2) товарооборот розничной торговли;
- 3) оптовый товарооборот;
- 4) товарооборот оптовой торговли;
- 5) валовой товарооборот.

### Решение

1) Согласно инструкции по определению розничного товарооборота, утвержденной Госкомстатом России от 01.04.96г. №25, розничный товарооборот включает продажи по всем каналам реализации по признаку конечных потребителей: население и контингент, обслуживаемый государственными социальными учреждениями.

В формировании розничного товарооборота по каналам реализации участвуют организации розничной и оптовой торговли, предприятия – товаропроизводители, реализующие товары населению за наличный расчет:

$$T_{\text{розн.}} = 405 + 56 + 130 = 591 \text{ млн. руб.}$$

2) Товарооборот розничной торговли формируется на оборот независимо от признака покупателей с учетом канала реализации – предприятий розничной торговли:

$$T_{\text{розн. торг.}} = 60 + 405 = 465 \text{ млн. руб.}$$

3) Оптовый товарооборот – это объем продаж крупными партиями предприятиями – производителями и торговыми посредниками другим торговым посредникам для последующей их перепродажи, а также массовым потребителям, приобретающим товары для осуществления своей деятельности:

$$T_{\text{опт.}} = 600 + 1010 + 45 + 300 + 320 + 515 = 2790 \text{ млн. руб.}$$

4) Товарооборот оптовой торговли включает все продажи организациями оптовой торговли по всем сегментам спроса:

$$T_{\text{опт. торг.}} = 1010 + 300 + 515 + 56 = 1881 \text{ млн. руб.}$$

5) Валовой товарооборот – это сумма всех продаж товаров за определенный период времени на пути их движения от производителей к потребителю. Он равен сумме оптового и розничного товарооборота:

$$T_{\text{вал.}} = T_{\text{розн.}} + T_{\text{опт.}} = 591 + 2790 = 3381 \text{ млн. руб.}$$

## ЗАДАЧА 2

По договору оптовая фирма должна поставить два вида краски. Характеристика условий договора и их выполнение следующая:

Вид краски	Количество краски, кг		Цена за 1 кг, руб.		Объем поставки, тыс. руб.	
	по договору	фактически	по договору	фактически	по договору	фактически
	Q <sub>д</sub>	Q <sub>ф</sub>	P <sub>д</sub>	P <sub>ф</sub>	P <sub>д</sub> Q <sub>д</sub>	P <sub>ф</sub> Q <sub>ф</sub>
1	500	450	50	50	25	22,5
2	500	540	60	65	30	35,1
Итого	1000	990	x	x	55	57,6

Определите с использованием индексного метода степень выполнения договора по объему поставки двух видов краски под влиянием трех факторов: количества, цены и ассортимента товара.

### Решение

Общий индекс выполнения договорных обязательств по всем видам товаров, перечисленным в контракте определяется следующим образом:

$$I_{\text{вр.}} = \frac{\sum P_{\text{ф}} Q_{\text{ф}}}{\sum P_{\text{д}} Q_{\text{д}}} = \frac{57,6}{55} = 1,047$$

Абсолютное отклонение фактического объема поставки в стоимостном выражении от предусмотренного договора:

$$\Delta q_p = \sum p_{\phi} q_{\phi} - \sum p_{д} q_{д} = 57,6 - 55 = 2,6 \text{ тыс. руб.}$$

Данное изменение было обусловлено влиянием трех факторов: количества, цены и ассортимента товаров.

Определим влияние каждого из них.

а) Влияние количества товара:

$$I_q = \frac{\sum q_{\phi}}{\sum q_{д}} = \frac{990}{1000} = 0,99$$

$$\Delta q_{p(q)} = \sum p_{д} q_{д} (I_q - 1) = 55 \cdot (0,99 - 1) = -0,55 \text{ тыс. руб.}$$

б) Влияние цены товара:

$$I_p = \frac{\sum p_{\phi} q_{\phi}}{\sum p_{д} q_{\phi}} = \frac{57,6}{50 \cdot 0,450 + 60 \cdot 0,540} = \frac{57,6}{54,9} = 1,049$$

$$\Delta q_{p(p)} = \sum p_{\phi} q_{\phi} - \sum p_{д} q_{\phi} = 57,6 - 54,9 = 2,7 \text{ тыс. руб.}$$

в) Влияние ассортимента товара:

$$I_d = \bar{P}_{ум} : \bar{P}_{д} = \frac{\sum p_{д} q_{\phi}}{\sum q_{\phi}} : \frac{\sum p_{д} q_{д}}{\sum q_{д}} = \frac{54900}{990} : \frac{55000}{1000} = 55,45 : 55 = 1,008$$

$$\Delta q_{p(d)} = (\bar{P}_{усл.} - \bar{p}_{д}) \cdot \sum q_{\phi} = (55,45 - 55) \cdot 990 = 0,45 \text{ тыс. руб.}$$

Произведем проверку расчетов:

$$I_{qp} = I_q \cdot I_p \cdot I_d = 0,99 \cdot 1,049 \cdot 1,008 = 1,047$$

$$\Delta q_p = \Delta q_{p(q)} + \Delta q_{p(p)} + \Delta q_{p(d)} = -0,55 + 2,7 + 0,45 = 2,6 \text{ тыс. руб.}$$

Таким образом, совокупное влияние трех факторов привело к увеличению стоимости поставленной партии красок по сравнению с предусмотренной договором на 4,7% или 2,6 тыс. рублей. Если бы цены и ассортиментная структура поставки соответствовали бы условиям договора, то его невыполнение по количеству поставленной краски на 1% привело бы к уменьшению стоимостного объема поставки на 0,55 тыс. рублей.

Рост цен на день оплаты по сравнению с момента заключения договора вызвал увеличение стоимости всей партии красок на 2,7 тыс. рублей.

Невыполнение условий договора по ассортименту поставки (а именно увеличение доли второго, более дорогого вида краски по сравнению с условиями договора) привело к росту объема поставки в стоимостном выражении на 0,45 тыс. рублей.

### ЗАДАЧА 3

Рассчитайте коэффициент неравномерности поставок разными способами, если договором были предусмотрены равные объемы поставок за каждую пятидневку, а фактические объемы поставок составили:

Пятидневка	Поставка за пятидневку	
	т	в % к итогу
1-я	50	14,7
2-я	42	12,4
3-я	70	20,6
4-я	56	16,5
5-я	45	13,2
6-я	77	22,6
Итого	340	100

### Решение

Расчет коэффициентов неравномерности поставок основывается на использовании различных показателей вариации.

$$1) K_{\text{нерав.}} = \frac{\sum \left| x - \frac{1}{n} \right|}{n}, \text{ где}$$

$$x = \frac{q}{\sum q} - \text{доля поставки за каждый временной интервал (пятидневку)}$$

в объеме поставки за период;

$n$  - число временных интервалов в период.

$$K_{\text{нерав.}} = \frac{|14,7 - 16,7| + |12,4 - 16,7| + |20,6 - 16,7| + |19,2 - 16,7| + |22,6 - 16,7|}{6} =$$

$$\frac{2 + 4,3 + 3,9 + 0,2 + 3,5 + 5,9}{6} = \frac{19,8}{6} = 3,3\%$$

$$2) K_{\text{нерав.}} = \frac{S_q}{q} \cdot 100\%, \text{ где}$$

$S_q$  – среднее квадратическое отклонение объема поставок;

$\bar{q}$  - средний объем поставки за период;

$$\bar{q} = \frac{\sum q}{n} = \frac{340}{6} = 56,7 \text{ т.}$$

$$\begin{aligned}
s_q &= \sqrt{\frac{\sum (q - \bar{q})^2}{n}} = \\
&= \sqrt{\frac{(50 - 56,7)^2 + (42 - 56,7)^2 + (70 - 56,7)^2 + (56 - 56,7)^2 + (45 - 56,7)^2 + (177 - 56,7)^2}{6}} = \\
&= \sqrt{\frac{44,9 + 216,1 + 176,9 + 0,49 + 136,9 + 412,1}{6}} = \sqrt{\frac{987,4}{6}} = \sqrt{164,57} = 12,8m. \\
K_{\text{нерав.}} &= \frac{12,8}{56,7} \cdot 100\% = 22,6\%
\end{aligned}$$

Значения коэффициентов неравномерности указывают на достаточно значительное нарушение равномерности поставок.

#### ЗАДАЧА 4

Имеются следующие данные о поставках товара в течение отчетного года:

Кварталы	Поставка, тыс. руб.	
	по договору	фактически
I	300	320
II	400	380
III	450	500
IV	380	330
Итого:	1530	1530

Произвести оценку равномерности и ритмичности товара.

#### Решение

Для оценки степени равномерности поставки рассчитаем коэффициент неравномерности поставки:

$$K_{\text{нерав.}} = \sqrt{\frac{\sum (x - 100)^2 q_d}{\sum q_d}}, \text{ где}$$

$x = \frac{q_f}{q_d} \cdot 100\%$  - индекс выполнения договора поставки в каждом в временном интервале (квартале). Индексы выполнения договора поставки по кварталам равны:

$$I - \frac{320}{300} \cdot 100\% = 106,7\%$$

$$II - \frac{380}{400} \cdot 100\% = 95\%$$

$$III - \frac{500}{450} \cdot 100\% = 111,1\%$$

$$IV - \frac{330}{380} \cdot 100\% = 86,8\%$$

$$K_{\text{неравн.}} = \sqrt{\frac{(106,7 - 100)^2 \cdot 300 + (95 - 100)^2 \cdot 400 + (111,1 - 100)^2 \cdot 450 + (86,8 - 100)^2 \cdot 380}{1530}} =$$

$$= \sqrt{\frac{13467 + 10000 + 55445 + 66211}{1530}} = \sqrt{\frac{145123}{1530}} = \sqrt{94,85} = 9,7\%$$

В среднем за каждый квартал отклонение объема поставки от предусмотренного договором составляет 9,7 %.

