

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ, СТАТИСТИКИ И ИНФОРМАТИКИ**

**МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ
ЭКОНОМЕТРИКИ, ИНФОРМАТИКИ, ФИНАНСОВ И ПРАВА**

В.Г. Минашкин

**Методические материалы к курсу
“Бизнес-статистика”**

Москва - 2002

Содержание

Предисловие

1. Программа и календарно-тематический план курса

2. Литература

3. Основные статистические понятия и категории

4. Общая схема статистического анализа.

5. Основной инструментарий.

6. Тренировочное задание

Предисловие

Полная и достоверная статистическая информация является тем необходимым основанием, на котором базируется процесс управления экономикой. Принятие управленческих решений на всех уровнях - от общегосударственного или регионального и до уровня отдельной корпорации или частной фирмы - невозможно без должного статистического обеспечения.

Именно статистические данные позволяют выявить основные тенденции развития отраслей экономики, измерить уровень инфляции, проанализировать состояние финансовых и товарных рынков, оценить конкурентноспособность и рыночные позиции предприятия, сделать прогнозные оценки на перспективу.

Статистика - это наука, изучающая количественную сторону массовых явлений и процессов в неразрывной связи с их качественной стороной, количественное выражение закономерностей их развития в конкретных условиях места и времени.

Статистическая методология исследования в настоящее время заняла прочные позиции во многих областях знания. Статистические формулы находят применение в макро- и микроэкономике, оценке бизнеса и недвижимости, финансовом анализе, техническом анализе рынка ценных бумаг и т.д.

Статистический инструментарий, используемый как в макроэкономической и отраслевых статистиках (статистике промышленности, сельского хозяйства, торговли и прочих), социальной статистике и статистике населения, так и сфере бизнеса в сложившейся отечественной классификации наук является предметом теории (общей теории) статистики. За рубежом данная методология, как правило, рассматривается в курсах бизнес-статистики (Business statistics), и иллюстрируется примерами из производственной, финансовой или коммерческой сфер деятельности.

В данном пособии изложена общая схема процесса статистического исследования с приведением основных, наиболее распространенных и значимых формул.

Процесс статистического исследования включает три основные стадии: сбор данных, их сводка и группировка, анализ и расчет обобщающих показателей.

От того, как собран первичный статистический материал, как он обработан и сгруппирован в значительной степени зависят результаты и качество всей последующей работы. Недостаточная проработка программно-методологических и организационных аспектов статистического наблюдения, отсутствие логического и арифметического контроля собранных данных, несоблюдение принципов формирования групп в конечном итоге могут привести к абсолютно ошибочным выводам. В то же время, необходимо отметить, что статистическое наблюдение не является обязательным этапом статистического исследования. Во многих случаях экономист-аналитик имеет дело с материалом, полученным из баз данных, бюллетеней информационных агентств, статистических сборников и других источников. Тогда работа должна начинаться с проверки полноты и качества данных, их группировки, а при отсутствии необходимости в этих этапах

- с расчета индивидуальных и обобщающих показателей. Завершается же статистическое исследование формулировкой выводов по результатам расчетов и выработкой рекомендаций для принятия управленческих решений.

1.Программа и календарно-тематический план курса

Цель курса

Целью курса является формирование у слушателей необходимых навыков сбора и обработки цифровой экономической информации, интерпретации результатов собственных статистических расчетов и официальных статистических данных, знакомство с основами статистической методологии, используемой в последующих специальных курсах.

Задачи курса:

1. Разъяснить слушателям познавательные задачи статистики, ее метод и границы применения в управлении, финансовых и маркетинговых исследованиях.
2. Познакомить слушателей с классификацией и общими принципами построения статистических показателей.
3. Объяснить слушателям основные стадии статистического исследования и разобрать статистический инструментарий, используемый на каждой стадии.

Календарно-тематический план

В целом по курсу	20	16	4
в том числе:			
Тема 1. Дескриптивная статистика.	4	3	2
Тема 2. Статистический анализ взаимосвязей экономических процессов и явлений.	4	3	-
Тема 3. Исследование экономической динамики.	8	6	2
Тема 4. Индексный метод анализа в производственной и коммерческой деятельности.	2	2	-

Содержание курса

Тема 1. Дескриптивная статистика .

- 1.1. Абсолютные и относительные статистические показатели.
- 1.2. Средние статистические показатели.
- 1.3. Анализ вариации и распределений.
- 1.4. Расчетные обобщающие статистические показатели в оценке систематического риска.
- 1.5. Статистические и биржевые графики.

Тема 2. Статистический анализ взаимосвязей экономических процессов и явлений.

- 2.1. Предварительный анализ взаимосвязей.
- 2.2. Ранговая корреляция.
- 2.3. Однофакторный корреляционно-регрессионный анализ.
- 2.4. Множественная корреляция.
- 2.5. Анализ взаимосвязей атрибутивных и альтернативных признаков.

Тема 3. Исследование экономической динамики.

- 3.1. Виды и правила построения рядов динамики.
- 3.2. Сопоставимость уровней в рядах динамики и методы ее достижения.
- 3.3. Аналитические показатели динамики.
- 3.4. Средние показатели динамики.
- 3.5. Методы выявления основной тенденции; трендовые прогнозные модели.
- 3.6. Анализ краткосрочных тенденций на фондовом рынке.
- 3.7. Сравнительный анализ динамики.
- 3.8. Связный анализ динамики.
- 3.9. Выявление сезонной компоненты.

Тема 4. Индексный метод анализа в производственной

и коммерческой деятельности.

- 4.1. Индивидуальные индексы.
- 4.2. Сводные индексы в агрегатной форме.
- 4.3. Сводные индексы в среднеарифметической и среднегармонической формах.
- 4.4. Системы индексов.
- 4.5. Индексный анализ структурных сдвигов.

Тема 5. Выборочный метод в экономических и маркетинговых исследованиях.

- 5.1. Основные принципы формирования выборочной совокупности.
- 5.2. Способы отбора.
- 5.3. Расчет необходимой численности выборки.

2. Литература

В последующих разделах данных методических материалов приводятся основные используемые в курсе понятия и категории, раскрывается общая последовательность статистического исследования и содержатся основные расчетные формулы. В дополнение к этому в процессе работы над курсом рекомендуем использовать следующие учебные пособия, монографии и справочники:

Основная литература

Тема 1.

1. Статистический словарь / Гл. ред. М.А. Королев.- М.: Финансы и статистика, 1989.
2. Теория статистики: Учебник/Под ред. проф.Р.А Шмойловой - М.: Финансы и статистика, 1999.
3. Ефимова М.Р., Петрова Е.В., Румянцев В.Н. Общая теория статистики: Учебник. - М.: ИНФРА - М, 1998.

Тема 2.

1. Венецкий И.Г., Венецкая В.И. Основные математико-статистические понятия и формулы в экономическом анализе.- М.: Статистика, 1979.
2. Теория статистики: Учебник/Под ред. проф.Р.А Шмойловой - М.: Финансы и статистика, 1999.
3. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Статистический анализ данных на компьютере / Под ред. В.Э. Фигурнова.- М.: ИНФРА - М., Финансы и статистика, 1998.

Тема 3.

1. Теория статистики: Учебник/Под ред. проф.Р.А Шмойловой - М.: Финансы и статистика, 1999.
2. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: Учебник/Под ред.чл.-корр. РАН И.И.Елисеевой. - М.: Финансы и статистика, 1998.
3. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Статистический анализ данных на компьютере / Под ред. В.Э. Фигурнова.- М.: ИНФРА - М., Финансы и статистика, 1998.

Тема 4.

1. Теория статистики: Учебник/Под ред. проф.Р.А Шмойловой - М.: Финансы и статистика, 1999.
2. Общая теория статистики: статистическая методология в изучении коммерческой деятельности: Учебник/Под ред. А.А. Спирина, О.Э. Башиной.- М.: Финансы и статистика, 1997.

Тема 5.