Для оценки степени ритмичности поставки рассчитаем коэффициент аритмичности:

$$K_{\text{аритм.}} = \sum \left| 1 - \frac{q_{\text{ф}}}{q_{\text{д}}} \right| = |1 - 1,067| + |1 - 0,95| + |1 - 1,111| + |1 - 0,868|$$

$$=$$

$$= 0,067 + 0,05 + 0,111 + 0,132 = 0,36 .$$

Так как значение коэффициента не сильно удалено от нуля, можно сделать вывод, что поставка товара осуществлялась в течение года ритмично.

### ЗАДАЧА 5

По контракту производственное предприятие обязалось поставить товар X при соблюдении определенных пропорций между сортами. Данные о фактической поставке следующие:

Сорт	Цена по договору, руб./ т	Ранг (балл) сорта	Поставка товара, т	
			по договору	фактически
I	20	10	500	800
II	17	5	400	150
III	10	1	100	50
Итого	x	x	1000	1000

Определите отклонение сортности поставки товара X посредством расчета индексов сортности по средним ценам и по балльным оценкам.

### Решение

Расчет индексов сортности осуществляется с целью анализа выполнения договора по уровню качества товара.

Индекс сортности строится в двух вариантах: по средним ценам (где цена выступает мерилем качества) и по непосредственным балльным оценкам качества.

Формула индекса сортности, рассчитанного по средним ценам, имеет вид:

$$I_{\text{сорт.}} = \frac{\sum p_{\text{д}}^c q_{\text{ф}}^c}{\bar{p}_{\text{д}} \sum q_{\text{ф}}^c}, \text{ где}$$

$p_{\text{д}}^c$  - установленная в договоре цена данного сорта товара;

$q_{\text{ф}}^c$  - фактически поставленное количество товаров данного сорта;

$\bar{p}_{\text{д}}$  - средняя договорная цена;

$$\bar{p}_{\text{д}} = \frac{\sum p_{\text{д}}^c q_{\text{д}}^c}{\sum q_{\text{д}}^c} = \frac{20 \cdot 500 + 17 \cdot 400 + 10 \cdot 100}{1000} = \frac{10000 + 6800 + 1000}{1000} = \frac{17800}{1000} = 17,8 \text{ руб.}$$

$$I_{\text{сорт.}} = \frac{20 \cdot 800 + 17 \cdot 150 + 10 \cdot 50}{17,8 \cdot 1000} = \frac{16000 + 2550 + 500}{17800} = \frac{19050}{17800} = 1,07$$

Если  $I_{\text{сорт.}} > 1$  указывает, что увеличивается доля поставки товара высоких сортов по сравнению с предусмотренным в договоре объемом.

Другой вариант индекса сортности (по балльным экспертным оценкам) рассчитывается по формуле:

$$I_{\text{сорт.}} = \frac{\sum B^c q_{\text{ф}}^c}{\bar{B}_{\text{д}} \sum q_{\text{ф}}^c}, \text{ где}$$

$B^c$  - баллы или ранги сортности (высшему сорту соответствует самый высокий балл, низшему – наиболее низкий)

$\bar{B}_{\text{д}}$  - средний балл сортности.

$$\bar{B}_{\text{д}} = \frac{\sum B^c q_{\text{д}}^c}{\sum q_{\text{д}}^c} = \frac{10 \cdot 500 + 5 \cdot 400 + 1 \cdot 100}{1000} = \frac{5000 + 2000 + 100}{1000} = 7,1$$

$$I_{\text{сорт.}} = \frac{10 \cdot 800 + 5 \cdot 150 + 1 \cdot 50}{7,1 \cdot 1000} = \frac{8000 + 750 + 50}{7100} = \frac{8800}{7100} = 1,24$$

Значение данного индекса также свидетельствует о несоответствии сортности поставки условиям договора и интерпретируется аналогично.

## ЗАДАЧА 6

Имеются следующие данные о продаже товаров в регионе:

Товар	Объем продаж, тыс. кг.		Цена за 1 кг., руб.	
	январь	март	январь	март
	$q_0$	$q_1$	$p_0$	$p_1$
А	20	25	150	130
Б	15	12	40	55
В	36	40	60	50

1) Постройте мультипликативную и аддитивную индексные модели товарооборота;

2) Определите товарную структуру товарооборота и охарактеризуйте структурные сдвиги. Сделайте выводы.

### Решение

1) Мультипликативная факторная индексная модель товарооборота представляет собой разложение индекса товарооборота на произведение индекса физического объема продаж (количественного фактора) на индекс цен (стоимостного фактора):

$$I_{qp} = I_q \times I_p$$

Аддитивная факторная модель товарооборота представляет собой разложение абсолютного прироста товарооборота по факторам как сумма приростов товарооборота за счет объема продажи и цен:

$$\Delta qp = \Delta qp_{(q)} + \Delta qp_{(p)}$$

Аддитивная модель строится как разность между числителями и знаменателями всех трех индексов.

Различают две системы индексных моделей. Они различаются по способу взвешивания показателя в индексах физического объема и цен – по схеме Пааше или Ласпейреса.

Первая система имеет вид:

$$I_{qp} = I_q^I \cdot I_p^I$$

$$\Delta qp = \Delta qp_{(q)}^I + qp_{(p)}^I$$

$$I_q^I = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1} = \frac{25 \cdot 130 + 12 \cdot 55 + 40 \cdot 50}{20 \cdot 130 + 15 \cdot 55 + 36 \cdot 50} = \frac{3250 + 660 + 2000}{2600 + 825 + 1800} = \frac{5910}{5225} = 1,131$$

$$\Delta qp_{(q)}^I = \sum q_1 p_1 - \sum q_0 p_1 = 5910 - 5225 = 685 \text{ тыс. руб.}$$

$$I_p^I = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} = \frac{130 \cdot 20 + 55 \cdot 15 + 50 \cdot 36}{150 \cdot 20 + 40 \cdot 15 + 60 \cdot 36} = \frac{2600 + 660 + 2000}{3000 + 600 + 2160} = \frac{5225}{5760} = 0,907$$

$$\Delta qp_{(p)}^I = \sum p_1 q_0 - \sum p_0 q_0 = 5225 - 5760 = - 535 \text{ тыс. руб.}$$

$$I_{qp} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0} = \frac{5910}{5760} = 1,026$$

$$Dqp = \sum q_1 p_1 - \sum q_0 p_0 = 5910 - 5760 = 150 \text{ тыс. руб.}$$

$$I_{qp} = 1,131 \cdot 0,907 = 1,026$$

$$Dqp = 685 - 535 = 150 \text{ тыс. руб.}$$

При совокупном влиянии двух факторов товарооборот по 3-м товарам в регионе в марте по сравнению с январем увеличился на 2,6%, или на 150 тыс. рублей. В результате роста объема продаж в среднем на 13,1% размер товарооборота увеличился на 685 тыс. рублей, а в результате снижения цен в среднем на 9,3% сумма товарооборота уменьшилась на 535 тыс. рублей.

Вторая система имеет вид:

$$I_{qp} = I_q^n \cdot I_p^n$$

$$\Delta qp = \Delta qp_{(q)}^n + \Delta qp_{(p)}^n$$

$$I_q^n = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{25 \cdot 150 + 12 \cdot 40 + 40 \cdot 60}{20 \cdot 150 + 15 \cdot 40 + 36 \cdot 60} = \frac{3750 + 480 + 2400}{3000 + 600 + 2160} = \frac{6630}{5760} = 1,151$$

$$\Delta qp_{(q)}^n = \sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0 = 6630 - 5760 = 870 \text{ тыс. руб.}$$

$$I_p^n = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{5910}{6630} = 0,891$$

$$\Delta qp_{(p)}^n = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1 = 5910 - 6630 = -720 \text{ тыс. руб.}$$

$$I_{qp} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0} = \frac{5910}{5760} = 1,026$$

$$\Delta qp = \sum q_1 p_1 - \sum q_0 p_0 = 5910 - 5760 = 150 \text{ тыс. руб.}$$

$$I_{qp} = 1,151 \cdot 0,891 = 1,026$$

$$\Delta qp = 870 - 720 = 150 \text{ тыс. руб.}$$

Характер влияние факторов на изменение товарооборота и интерпретация расчетов по этой системе аналогичны результатам по первой системе.

2) Под товарной структурой товарооборота понимается распределение отдельных товаров в общем объеме их продажи, выраженное относительными величинами – удельным весом (долей) товара.

Изменение товарной структуры во времени (в динамике) называется структурными сдвигами.

Для статистической оценки структурных сдвигов используются 2 группы показателей:

1) показатели, основывающиеся на разностях между удельными весами отдельных товаров и измеряющиеся в процентных пунктах;

2) показатели, определяемые как отношение удельных весов отдельных товаров и измеряющиеся в процентах.

Таблица 3.1 – Динамика товарной структуры региона

Товар	Товарооборот, тыс. руб.		Удельный вес, %		Изменение удельного веса в марте по сравнению с январем	
	январь	март	январь	март	процент. пунктов	%
А	3000	3250	52	55	3	5,7
Б	600	660	10	11	1	10
В	2160	2000	38	34	-4	-10,5
Итого	5760	5910	101	100	х	х

Наибольший удельный вес в сумме товарооборота региона имеет товар А: в январе - 52%, в марте – 55%; на 2 месте – товар В; и лишь десятая часть товарооборота приходится на товар Б. Удельный вес товара А в марте по сравнению с январем увеличился на 3 процентных пункта или 5,7%, товара Б – на 1 процентный пункт или 10%, а товара В – уменьшился на 4 процентных пункта или 10,5%.

## ТЕМА 4. СТАТИСТИКА ТОВАРНЫХ ЗАПАСОВ И ТОВАРООБОРАЧИВАЕМОСТИ

### ЗАДАЧА 1

Товарные запасы на начало каждого месяца составляли, тыс. руб.:

Январь – 250

Февраль – 210

Март – 231

Апрель – 245

Май – 260

Июнь – 265

Июль – 272.

В I квартале розничный товарооборот равен 1800 тыс. рублей, во II квартале – 2400 тыс. рублей.

Определите для каждого квартала число оборотов товарных запасов, продолжительность одного оборота, обеспеченность товарооборота товарами запасами.

## ЗАДАЧА 2

Имеются следующие данные о работе трех филиалов розничной торговой фирмы за квартал:

Филиал	Время обращения, дней	Однодневный товарооборот, тыс. руб.
1	10	50
2	9	48
3	8	46

Определите средние товарные запасы в каждом филиале, среднее время обращения товаров в целом по фирме, среднее число оборотов товарных запасов.

## ЗАДАЧА 3 (самостоятельно)

Имеются следующие данные о работе филиалов торговой фирмы за квартал:

Филиал	Число оборотов товарных запасов	Розничный товарооборот, тыс. руб.
1	10	50 000
2	9	48 000
3	8	46 000

Определите по фирме в целом среднее число оборотов, среднее время обращения, среднюю величину товарных запасов.

## ЗАДАЧА 4

Работа оптовой торговой фирмы характеризуется следующими данными:

Товар	Товарооборот за январь, млн. руб.	Товарные запасы на 1 февраля, млн. руб.
А	105	28
Б	68	20
В	146	52
Г	80	36
Д	78	15
Итого	477	151

Вычислите показатели обеспеченности товарооборота товарными запасами по отдельным товарам и в целом по фирме.

## ЗАДАЧА 5

Произведите расчет отклонения товарных запасов на оптовой базе от оптимального уровня в абсолютном и относительном выражении, если известно:

Товар	Товарооборот за март, млн. руб.	Товарные запасы на 1 апреля, млн. руб.	Оптимальные размеры товарных запасов, дней
X	240	44	6
У	216	36	6
L	164	34	6
Всего	620	104	6

### ЗАДАЧА 6

По филиалам торговой фирмы известны следующие данные за III квартал:

Филиал	Издержки по хранению товаров, тыс. руб.	Издержки по транспортировке товаров, тыс. руб.	Товарооборот, тыс. руб.	Товарные запасы на начало IV квартала, тыс. руб.
1	6	4	200	22
2	8	5	350	24
3	5	2,5	160	9
Итого	19	11,5	710	55

- 1) Рассчитайте оптимальный размер товарных запасов в каждом филиале и по фирме в целом с применением экономико-математического метода (по модели Уилсона).
- 2) Определите, в каком из трех филиалов наблюдается наибольшее несоответствие товарных запасов нормативу.

### ЗАДАЧА 7

Количество ассортиментных разновидностей запчастей, которыми торгует магазин «Автосервис», составляет 150 единиц.

Средняя цена за единицу товара по выборочным данным счетов фирм-поставщиков 260 рублей. Среднедневной товарооборот магазина составляет 170 тыс. руб.

По статистической отчетности за прошлый период среднее количество ассортиментных разновидностей, поступающих в одной партии составляет 15.

На основе анализа договоров с поставщиками частота завоза равна 3 дням.

Определите норматив торгового запаса магазина с использованием метода технико-экономических расчетов.

### ЗАДАЧА 8 (самостоятельно)

Постройте трендовую модель изменения товарных запасов для изучения тенденции его изменения в первом полугодии:

Январь	12	Апрель	18
Февраль	20	Май	16
Март	22	Июнь	14

### ЗАДАЧА 9 (самостоятельно)

Постройте регрессионную модель зависимости товарных запасов в днях от размера торгового предприятия по данным группировки:

Группы магазинов по объему товарооборота, млн. руб.	Число магазинов, в % к итогу	Обеспеченность товарооборота товарными запасами, дней
До 10	12	100
10-20	22	80
20-30	24	70
30-40	22	65
40 и выше	20	60
Всего	100	75

### ЗАДАЧА 10

Провести факторный анализ изменения средней скорости товарооборота с использованием индексного метода, если известно:

Товар	Базисный период		Отчетный период	
	число оборотов товарооборота	средние товарные запасы, млн. руб.	число оборотов товарооборота	средние товарные запасы, млн. руб.
М	25	5	22	4
Н	15	2,5	13	2,2
К	6	1,5	5	1,7

## Решение типовых задач по теме 4

### ЗАДАЧА 1

Товарные запасы фирмы на начало каждого месяца составили, тыс. руб.:

Январь - 320  
Февраль - 350  
Март - 360  
Апрель - 320  
Май - 370  
Июнь - 330  
Июль - 300

В I квартале розничной товарооборот фирмы составил 2060 тыс. руб., во II квартале – 1680 тыс. руб.

Определите для каждого квартала число оборотов товарных запасов и продолжительность одного оборота.

### Решение

Число оборотов товарных запасов определяется следующим образом:

$$n = \frac{T}{\bar{З}}, \quad \text{где}$$

$T$  – сумма товарооборота;

$\bar{З}$  – средняя величина товарного запаса;

средняя величина товарного запаса определяется по формуле средней хронологической:

$$\bar{З} = \frac{1/2З_1 + З_2 + \dots + З_{n-1} + 1/2З_n}{n-1}, \quad \text{где}$$

$З_1, З_2, \dots, З_n$  – величина товарных запасов на определенную дату (на начало месяца);

$n$  – число изучаемых периодов.

$$\bar{З}_{\text{I кв.}} = \frac{\frac{320}{2} + 350 + 360 + \frac{320}{2}}{n-1} = 343,3 \text{ тыс. руб.}$$

$$\bar{З}_{\text{II кв.}} = \frac{\frac{320}{2} + 370 + 330 + \frac{300}{2}}{n-1} = 336,7 \text{ тыс. руб.}$$

$$n_1 = \frac{2060}{343,3} = 6; \quad n_2 = \frac{1680}{336,6} = 5$$

В среднем товарные запасы обновились в I квартале 6 раз, во II квартале – 5 раз.

Продолжительность одного оборота равна:

$$t = \frac{\bar{З}}{T} \cdot D = \frac{D}{n}, \quad \text{где}$$

$D$  – число дней в анализируемом периоде.

$$t_1 = \frac{343,3}{2060} \cdot 90 = 15 \text{ дн.}; \quad t_2 = \frac{336,7}{1680} \cdot 90 = 18 \text{ дн.}$$

Период от момента поступления товара до момента его реализации в I квартале составил 15 дней, во II квартале – 18 дней.

## ЗАДАЧА 2

Произведите расчет отклонения товарных запасов на оптовой базе от оптимального уровня в абсолютном и относительном выражении, если известно:

Товары	Товарооборот за январь, млн. руб.	Товарные запасы на 1 февраля млн. руб.	Оптимальный размер товарных запасов, дней
А	120	22	6
Б	108	18	6
В	82	17	6
Всего	310	57	6

### Решение

Оформим расчеты в виде таблицы:

Товар	Товарооборот за январь, млн. руб.	Товарные запасы на 1 февраля, млн. руб.	Однодневный товарооборот, руб.	Обеспеченность товарами запасами, дн.	Оптимальный размер товарных запасов		Отклонение фактических товарных запасов от норматива		
					дней	млн. руб.	дней	млн. руб.	%
А	1	2	3=1:31	4(2:3)	5	6=5x3	7=4-5	8=2-6	8=(4:5)X100-100%
А	120	22	3,87	5,7	6	23	-0,3	-1	-5
Б	108	18	3,48	5,2	6	21	-0,8	-3	-13,3
В	82	17	2,64	6,4	6	16	+0,4	+1	6,7
Всего	310	57	9,99	5,7	6	60	-0,3	-3	-5

Как показали расчеты, на 1 февраля при сложившихся в январе объемах товарооборота по товарным запасам А и Б наблюдается недостаток, а по запасу В – превышение по сравнению с оптимальным размером.

## ЗАДАЧА 3

По филиалам торговой фирмы известны следующие данные за I квартал:

Филиал	Издержки по хранению товаров, тыс. руб.	Издержки по транспортировке товаров, тыс. руб.	Товарооборот, тыс. руб.	Товарные запасы на начало года, тыс. руб.
1	10	6	300	25
2	12	9	480	33
3	7	4	240	14
Итого	29	19	1020	82

1) Рассчитайте оптимальный размер товарных запасов в каждом филиале и по фирме в целом с применением экономико-математического метода.