1. Теория статистики: Учебник/Под ред. проф.Р.А Шмойловой - М.: Финансы и статистика, 1999.
2. Баззел Р.Д., Кокс Ф.Д., Браун Р.В. Информация и риск в маркетинге.- М.: Финстатинформ, 1993.

Дополнительная литература

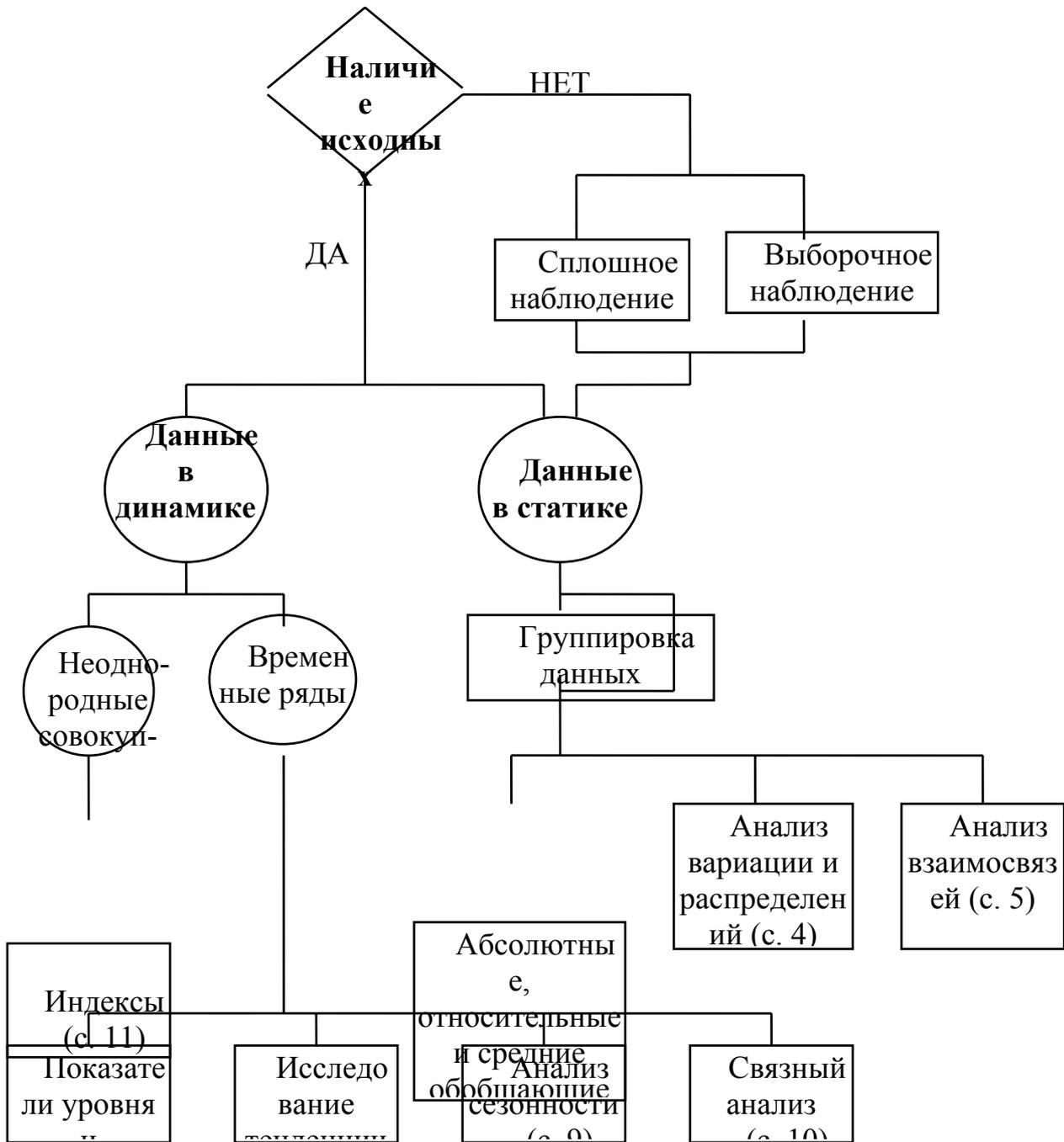
1. James T. McClave, P. George Benson, Terry Sincich. A First Course In Business Statistics. - Seventh edition. - Prentice Hall International, Inc. - 1998.