2) Определите, в какой из трех филиалов наблюдается наибольшее несоответствие размеров товарных запасов нормативу.

### Решение

1) Среди часто применяемых экономико-математических методов определения оптимального размера товарных запасов выделяется модель Уилсона:

$$Z_{opt.} = \sqrt{\frac{2RC_2}{C_1}}, \quad где$$

$R$  – объем товарооборота (размер потребительского спроса);

$C_1$  - издержки, связанные с хранением товарных запасов;

$C_2$  – издержки по транспортировке.

$$Z_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot 300 \cdot 6}{10}} = 19 \text{ млн. руб.}$$

$$Z_2 = \sqrt{\frac{2 \cdot 480 \cdot 9}{12}} = 26,8 \text{ млн. руб.}$$

$$Z_3 = \sqrt{\frac{2 \cdot 240 \cdot 4}{7}} = 16,6 \text{ млн. руб.}$$

$$Z_{общ.} = 19 + 26,8 + 16,6 = 62,4 \text{ млн. руб.}$$

2) Определим относительное отклонение фактических объемов товарных запасов от их оптимального размера, рассчитанного в пункте 1, по каждому филиалу:

$$T_{np.1} = \frac{25}{19} \cdot 100\% - 100\% = 31,6\%$$

$$T_{np.2} = \frac{33}{26,8} \cdot 100\% - 100\% = 23,1\%$$

$$T_{np.3} = \frac{14}{16,6} \cdot 100\% - 100\% = -15,7\%$$

Как видно, наибольшее несоответствие (в сторону превышения) в размерах товарных запасов характерно для 1 филиала фирмы.

### ЗАДАЧА 4

Количество ассортиментных разновидностей товара, которыми торгует магазин составляет 200 единиц. Средняя цена за единицу товара по выборочным данным счетов предприятий-поставщиков 300 рублей.

Среднедневной товарооборот магазина составляет 200 тыс. руб.

Согласно статистической отчетности за прошлый период среднее количество ассортиментных разновидностей, поступающих в одной партии равно 25. На основе анализа договоров с поставщиками частота завоза составляет 4 дня.

Определите норматив торгового запаса магазина с использованием метода технико-экономических расчетов.

### Решение

При методе технико-экономических расчетов норматив разбивается на две части:

- 1) запас в торговом зале для имеющихся в продаже товаров и их продажа;
- 2) запас для обеспечения бесперебойной продажи товаров в период между очередными завозами.

Норму первой части запаса определяют следующим образом:

$$\left( \begin{array}{l} \text{количество} \\ \text{ассортиментных} \\ \text{разновидностей} \\ \text{товара} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{средняя} \\ \text{цена} \\ \text{единицы} \\ \text{товара} \end{array} + \begin{array}{l} \text{среднедневной} \\ \text{оборот по} \\ \text{данной группе} \\ \text{товаров} \end{array} \right) : \text{среднедневной оборот}$$

$$(200 \cdot 0,3 + 200) : 200 = 1,3 \text{ дня.}$$

Норму второй части торгового запаса можно рассчитать следующими методами:

а)

$$\begin{array}{l} \text{Количество партий,} \\ \text{необходимых для} \\ \text{полного обновления} \\ \text{ассортимента} \end{array} \times \frac{\text{Частота завоза}}{2} = 8 \cdot \frac{4}{2} = 16 \text{ дней}$$

$$\begin{array}{l} \text{Количество партий,} \\ \text{необходимых для} \\ \text{полного обновления} \\ \text{завоза} \end{array} = \frac{\text{Число ассорти-} \\ \text{ментных позиций} \\ \text{товара в продаже} \\ \text{магазина}}{\text{Среднее число} \\ \text{разновидностей} \\ \text{товара в одной} \\ \text{партии}} = 200 : 25 = 8$$

б)

$$\left( \frac{\text{Частота} \\ \text{поставок}}{\text{Комплектность} \\ \text{поставок}} \right) : 2 = (4 : 0,125) : 2 = 16 \text{ дней.}$$

$$\begin{array}{l} \text{Комплектность} \\ \text{поставок} \end{array} = \frac{\text{Среднее число разновидностей товара в} \\ \text{одной партии}}{\text{Число ассортиментных позиций товара в} \\ \text{продаже магазина}} = \frac{25}{200} = 0,125.$$

Таким образом, общая норма торгового запаса по данному товару в магазине составляет  $1,3 + 16 = 17,3$  дня.

## ТЕМА 5. СТАТИСТИКА РЫНОЧНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЫНОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ

### ЗАДАЧА 1

Проанализируйте структуру и структурные сдвиги основных фондов в сфере торгового обращения региона, если известно:

Отрасли товарного обращения	2003 г.	2004 г.	2005 г.
Сбыт	32	49	75
Закупки	18	14	25
Оптовая торговля	102	115	95
Розничная торговля	84	119	110
Общественное питание	36	40	60
Сфера услуг	52	73	135
Итого	324	410	500

### ЗАДАЧА 2

Рассчитайте показатели движения, воспроизводства и состояния основных фондов торговой фирмы, если из данных статистической отчетности известно:

Показатели	Сумма, тыс. руб.
Наличие основных фондов на начало года	1250
Поступило основных фондов за год в том числе новых объектов	160 130
Выбыло основных фондов за год в том числе ликвидировано	205 180
Износ основных фондов:	
на начало года	400
на конец года	420

### ЗАДАЧА 3

Деятельность филиалов торгового предприятия характеризуется следующими данными, тыс. руб.:

Филиал	Базисный период		Отчетный период	
	товарооборот	средняя стоимость основных фондов	товарооборот	средняя стоимость основных фондов
1	390	300	480	420
2	600	460	690	580
3	720	480	750	600

Определите:

- а) уровень и динамику фондоотдачи по каждому филиалу;
- б) индексы фондоотдачи переменного и постоянного состава; индекс структурных сдвигов;
- в) абсолютное изменение средней фондоотдачи в целом и за счет влияния отдельных факторов;
- г) абсолютное изменение товарооборота в целом и за счет влияния отдельных факторов.

### ЗАДАЧА 4

Имеются следующие данные о торговых предприятиях города:

Показатели	Базисный период	Текущий период
Число предприятий торговли, ед.	280	268
Торговая площадь, м <sup>2</sup>	25000	30000
Розничный товарооборот, млн. руб.	320	450
Число работников, чел.	9100	10200

- 1) Проанализируйте динамику показателей размера торговых предприятий;
- 2) Определите изменение общей площади магазинов за счет изменения числа магазинов и концентрации торговли.

### ЗАДАЧА 5

Проанализируйте эффективность и оцените прогрессивность каждой формы торговли и торговли в целом:

Формы торговли (способы обслуживания)	Число предприятий	Товарооборот, млн. руб.	Издержки обращения, млн. руб.
Традиционная торговля	60	320	230
Самообслуживание	25	150	90
Электронная (интерактивная) торговля	8	90	50

### ЗАДАЧА 6 (самостоятельно)

С помощью индексного метода определите изменение среднего уровня прогрессивности торговли за счет изменения эффективности отдельных форм торговли и изменения организационной структуры торговли, если известно:

Формы торговли	Базисный период		Отчетный период	
	коэффициент прогрессивности	структура торговой площади, %	коэффициент прогрессивности	структура торговой площади, %
Традиционная торговля	1	65	1	50
Прогрессивные формы	1,5	35	1,8	50

### ЗАДАЧА 7

Рассчитайте показатели обеспеченности населения города торговыми предприятиями и проанализируйте их динамику:

Показатели	Базисный период	Отчетный период
Число предприятий розничной торговли	300	280
Торговая площадь предприятий, м <sup>2</sup>	26100	32400
Численность торговых работников, чел.	10210	12305
Численность населения, тыс. чел.	160	165

### ЗАДАЧА 8

Имеются следующие данные по различным типам торговых предприятий города:

Типы предприятий	Товарооборот, млн. руб.	Среднегодовая численность торговых работников, чел.
Универмаги	19	600
Специализированные магазины	61	900
Рынки	190	2500
Павильоны и киоски	16	200
Супермаркеты	372	1300

Определите:

а) уровень производительности труда в каждом типе торговых предприятий;

б) степень колеблемости производительности труда по типам торговых предприятий.

### ЗАДАЧА 9 (самостоятельно)

Постройте мультипликативную и аддитивную индексные факторные модели валовой торговой наценки, если торговый процесс предприятия характеризуется следующими показателями:

Наименование товара	Базисный период			Отчетный период		
	отпускная цена, руб.	закупочная цена, руб.	количество, шт.	отпускная цена, руб.	закупочная цена, руб.	количество, шт.
R	19	13	300	20	13	200
K	30	21	150	30	23	180
N	54	37	50	54	39	45

### ЗАДАЧА 10

Определите по торговой фирме:

- сумму валового дохода;
- сумму прибыли от продаж товаров;
- среднюю рентабельность продаж;
- средний уровень издержек обращения.

Товары	Товарооборот, тыс. руб.	Издержки обращения, тыс. руб.	Валовая торговая наценка, тыс. руб.
Продовольственные	5700	1710	1800
Непродовольственные	4500	1175	1350

### ЗАДАЧА 11

Рассчитайте недостающие показатели в таблице:

Показатели	Отчетный год, млн. руб.			Выполнение плана, %	Структура издержек обращения, %			Уровень издержек обращения, %		
	план.	факт.	+,-		план.	факт.	+,-	план.	факт.	+,-
Объем товарооборота	930	1200			—	—	—	—	—	—
Сумма издержек обращения	85	120			100	100	100			
в том числе:										
транспортные расходы	22	30								
расходы по хранению, сортировке и упаковке товаров	50	70								
расходы по оплате труда	10	14								
расходы на рекламу и маркетинг товаров	3	5								
непроизводительные расходы	—	1								
прочие										

Проанализируйте результаты расчетов.

### ЗАДАЧА 12 (самостоятельно)

Проанализируйте динамику суммы, уровня и структуры издержек обращения предприятия по снабжению сельскохозяйственных предприятий техническими ресурсами:

Годы	Товарооборот, млн. руб.	Сумма издержек обращения		в том числе								Уровень издержек обращения				
		млн. руб.	индексы		транспортные расходы		складские расходы		расходы по доставке		непроизводительные расходы		прочие	%	индексы	
			базисные	цепные	млн. руб.	% к итогу	млн. руб.	% к итогу	млн. руб.	% к итогу	млн. руб.	% к итогу			млн. руб.	% к итогу
1-й	1286	110		95		56		11		1		7				
2-й	1231	120		42		58		13		2		5				
3-й	1177	108	1,00	1,00	33		61		9		1		6		1,000	1,000
4-й	1166	113			34		60		10		1		8			
5-й	1168	115			30		60		14		2		9			

## Решение типовых задач по теме 5

### ЗАДАЧА 1

Рассчитайте показатели движения, воспроизводства и состояния основных фондов торговой фирмы, если из данных статистической отчетности известно:

Показатели	Сумма, тыс. руб.
Наличие основных фондов на начало года ( $H_n$ )	2500
Поступило основных фондов за год ( $P$ )	200
в том числе новых объектов ( $P_{нов.}$ )	120
Выбыло основных фондов за год ( $B$ )	150
в том числе ликвидировано из-за ветхости и износа ( $B_{ликв.}$ )	100
Износ основных фондов:	
на начало года ( $I_n$ )	550
на конец года ( $I_k$ )	640

### Решение

К показателям движения основных фондов относятся:

- годовой абсолютный прирост:  $H_k - H_n = 2550 - 2500 = 50$  тыс. руб.

или  $\Pi - B = 200 - 150 = 50$  тыс. руб.

$H_k = H_n + \Pi - B = 2500 + 200 - 150 = 2550$  тыс. руб.

- процент прироста:  $\frac{H_k}{H_n} \cdot 100\% - 100\% = \frac{2550}{2500} \cdot 100\% - 100\% = 2\%$ .

- коэффициент поступления:  $\frac{\Pi}{H_k} = \frac{200}{2550} = 0,078$ .

- коэффициент обновления:  $\frac{\Pi_{нов.}}{H_k} = \frac{120}{2550} = 0,06$ .

- коэффициент выбытия:  $\frac{B}{H_n} = \frac{150}{2500} = 0,06$ .

- коэффициент ликвидации:  $\frac{B_{ликв.}}{H_n} = \frac{100}{2500} = 0,04$ .

За год стоимость основных фондов торговой фирмы увеличилась на 50 тысяч рублей, или на 2%. Доля поступивших основных фондов в их стоимости на конец года составляла 7,8%; доля выбывших за год основных фондов в их стоимости на начало года составляла 6%.

За год обновилось 4,7% от стоимости основных фондов на конец года и ликвидировано 4% от стоимости фондов на начало года.

Воспроизводство основных фондов характеризуется следующими показателями:

- коэффициент замены:  $-\frac{B_{ликв.}}{\Pi_{нов.}} = \frac{100}{120} = 0,83$ .

- коэффициент расширения:  $-\frac{\Pi_{нов.} - B_{ликв.}}{\Pi_{нов.}} = \frac{120 - 100}{120} = 0,17$ .

$$K_{зам.} + K_{расш.} = 1$$

Из вновь введенных основных фондов 83% пошло на простое воспроизводство, 17% - на расширенное воспроизводство.

Для характеристики состояния основных фондов вычисляются коэффициенты износа и годности по состоянию на начало и конец года.

$$K_{изн.(H)} = \frac{I_H}{H_H} = \frac{550}{2500} = 0,22,$$

$$K_{изн.(K)} = \frac{I_K}{H_K} = \frac{640}{2550} = 0,25.$$

$$K_{год.} = 1 - K_{изн.}$$

$$K_{год.(H)} = 1 - 0,22 = 0,78;$$

$$K_{год.(K)} = 1 - 0,25 = 0,75.$$

Основные фонды торговой фирмы на начало года были изношены на 22%, на конец года степень их изношенности увеличилась до 25%.

## ЗАДАЧА 2

Имеются следующие данные о торговых предприятиях города:

Показатели	Базисный период	Текущий период
Число предприятий торговли	278	265
Торговая площадь, м <sup>2</sup>	25020	32330
Розничный товарооборот, млн. руб.	255,5	468,8
Число работников, чел.	9035	10282

1) Рассчитайте и проанализируйте динамику показателей размера торговых предприятий;

2) Определите изменение общей площади магазинов за счет изменения числа магазинов и концентрации торговли (размера предприятий).

### Решение

1) Результаты расчета показателей размера торговых предприятий и их изменения в динамике целесообразно оформить в виде таблицы:

Таблица 5.1 – Динамика размера торговых предприятий

Показатели	Базисный период	Текущий период	Темп роста, %
Средний размер торговой площади на одно предприятие, м <sup>2</sup>	90	122	135,5
Средний товарооборот на одно предприятие, тыс. руб.	919	1769	175,5
Средний товарооборот на 1 м <sup>2</sup> торговой площади, тыс. руб./м <sup>2</sup>	11,1	14,5	130,6
Число работников на одно предприятие, чел.	32,5	38,8	119,4

Как видно из данных таблицы, в текущем периоде по сравнению с базисным произошло увеличение размера торговых предприятий по всем показателям.

2) Динамика торговой площади может быть разложена по факторам с помощью мультипликативной индексной модели:

$$I_M = I_m \times I_N, \text{ где}$$

$M$  – торговая площадь;

$m$  – средняя площадь на 1 предприятие (показатель размера предприятия, или концентрация торговли);

$N$  – число торговых предприятий.

$$I_M = \frac{M_1}{M_0} = \frac{32330}{25020} = 1,292$$

$$I_m = \frac{m_1}{m_0} = \frac{122}{90} = 1,355$$

$$I_N = \frac{N_1}{N_0} = \frac{265}{278} = 0,953$$

$$1,292 = 1,355 \times 0,953 .$$

Абсолютный прирост торговой площади может быть разложен по тем же факторам с помощью аддитивной индексной модели:

$$\Delta M = \Delta M_m + \Delta M_N$$

$$\Delta M = M_1 - M_0 = 32330 - 25020 = 7310 \text{ м}^2$$

$$\Delta M_m = m_1 N_1 - m_0 N_1 = N_1 (m_1 - m_0) = 265 (122 - 90) = 8480 \text{ м}^2$$

$$\Delta M_N = m_0 N_1 - m_0 N_0 = m_0 (N_1 - N_0) = 90 (265 - 278) = -1170 \text{ м}^2$$

$$7310 = 8480 - 1170$$

Таким образом, общая торговая площадь магазинов в текущем периоде по сравнению с базисным увеличилась на 7310 м<sup>2</sup>, или 29,2%, в том числе в результате роста размера предприятий (концентрации торговли) на 35,5% площадь увеличилась на 8480 м<sup>2</sup>, а вследствие сокращения числа магазинов на 4,7% торговая площадь уменьшилась на 1170 м<sup>2</sup>.

### ЗАДАЧА 3

Проанализируйте эффективность и оцените прогрессивность каждой формы торговли и торговли в целом:

Форма торговли	Число предприятий, % к итогу	Товарооборот, млн. руб.	Издержки обращения, млн. руб.
Традиционная торговля	58	900	620
Самообслуживание	30	570	350
Электронная торговля	12	400	210
Итого	100	1870	1180

### Решение

Анализ эффективности различных форм торговли проводится с помощью показателя рентабельности, который может быть исчислен как отношение прибыли к товарообороту или к издержкам обращения. Прибыль определяется как разница между суммой товарооборота и издержек обращения.

Для оценки прогрессивности каждой формы рентабельность соответствующей формы выражается в коэффициентах к рентабельности традиционной торговли.

Общий уровень прогрессивности торговли рассчитывается как средняя арифметическая, взвешенная по организационной структуре торговли (удельному весу предприятий каждой формы торговли):

$$\bar{k} = \frac{\sum k_i d_i}{\sum d_i} = \frac{1 \cdot 58 + 1,39 \cdot 30 + 2 \cdot 12}{100} = 1,24$$

Оформим результаты расчетов в таблице.

Таблица 5.2 – Анализ эффективности и прогрессивности различных форм торговли.

Формы торговли	Число предприятий, % к итогу	Рентабельность, % к издержкам обращения	Показатель (коэффициент) прогрессивности торговли
Традиционная торговля	58	45,2	1
Самообслуживание	30	62,8	1,39
Электронная торговля	12	90,5	2
Итого	100	58,5	1,24

#### ЗАДАЧА 4

Имеются следующие данные по региону:

Показатели	Базисный период	Отчетный период
Число предприятий розничной торговли	556	530
Торговая площадь, м <sup>2</sup>	50040	64660
Численность торговых работников, чел.	18070	20564
Численность населения, тыс. чел.	280	300

Вычислите показатели обеспеченности населения региона торговыми предприятиями и проанализируйте их динамику.