2. Elder Alexander. Trading for a living: psychology, trading tactics, money management.- John Wiley @ Sons, Inc., 1993.
3. Hamburg M. Statistical analysis for decision making.- New York, 1983.
4. Silver Mick. Business Statistics. - 2nd ed. - The McGraw-Hill Companies, 1997.
5. Wayne W. Daniel, James C. Terrel. Business statistics (Basic concepts and methodology)/ Third edition.- Boston: Houghton Mifflin Company, 1983.

3. Основные статистические понятия и категории

Вариант признака	Возможное значение признака у единицы статистической совокупности.
Вариация	Колеблемость, изменение значений признака в статистической совокупности.
Единица совокупности	Индивидуальный составной элемент статистической совокупности, являющийся носителем изучаемых признаков.
Исследование статистическое	Процесс познания социально-экономических, технических, биологических и прочих объектов и явлений посредством системы статистических методов.
Корреляция	Зависимость между случайными величинами, не имеющая строго функционального характера, при которой изменение одной из случайных величин приводит к изменению математического ожидания другой.
Наблюдение статистическое	Планомерный, организационно подготовленный сбор данных об изучаемых явлениях и процессах путем регистрации по специально разработанной программе существенных признаков.
Признак	Характеристика единицы статистической совокупности, которая может быть определена или измерена.
Признак альтернативный	Признак, имеющий только два варианта значений.
Признак атрибутивный	Признак, имеющий более двух вариантов, которые при этом выражаются в виде понятий или наименований.
Признак количественный	Признак, отдельные варианты которого имеют количественное выражение.
Ряд динамики (временной, хронологический ряд)	Временная, хронологически упорядоченная последовательность значений экономического показателя.
Совокупность выборочная	Совокупность единиц, отобранных по определенным правилам из генеральной совокупности для статистического наблюдения.
Совокупность генеральная	Вся совокупность фактически существующих единиц, из которых тем или иным способом формируется совокупность выборочная.
Совокупность однородная	Статистическая совокупность, единицы которой сходны между собой по существенным для данного исследования признакам или относятся к одному и тому же типу.
Совокупность статистическая	Множество подвергающихся статистическому исследованию объектов или явлений, объединенных общими признаками, из которых один или несколько не варьируют.

4.Общая схема статистического анализа



Анализ вариации и распределений

Несгруппированные
и сгруппированные
по одному признаку
данные

Сгруппированные
по двум признакам
данные

Размах вариации

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

Среднее линейное отклонение

$$\bar{d} = \frac{\sum |X_i - \bar{X}|}{n} \quad \text{или} \quad \bar{d} = \frac{\sum |X_i - \bar{X}| f_i}{\sum f_i}$$

Дисперсия

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n} \quad \text{или}$$
$$\sigma^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2 f_i}{\sum f_i}$$

Среднее квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

Коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}} 100\%$$

Центральный момент 3-го порядка

$$M_3 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^3}{n};$$
$$M_3 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^3 f_i}{\sum f_i}$$

Центральный момент 4-го порядка

$$M_4 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^4}{n};$$
$$M_4 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^4 f_i}{\sum f_i}$$

Внутригрупповые дисперсии

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum_{j=1}^m (x_{ij} - \bar{x}_i)^2 f_{ij}}{\sum_{j=1}^m f_{ij}}$$

Средняя из внутригрупповых дисперсий

$$\bar{\sigma}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n \sigma_i^2 n_i}{\sum_{i=1}^n n_i}$$

Межгрупповая дисперсия

$$\delta^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\bar{X}_i - \bar{X}_0)^2 n_i}{\sum_{i=1}^n n_i}$$