#### Решение

Результаты расчета показателей оформим в виде таблицы.

Таблица 5.3 – Динамика обеспеченности покупателей предприятиями розничной торговли.

Показатели	Базисный год	Отчетный год	Темп роста, %
Число торговых предприятий на 10000 человек населения	19,9	17,7	88,9
Торговая площадь на 10000 человек населения, м <sup>2</sup>	1787	2155	120,6
Число торговых работников на 10000 человек населения, чел.	645	685	106,2
Число жителей на одно торговое предприятие, чел.	325	388	119,4
Число жителей на 1 м <sup>2</sup> торговой площади, чел.	6,1	4,6	75,4
Число жителей на одного торгового работника, чел.	15,5	14,6	94,2

#### ЗАДАЧА 5

По имеющимся данным определите:

а) уровень производительности труда в каждом типе торговых предприятий;

б) степень колеблемости производительности труда по типам торговых предприятий.

Типы предприятий	Товарооборот, млн. руб.	Среднегодовая численность торговых работников, чел.
Универмаги	30	1180
Специализированные магазины	95	1700
Рынки	310	5050
Павильоны и киоски	25	380
Супермаркеты	650	2650
Всего	1110	10960

### Решение

а) Производительность труда ( $W$ ) в рыночной сфере представляет собой размер товарооборота ( $pq$ ) на одного работника торговли ( $T$ ):

$$W = \frac{pq}{T}$$

б) степень колеблемости производительности труда может быть охарактеризована процентным отношением товарооборота на одного работника в каждом типе предприятий к среднему уровню.

Результаты расчетов оформим в виде таблицы.

Таблица 5.4 – Производительность труда в различных типах торговых предприятий.

Типы предприятий	Товарооборот на одного работника	
	тыс. руб.	в % к среднему уровню
Универмаги	25,4	25
Специализированные магазины	55,9	55
Рынки	61,4	61
Павильоны и киоски	65,8	65
Супермаркеты	245,3	242
В среднем по всем предприятиям	101,3	100

Как видно из данных таблицы 5.4, уровень производительности труда сильно колеблется в различных типах торговых предприятий. Наиболее высокий размер товарооборота на одного работника характерен для супермаркетов (в 2,4 раза больше среднего), наиболее низкий – в универмагах (в 4 раза меньше среднего).

### ЗАДАЧА 6

Определите по торговой фирме:

- сумму валового дохода;
- размер прибыли от продажи товаров;
- среднюю рентабельность продаж;
- средний уровень издержек обращения;

Товары	Товарооборот, тыс. руб.	Издержки об- ращения, тыс. руб.	Валовая на- ценка, тыс. руб.
Продовольственные	10000	6400	6600
Непродовольственные	7800	3100	3400

### Решение

а) Валовой доход торговых предприятий представляет собой сумму наценок и скидок на фактический объем товарооборота:

$$ВД = 6600 + 3400 = 10000 \text{ тыс. руб.}$$

б) Прибыль от продажи товаров определяется как разность между валовым доходом и суммой издержек обращения:

$$П = ВД - ИО = 10000 - (6400 + 3100) = 500 \text{ тыс. руб.}$$

в) Средняя рентабельность продаж исчисляется путем отношения прибыли к издержкам обращения или товарообороту в целом по фирме:

$$R = \frac{П}{ИО} \times 100\% = \frac{6500}{9500} \times 100\% = 5,3\% .$$

$$R = \frac{П}{T} \times 100\% = \frac{500}{17800} \times 100\% = 2,8\% .$$

г) Средний уровень издержек обращения (удельные издержки обращения) рассчитывается посредством деления суммы издержек обращения на сумму товарооборота в целом по фирме:

$$УИО = \frac{ИО}{T} \times 100\% = \frac{9500}{17800} \times 100\% = 53,4\% .$$

## ТЕМА 6. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### ЗАДАЧА 1

Проведите ранжировку факторов, оказывающих влияние на формирование спроса товара М в регионе, и оценку степени согласованности ответов по результатам обработки анкетного спроса 87 экспертов – специалистов маркетингового дела:

Факторы	Занимаемое место							Итого ответов
	1	2	3	4	5	6	7	
1. Демографические	22	23	26	6	3	5	2	87
2. Социально-экономические	50	15	12	4	3	2	1	87
3. Географические	10	16	13	21	16	9	2	87
4. Этнические	8	14	20	23	10	8	4	87
5. Психологические	18	10	17	6	16	12	8	87
6. Политические	4	-	-	7	17	30	29	87
7. Случайные	1	2	-	10	5	6	63	87

## ЗАДАЧА 2

На основе первого этапа экспертного исследования, проведенного дельфи-методом, получены следующие возможные характеристики параметров рынка товара Q в городе N.

Эксперты	Ранг «важности» эксперта	Объем продаж товара по цене не выше $p$ , тыс. ед.	Предельная цена $p$ , по которой потребитель готов купить единицу товара, руб.
1	4	6,5	13,5
2	3	4,8	12,0
3	3	5,0	16,0
4	7	6,8	15,5
5	3	6,8	12,5
6	8	5,5	13,0
7	7	5,7	14,0
8	6	3,7	14,0
9	5	6,0	14,5
10	5	7,0	13,5
11	3	7,5	15,0
12	10	5,4	17,0
13	4	7,2	13,8
14	4	6,0	14,2
15	3	8,0	16,0
16	9	6,7	12,0
17	4	6,1	15,0
18	4	4,7	13,2
19	3	8,2	14,3
20	5	6,2	13,0

Определите экспертную оценку параметров рынка.

## ЗАДАЧА 3

В результате анализа тенденций изменения спроса, цены и товарных запасов товара X за 6 кварталов были синтезированы следующие трендовые модели соответственно:

$$y_t = 324 + 92,2t \text{ (стандартная ошибка аппроксимации } \pm 3,5 \text{ тыс. ед.)}$$

$$y_t = 135,8 + 4,7 - 0,6t^2 \text{ (стандартная ошибка аппроксимации } \pm 1,6 \text{ рубля)}$$

$$y_t = 17,67 \cdot 1,04^t \text{ (стандартная ошибка аппроксимации } \pm 0,094 \text{ тыс. руб.)}$$

Укажите вид аппроксимирующих функций и осуществите краткосрочный прогноз данных рыночных параметров, гарантируя результат с вероятностью 0,95.

#### ЗАДАЧА 4

На основе синтезированных в задаче 6 темы 1 моделей тренда спроса и цены товара Q, экстраполируйте значения данных рыночных параметров на следующий период, оперируя интервальной оценкой с вероятностью 0,99.

#### ЗАДАЧА 5

Определите ожидаемый спрос на товар в регионе при планируемых значениях факторов на основе уравнения множественной регрессии:

$$y = 300 + 0,02 x_1 - 0,8x_2 + 50x_3 - 0,07x_4$$

Прогнозируйте взаимосвязь между показателями.

Факторы	Планируемый уровень
Среднедушевой денежный доход, руб. ( $x_1$ )	2500
Средняя розничная цена товара, руб ( $x_2$ )	98
Доля новых моделей в общем числе моделей, ( $x_3$ )	0,3
Обеспеченность населения этим видом товара, ед. на тыс. чел. ( $x_4$ )	400

#### ЗАДАЧА 6

Осуществите прогнозирование потребности в предприятиях торговли, если известно:

Форма обслуживания	Фактическая торговая площадь в базисном периоде, м <sup>2</sup>	Планируемое изменение, %		
		Товарооборота на душу населения	Числа потребителей	Пропускной способности
1. Традиционная форма обслуживания	10200	3,5	2,8	0,8
2. Самообслуживание	8400	8,8	12,3	2,2
3. Продажа через автоматы	500	4,2	1,5	0,3

#### ЗАДАЧА 7

Осуществите верификацию оперативного прогноза спроса на товарную группу А в супермаркете с допустимой относительной величиной отклонения  $\pm 2,5\%$ :

Декада	Прогнозные значения спроса по экспертным оценкам, тыс. ед.	Фактически сложившийся спрос, тыс.ед.
1	16,5	16,8
2	20,3	20,0
3	18,1	18,3
4	20,0	19,2
5	21,0	20,8
6	17,1	17,4
7	17,4	16,9
8	20,6	20,2
9	17,9	18,3

### ЗАДАЧА 8

Произведите оценку точности прогноза величины товарных запасов мелкооптовой базы:

Месяц	Прогнозные средние остатки товарных запасов, тыс. руб.	Фактические средние остатки товарных запасов, тыс. руб.
Июль	610	600
Август	620	615
Сентябрь	600	615
Октябрь	610	612
Ноябрь	615	610
Декабрь	608	606

## Решение типовых задач по теме 6

### ЗАДАЧА 1

Проведите ранжировку факторов, оказывающих влияние на объем продаж товара N иностранной фирмой в регионе и оценку степени согласованности ответов по результатам обработки анкетного спроса 50 экспертов-маркетологов:

Факторы	Занимаемое место					Итого ответов
	1	2	3	4	5	
1. Половозрастная структура населения	18	15	7	10	-	50
2. Географическое положение региона	5	-	-	20	25	50
3. Уровень цены товара	30	7	5	6	2	50
4. Наличие отечественных конкурентов	6	15	17	10	2	50
5. Форма (способ) продаж	10	16	12	8	4	50

### Решение

Ранг «важности» каждого фактора определяется по среднему месту, которое занял данный фактор по результатам спроса экспертов. Среднее место рассчитывается по формуле средней арифметической. Оно равно:

$$\text{Для 1-го фактора } \frac{1 \cdot 18 + 2 \cdot 15 + 3 \cdot 7 + 4 \cdot 10 + 5 \cdot 0}{50} = 2,18$$

$$\text{Для 2-го фактора } \frac{15 + 2 \cdot 0 + 3 \cdot 0 + 4 \cdot 20 + 5 \cdot 2}{50} = 4,2$$

$$\text{Для 3-го фактора } \frac{1 \cdot 30 + 2 \cdot 7 + 3 \cdot 5 + 4 \cdot 6 + 5 \cdot 2}{50} = 1,86$$

$$\text{Для 4-го фактора } \frac{1 \cdot 6 + 2 \cdot 15 + 3 \cdot 17 + 4 \cdot 10 + 5 \cdot 2}{50} = 2,74$$

$$\text{Для 5-го фактора } \frac{1 \cdot 10 + 2 \cdot 16 + 3 \cdot 12 + 4 \cdot 8 + 5 \cdot 4}{50} = 2,6$$

Коэффициент согласованности ответов определяется по формуле:

$$1 - m, \text{ где}$$

$m$  - коэффициент качественной вариации

$$m = \frac{k}{k-1} \cdot \frac{(\sum f_{ij})^2 - \sum f_{ij}^2}{(\sum f_{ij})^2}; \quad i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, N};$$

где  $k$  – число мест, занимаемых  $i$ - м признаком

$f_{ij}$  - число экспертов, присвоивших  $i$ - му фактору  $j$ -е место

$m$  - число ранжируемых факторов

$N$  - число опрашиваемых экспертов

Для расчета коэффициента качественной вариации построим вспомогательную таблицу.

Таблица 6.1 – Вспомогательная таблица для расчета коэффициента качественной вариации

Место	1 фактор		2 фактор		3 фактор		4 фактор		5 фактор	
	$f_{ij}$	$f_{ij}^2$								
1	18	324	5	25	30	900	6	36	10	100
2	15	225	-	-	7	49	15	225	16	256
3	7	49	-	-	5	25	17	289	12	144
4	10	100	21	450	6	36	10	100	8	64
5	-		25	625	2	4	2	4	4	16
Итого	50	698	50	1050	50	1014	50	654	50	580

По данным таблицы 6.1

$$m_1 = \frac{4}{3} \cdot \frac{(50)^2 - 698}{50^2} = 0,961$$

$$m_2 = \frac{3}{2} \cdot \frac{2500 - 1050}{2500} = 0,87$$

$$m_3 = \frac{5}{4} \cdot \frac{2500 - 1014}{2500} = 0,743$$

$$m_4 = \frac{5}{4} \cdot \frac{2500 - 654}{2500} = 0,923$$

$$m_5 = \frac{5}{4} \cdot \frac{2500 - 580}{2500} = 0,96$$

Оформим результаты расчетов в таблице.

Таблица 6.2 – Ранжировка факторов по силе влияния на объем продаж товара N и оценка согласованности ответов экспертов

Факторы	Среднее место	Ранг фактора по важности	Коэффициент согласованности ответов
1. Половозрастная структура населения	2,18	2	0,039
2. Географическое положение региона	4,2	5	0,130
3. Уровень цены товара	1,86	1	0,757
4. Наличие отечественных конкурентов	2,74	4	0,077
5. Форма (способ) продаж	2,6	3	0,040

Таким образом, наиболее важными факторами, оказывающими влияние на объем продаж товара N иностранной фирмой в регионе, по мнению экспертов, являются цена товара, половозрастная структура населения, форма продаж. Наименьшее влияние оказывает географическое положение региона.

Наибольшее единообразие в ответах экспертов наблюдается по 1-му и 2-му фактору, а по 3-м другим мера согласованности существенно ниже.

## ЗАДАЧА 2

На основе первого этапа экспертного исследования, проведенного дельфи-методом, получены следующие возможные объемы спроса на товар У в городе М.

Эксперты	Ранг «важности» эксперта	Спрос, млн. руб.
1	9	14,0
2	4	19,8
3	3	18,1
4	4	16,5
5	3	19,2
6	5	20,2
7	10	15,0
8	4	21,6
9	4	18,7
10	5	20,6
11	3	22,2
12	5	18,4
13	7	16,3
14	6	21,2
15	3	23,0
16	7	19,3
17	8	17,0
18	3	20,8
19	3	24,0
20	4	17,0

### Решение

1. По имеющимся данным об возможном объеме спроса на товар У построим интервальный ряд распределения: определим число групп по формуле Стерджесса:

$$n = 1 + 3,322lqN = 1 + 3,322lq20 = 5,32 \approx 5$$

Величина равного интервала равна:

$$i = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{n} = \frac{24 - 14}{5} = 2 \text{ млн.руб.}$$

Таблица 6.3 – Распределение ответов экспертов об объеме спроса на товар У.

Группы экспертов	Число ответов
14 – 16	2
16 – 18	4
18 – 20	6
20 – 22	5
22 – 24	3
Итого	20

2. Исчислим статистические характеристики ответов: медиану и кварталы (первый и третий).

Медиана рассматривается как групповое мнение экспертов, а межквартильное расстояние является показателем согласованности мнений экспертов.

$$Me = x_{Me} + i \cdot \frac{\sum f / 2 - S_{Me-1}}{f_{Me}}$$

$x_{Me}$  - нижняя граница медианного интервала

$i$  - величина медианного интервала

$\sum f / 2$  - полусумма частот ряда

$S_{Me-1}$  - сумма частот, накопленных в интервалах, предшествующих медианному

$f_{Me}$  - частота медианного интервала

$$Me = 18 + 2 \cdot \frac{\frac{20}{2} - 6}{6} = 19,3 \text{ млн. руб.}$$

$$Q_1 = X_{Q_1} + i \cdot \frac{\frac{1}{4} \sum f - S_{Q_1-1}}{f_{Q_1}}$$

$$Q_3 = X_{Q_3} + i \cdot \frac{\frac{3}{4} \sum f - S_{Q_3-1}}{f_{Q_3}}$$

$$Q_1 = 16 + 2 \cdot \frac{\frac{20}{4} - 2}{4} = 17,5 \text{ млн. руб.}$$

$$Q_3 = 20 + 2 \cdot \frac{\frac{20 \cdot 3}{4} - 12}{5} = 21,2 \text{ млн. руб.}$$

Ответы, попавшие за пределы квартилей, отбрасываем как экстремальные.

Ответы, попавшие в межквартильное расстояние ( $17,5 \leq x \leq 21,2$ ) считаются достаточно согласованными.

Число таких ответов 10 – по экспертам 2,3,5,6,9,10,12,14,16,18.

Проверим степень их согласованности, определив дисперсию и коэффициент вариации ответов по формулам:

$$s^2 = \overline{x^2} - \bar{x}^2 = \frac{\sum x^2}{n} - \left( \frac{\sum x}{n} \right)^2 = \frac{3863,51}{10} - \left( \frac{196,3}{10} \right)^2 = 386,35 - 385,35 = 1,01$$

$$V = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100\% = \frac{1}{19,63} \cdot 100\% = 5,1\%$$

Чем ближе значения  $S^2$  и  $V$  к нулю, тем выше репрезентативность согласованной оценки.

Экспертной оценкой является средняя или модальная характеристика из согласованных (10-ти) ответов.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i R_i}{\sum R_i} = \frac{19,8 \cdot 4 + 18,1 \cdot 3 + \dots + 19,3 \cdot 7 + 20,8 \cdot 3}{4 + 3 + 1 + \dots + 7 + 3} = \frac{886,6}{45} = 19,7 \text{ млн. руб.}$$

$M_0 = 19,3$  млн. руб. – ответ 16 эксперта, имеющего наибольший ранг «важности» (7) из 10-ти экспертов.

### ЗАДАЧА 3

Тенденция розничного товарооборота предприятия общественного питания за 5 кварталов выражается параболической функцией:

$$y_t = 686,5 + 9,9t - 3,4t^2$$

при стандартной ошибке аппроксимации 55,4 тыс. руб.

Осуществите интервальный краткосрочный прогноз товарооборота, гарантируя результат с вероятностью 0,95.

### Решение

Наиболее распространенным методом краткосрочного прогнозирования является экстраполяция динамического ряда по какой-либо аналитической формуле.

Прогнозирование на основе экстраполяции позволяет получить точечные и интервальные значения изучаемого рыночного параметра.

Точечный прогноз получаем путем подстановки в модель тренда соответствующего прогнозируемому периоду значения  $t$ .

Краткосрочный прогноз осуществим для двух следующих кварталов, для которых  $t$  будет равно 6 и 7.

Тогда, экстраполяция для  $t=6$ , получаем

$$\tilde{y}_t = 686,5 + 9,9 \cdot 6 - 3,4 \cdot 6^2 = 623,5 \text{ тыс. руб.};$$

$$\text{для } t=7 \quad \tilde{y}_t = 686,5 + 9,9 \cdot 7 - 3,4 \cdot 7^2 = 589,2 \text{ тыс. руб.}$$

Величина доверительного интервала определяется следующим образом:

$$\tilde{y}_t \pm t_a \cdot S_{yt}, \quad \text{где}$$

$\tilde{y}_t$  - расчетное значение уровня в прогнозируемом периоде;

$t_{\alpha}$  - табличное значение t-критерия Стьюдента при заданном уровне значимости и числе степени свободы  $k = n - m$ ;

$\sigma_{yt}$  - средняя квадратическая ошибка уравнения тренда (стандартная ошибка аппроксимации).