Общая дисперсия

$$\sigma_0^2 = \bar{\sigma}^2 + \delta^2$$

Коэффициент детерминации

$$\eta_e^2 = \frac{\delta^2}{\sigma_0^2}$$

Эмпирическое корреляционное отношение

$$\eta_e = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma_0^2}}$$

Коэффициент асимметрии

$$A_s = \frac{M_3}{\sigma^3}$$

Эксцесс
$$E_k = \frac{M_4}{\sigma^4} - 3$$

Мода

$$M_0 = X_0 + i \frac{f_{m_0} - f_{m_0-1}}{(f_{m_0} - f_{m_0-1}) + (f_{m_0} - f_{m_0+1})}$$

Медиана
$$M_e = X_0 + i \frac{\frac{1}{2} \sum f_i - S_{f(m_e)}}{f_{m_e}}$$

Анализ вариации и распределений

Несгруппированные
и сгруппированные
по одному признаку
данные

Сгруппированные
по двум признакам
данные

Размах вариации

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

Среднее линейное отклонение

$$\bar{d} = \frac{\sum |X_i - \bar{X}|}{n} \text{ или } \bar{d} = \frac{\sum |X_i - \bar{X}| f_i}{\sum f_i}$$

Дисперсия

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n} \text{ или}$$

Среднее квадратическое отклонение

Коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100\%$$

Центральный момент 3-го порядка

$$M_3 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^3}{n};$$

Центральный момент 4-го порядка

$$M_4 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^4}{n};$$

Коэффициент асимметрии

$$A = \frac{M_3}{\sigma^3}$$

Экцесс

$$E_k = \frac{M_4}{\sigma^4} - 3$$

Внутригрупповые дисперсии

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum_{j=1}^m (x_{ij} - \bar{x}_i)^2 f_{ij}}{\sum_{j=1}^m f_{ij}}$$

Средняя из внутригрупповых дисперсий

$$\bar{\sigma}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n \sigma_i^2 n_i}{\sum_{i=1}^n n_i}$$

Межгрупповая дисперсия

$$\delta^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\bar{X}_i - \bar{X}_0)^2 n_i}{\sum_{i=1}^n n_i}$$

Общая дисперсия

$$\sigma_0^2 = \bar{\sigma}^2 + \delta^2$$

Коэффициент детерминации

$$\eta_e^2 = \frac{\delta^2}{\sigma_0^2}$$

Эмпирическое корреляционное отношение

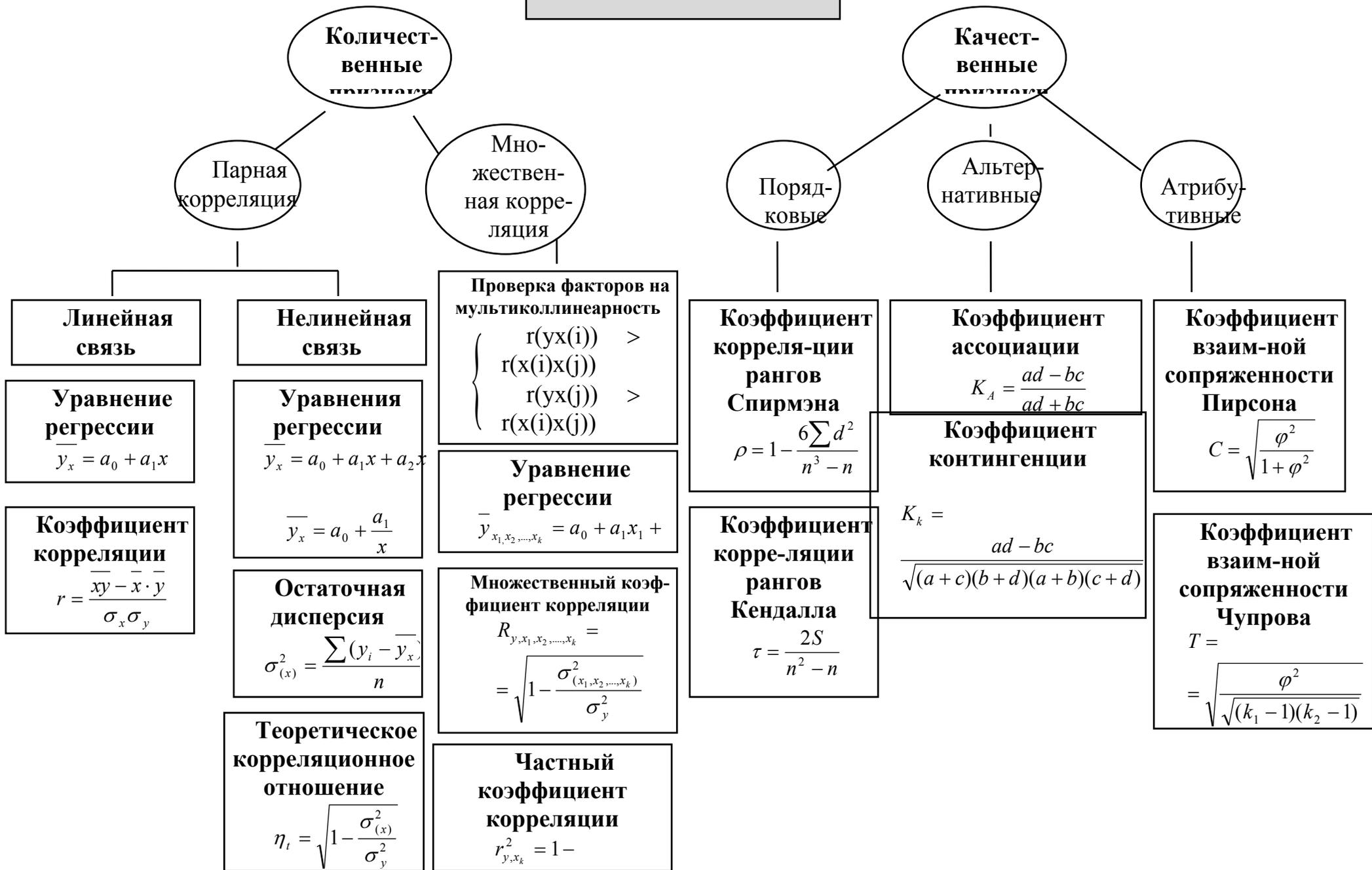
$$\eta_e = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma_0^2}}$$

Мода

$$M_0 = X_0 + \\ +i \frac{f_{m_0} - f_{m_0-1}}{(f_{m_0} - f_{m_0-1}) + (f_{m_0} - f_{m_0+1})}$$

Медиана
$$M_e = X_0 + i \frac{\frac{1}{2} \sum f_i - S_{f(m_e)}}{f_{m_e}}$$

Àíàèèò àçàèíñâÿçáé



Количественные признаки

Качественные признаки

Парная корреляция

Множественная корреляция

Порядковые

Альтернативные

Атрибутивные

Линейная связь

Нелинейная связь

Проверка факторов на мультиколлинеарность

$$\begin{cases} r(yx(i)) > \\ r(x(i)x(j)) > \\ r(yx(j)) > \\ r(x(i)x(j)) > \end{cases}$$

Коэффициент корреляции рангов Спирмэна

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n^3 - n}$$

Коэффициент ассоциации

$$K_A = \frac{ad - bc}{ad + bc}$$

Коэффициент взаимной сопряженности Пирсона

$$C = \sqrt{\frac{\varphi^2}{1 + \varphi^2}}$$

Уравнение регрессии

$$y_x = a_0 + a_1 x$$

Уравнения регрессии

$$y_x = a_0 + a_1 x + a_2 x^2$$

Уравнение регрессии

$$\bar{y}_{x_1, x_2, \dots, x_k} = a_0 + a_1 x_1 + \dots + a_k x_k$$

Коэффициент контингенции

$$K_k = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+c)(b+d)(a+b)(c+d)}}$$