$t$  - критерий Стьюдента ( $t_{\alpha}$ ) определяется по таблице распределения Стьюдента, публикуется в учебниках и практикумах по математической статистике и теории статистики.

$t_{\alpha}$  - 4,303 при заданном уровне значимости  $\alpha = 0,05$  и числе степени свободы  $k = n - m = 5 - 3 = 2$

$n$  - число уровней ряда динамики

$m$  - число параметров уравнения тренда (для параболы 2-ого порядка  $m = 3$ ).

$$s_{y_t} = \sqrt{\frac{\sum (y - y_t)}{n - m}} = 5,4 \text{ тыс. руб.}$$

$$(623,5 - 4,303 \cdot 5,4) \leq y_{t(6\text{кв.})} \leq (623,5 + 4,303 \cdot 5,4)$$

$$600,3 \leq y_{t(6\text{кв.})} \leq 646,7$$

$$(589,2 - 4,303 \cdot 5,4) \leq y_{t(7\text{кв.})} \leq (589,2 + 4,303 \cdot 5,4)$$

$$566 \leq y_{t(7\text{кв.})} \leq 612,4$$

Таким образом, с вероятностью, равной 0,95 ( $1 - \alpha$ ), можно утверждать, что в 6 квартале размер розничного товарооборота будет не менее 600,3 тыс. рублей, но не более 646,7 тыс. руб., а в 7-м квартале – не менее 566 тыс. руб., но не более 612,4 тыс. руб.

#### ЗАДАЧА 4

Осуществите верификацию прогноза товарооборота на оптовой базе канцелярских товаров с относительной величиной отклонения  $\pm 2\%$ :

Период	Прогнозируемый размер товарооборота, тыс. руб.	Фактически полученный размер товарооборота, тыс. руб.
1	504	495
2	600	609
3	549	543
4	576	600
5	624	630
6	522	513
7	507	522

## Решение

Первоначально найдем отклонения прогнозируемых значений товарооборота от фактических в относительном выражении:

$$\frac{\text{прогноз} - \text{факт.}}{\text{факт.}} \cdot 100\%$$

Период	Относительная величина отклонения прогноза, %
1	+1,8
2	-1,5
3	+1,1
4	-4,0
5	-1,0
6	+1,8
7	-2,9

Как видно из расчетов, заданная величина отклонения превышена в двух периодах – 4-м и 7-м.

Определим коэффициент качества прогноза:

$$K = \frac{p}{p + q}, \quad \text{где}$$

p – число подтвердившихся прогнозов

q – число не подтвердившихся прогнозов

$$K = \frac{5}{5 + 2} = \frac{5}{7} = 0,71$$

Прогноз размера товарооборота на оптовой базе оправдался на 71%, т.е. является достаточно надежным.

## ЗАДАЧА 5

Произведите оценку точности прогноза величины товарных запасов магазина:

Месяц	Прогнозные средние остатки товарных запасов, тыс. руб.	Фактические средние остатки товарных запасов
Январь	240	244
Февраль	246	248
Март	246	240
Апрель	245	244
Май	244	246
Июнь	242	243

## Решение

Показатели точности прогнозов основаны на сравнении рассматриваемого прогноза с эталонными прогнозами определенного вида.

В качестве эталонного прогноза может быть выбрана простая экстраполяция.

Частным случаем показателей такого типа является коэффициент несоответствия:

$$\begin{aligned} \text{КН} &= \sqrt{\frac{\sum (\tilde{y}_t - y_t)^2}{\sum y_t^2}} = \\ &= \sqrt{\frac{(240 - 244)^2 + (246 - 248)^2 + \dots + (244 - 246)^2 + (242 - 243)^2}{244^2 + 248^2 + \dots + 246^2 + 243^2}} = \\ &= \sqrt{\frac{62}{357216}} = 0,0132 \end{aligned}$$

КН = 0 в случае совершенного прогноза.

КН = 1, когда прогноз имеет ту же ошибку, что и «наивная» экстраполяция неизменности.

КН не имеет верхней конечной границы.

В данном случае КН ближе к нулю, поэтому можно считать прогноз достаточно точным.

Другой модификацией коэффициента несоответствия является коэффициент, исчисляемый как отношение средней квадратической ошибки прогноза к той же ошибке, которая имела бы место, если принять в качестве прогноза для каждого месяца среднее значение переменной (средних остатков товарных запасов) за весь период:

$$\begin{aligned} \text{КН}_1 &= \sqrt{\frac{\sum (\tilde{y}_t - y_t)^2}{\sum (\bar{y} - y_t)^2}}, \quad \text{где} \\ \bar{y} &= \frac{\sum y_t}{n} = \frac{244 + 248 + 240 + 244 + 246 + 243}{6} = \frac{1465}{6} = 244 \text{ тыс. руб.} \\ \text{КН}_1 &= \sqrt{\frac{62}{37}} = 1,3 \end{aligned}$$

$\text{КН}_1 > 1$  – свидетельствует о том, что прогноз на уровне среднего значения дал бы лучший результат, чем данный прогноз.

## ***Список рекомендуемой литературы***

1. Афанасьев В.Н., Юзбашев М.М. Анализ временных рядов и прогнозирование: Учебник. - М.: Финансы и статистика, 2001. – 228 с.
2. Владимирова Л.П. Прогнозирование и планирование в условиях рынка: Учебное пособие. - 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2005. – 400 с.
3. Дуброва Т.А. Статистические методы прогнозирования. Учебное пособие для вузов. – М.:ЮНИТИ – ДАНА, 2003. – 206 с.
4. Елисеева И.И. Общая теория статистики: Учебник / И.И. Елисеева, М.М.Юзбашев. - М.: Финансы и статистика, 2000. – 195с.
5. Ефимова М.Р., Ганченко О.И., Петрова Е.В. Практикум по общей теории статистики: Учеб. пособие. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 336 с.: ил.
6. Ефимова М. Р. Общая теория статистики : Учебник / М. Р. Ефимова, Е.В.Петров, В. Н. Румянцев. – 2-е изд. - М.: ИНФРА, 2000. – 416 с.
7. Кулагина Г.Д. Статистика товарного обращения. – М.: Финансы и статистика, 1989.
8. Курс социально-экономической статистики: Учебник для вузов/ Под ред. М. Г. Назарова. - М.: Финстатинформ, ЮНИТИ-ДАНА, 2000 – 771 с.
9. Пугачева А.А., Смирнов К.А. Статистика материально-технического снабжения и сбыта: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 1994. – 354 с.
10. Салин В.Н. Социально-экономическая статистика: Учебник / В.Н. Салин, Е.П. Шпаковская. – М.: Юристъ, 2003 – 461 с.
11. Салин В.Н. Экономико-статистическое изучение потребления. – М.: Финансы и статистика, 1990.
12. Статистика коммерческой деятельности: Учебник/Под ред. И.К. Беляевского и О.Э.Башиной. – М.: Финстатинформ, 1996. – 435 с.
13. Статистика рынка товаров и услуг: Учебник. - 2-е изд. перераб. и доп./ И.К. Беляевский, Г.Д.Кулагина, Л.А. Данченко и др.; Под ред. И.К. Беляевского. - М.: Финансы и статистика, 2003. – 655 с.: ил.
14. Статистическое моделирование и прогнозирование: Учебное пособие/ Г.М. Гамбаров, Н.М.Журавель, Ю.Г.Королев и др.; под ред. А.Г. Гранберга. – М.: Финансы и статистика, 1990.- 383 с.
15. Теория статистики: Учебник / Под ред. Р.А. Шмойловой , 4-е изд., доп. и пер.- М.: Финансы и статистика, 2003. – 576 с.
16. Общая теория статистики. Статистическая методология в изучении коммерческой деятельности. Учебник для вузов. / Под ред. А.А. Спирина, О.Э. Башиной. - М.: Финансы и статистика, 1996. - 296 с.
17. Экономика и статистика фирм: Учебник / В.Е.Адамов, С.Д. Ильенкова, Т.П.Сиротина, С.А.Смирнов; Под ред. С.Д.Ильенковой. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 288 с.: ил.

18. Экономико-статистический анализ: Учебное пособие / Под ред. С.Д.Ильенковой. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 215 с.

19. Экономическая статистика: Учебник / Под ред. Ю.Н. Иванова. – М.: ИНФРА-М, 2000 – 480 с.

20. Юзбашев М.М., Макелп А.М. Статистический анализ тенденций и колеблемости. М.: Финансы и статистика, 1998. – 207 с.

21. Ярных Э.А. Статистика финансов предприятий торговли: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 272 с.: ил.

Отпечатано в типографии ФГОУ ВПО МичГАУ  
Подписано в печать 03.06.05. г. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>,  
Бумага офсетная № 1. Усл.печ.л. 4,8 Тираж 50 экз. Ризограф  
Заказ №

---

Мичуринский государственный аграрный университет  
393760, Тамбовская обл., г.Мичуринск, ул. Интернациональная, 101,  
тел. +7 (07545) 5-26-35  
E-mail: [mgau@mich.ru](mailto:mgau@mich.ru)