Коэффициент корреляции

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y}$$

$\bar{y}_x = a_0 + \frac{a_1}{x}$

Остаточная дисперсия

$$\sigma_{(x)}^2 = \frac{\sum (y_i - \bar{y}_x)^2}{n}$$

Множественный коэффициент корреляции

$$R_{y, x_1, x_2, \dots, x_k} = \sqrt{1 - \frac{\sigma_{(x_1, x_2, \dots, x_k)}^2}{\sigma_y^2}}$$

Коэффициент корреляции рангов Кендалла

$$\tau = \frac{2S}{n^2 - n}$$

Коэффициент взаимной сопряженности Чупрова

$$T = \sqrt{\frac{\varphi^2}{\sqrt{(k_1 - 1)(k_2 - 1)}}}$$

Теоретическое корреляционное отношение

$$\eta_t = \sqrt{1 - \frac{\sigma_{(x)}^2}{\sigma_y^2}}$$

Частный коэффициент корреляции

$$r_{y, x_k}^2 = 1 - \dots$$

Выборочное наблюдение

		Собственно-случайный и механический отбор	Типический отбор	Серийный отбор
Необходимый объем выборки	Повторная выборка	$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta^2}$	$n = \frac{t^2 \overline{\sigma^2}}{\Delta^2}$	$n = \frac{t^2 \delta^2}{\Delta^2}$
	Бесповторная выборка	$n = \frac{t^2 \sigma^2 N}{t^2 \sigma^2 + \Delta^2 N}$	$n = \frac{t^2 \overline{\sigma^2} N}{t^2 \overline{\sigma^2} + \Delta^2 N}$	$n = \frac{t^2 \delta^2 R}{t^2 \delta^2 + \Delta^2 R}$
Средняя ошибка	Повторная выборка	$\mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$	$\mu = \sqrt{\frac{\overline{\sigma^2}}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$	$\mu = \sqrt{\frac{\delta^2}{r} \left(1 - \frac{r}{R}\right)}$
	Бесповторная выборка	$\mu = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$	$\mu = \sqrt{\frac{\overline{\sigma^2}}{n}}$	$\mu = \frac{\delta}{\sqrt{r}}$
Предельная ошибка		$\Delta = t\mu$		
Границы генеральной средней		$\tilde{x} - \Delta \leq \bar{x} \leq \tilde{x} + \Delta$		
Границы генеральной доли		$w - \Delta \leq p \leq w + \Delta$		

Показатели уровня и динамики

	Аналитические показатели		
	Цепные	Базисные	Средние
Абсолютный прирост	$\Delta^y y = y_i - y_{i-1}$	$\Delta^{\sigma}_y = y_i - y_1$	$\bar{\Delta} = \frac{\sum \Delta^y_y}{k}$ или $\bar{\Delta} = \frac{y_n - y_1}{n-1}$
Темп роста	$T^y_{\rho} = \frac{y_i}{y_{i-1}} 100\%$	$T^{\sigma}_{\rho} = \frac{y_i}{y_1} 100\%$	$\bar{T}_{\rho} = \sqrt[k]{T_{\rho_1} T_{\rho_2} \dots T_{\rho_k}}$ или $\bar{T}_{\rho} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}$
Темп прироста	$T^{y}_{np} = \frac{\Delta^y_y}{y_{i-1}} 100\%$	$T^{\sigma}_{np} = \frac{\Delta^{\sigma}_y}{y_1} 100\%$	$\bar{T}_{np} = \bar{T}_{\rho} - 1 (100\%)$
Абсолютное содержание 1% прироста	$\alpha = \frac{\Delta^y_y}{T^{y}_{np}}$	—	—

	Средний уровень ряда	
	Интервального	Моментного
Равноотстоящие уровни	$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$	$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}(y_1 + y_n) + \sum_{i=2}^{n-1} y_i}{n-1}$
Неравноотстоящие уровни	$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i t_i}{\sum_{i=1}^n t_i}$	$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (y_i + y_{i+1}) t_i}{2 \sum_{i=1}^{n-1} t_i}$

Исследование тенденции

Скользящая средняя

$$\bar{y}_i = \frac{\sum_{j=i}^{i+l} y_j}{l+1}$$

$i = \overline{(1; n-l)}$

<p>Линейная функция</p> $\bar{y}_t = a_0 + a_1 t$ $\begin{cases} na_0 + a_1 \Sigma t = \Sigma y \\ a_0 \Sigma t + a_1 \Sigma t^2 = \Sigma \end{cases}$	<p>Парабола 2-го порядка</p> $\bar{y}_t = a_0 + a_1 t + a_2 t^2$ $\begin{cases} na_0 + a_1 \Sigma t + a_2 \Sigma t^2 = \Sigma y \\ a_0 \Sigma t + a_1 \Sigma t^2 + a_2 \Sigma t^3 = \Sigma y t \\ a_0 \Sigma t^2 + a_1 \Sigma t^3 + a_2 \Sigma t^4 = \Sigma y t^2 \end{cases}$	<p>Гипербола</p> $\bar{y}_t = a_0 + \frac{a_1}{t}$ $\begin{cases} na_0 + a_1 \Sigma \frac{1}{t} = \Sigma y \\ a_0 \Sigma \frac{1}{t} + a_1 \Sigma \frac{1}{t^2} = \Sigma \frac{y}{t} \end{cases}$	<p>Прочие функции</p>
---	---	--	------------------------------

Выбор модели тренда по минимальной среднеквадратической ошибке

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \bar{y}_i)^2}{n}}$$

Экстраполяция тренда

Анализ сезонности



Связный анализ рядов динамики

Проверка рядов на наличие автокорреляции

$$r_{a_x} = \frac{\overline{x_i x_{i+1}} - \overline{x_i} \cdot \overline{x_{i+1}}}{\sigma_{x_i} \cdot \sigma_{x_{i+1}}} \quad \text{и} \quad r_{a_y} = \frac{\overline{y_i y_{i+1}} - \overline{y_i} \cdot \overline{y_{i+1}}}{\sigma_{y_i} \cdot \sigma_{y_{i+1}}}$$

	Метод первых разностей	Метод отклонений от тренда	Метод введения фактора времени
Оценка степени тесноты связи	$r_{\Delta_x \Delta_y} = \frac{\overline{\Delta_x \Delta_y} - \overline{\Delta_x} \cdot \overline{\Delta_y}}{\sigma_{\Delta_x} \cdot \sigma_{\Delta_y}}$	$r_{d_x d_y} = \frac{\sum d_x d_y}{\sqrt{\sum d_x^2 \sum d_y^2}}$	—
Определение параметров уравнения регрессии	$\overline{\Delta_{y\Delta_x}} = a_0 + a_1 \Delta_x$ $\begin{cases} na_0 + a_1 \Sigma \Delta_x = \Sigma \Delta_y \\ a_0 \Sigma \Delta_x + a_1 \Sigma \Delta_x^2 = \Sigma \Delta_x \Delta_y \end{cases}$	$\overline{d_{yd_x}} = a_1 d_x$ $a_1 = \frac{\sum d_x d_y}{\sum d_x^2}$	$\overline{y_{x,t}} = a_0 + a_1 x + a_2 t$ $\begin{cases} na_0 + a_1 \Sigma x + a_2 \Sigma t = \Sigma y \\ a_0 \Sigma x + a_1 \Sigma x^2 + a_2 \Sigma xt = \Sigma xy \\ a_0 \Sigma t + a_1 \Sigma xt + a_2 \Sigma t^2 = \Sigma yt \end{cases}$

Индексы

Группа
товаров или
видов
продукции

Индекс цен

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$$

**Индекс физического
объема реализации**

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$$

**Индекс
товарооборота**

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$$

Взаимосвязь

$$I_{pq} = I_p \cdot I_q$$

Один
товар
или вид
продукции

**Индекс переменного
состава**

$$I_p^{nc} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} \cdot \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}$$

**Индекс
фиксированного
состава**

$$I_p^{\phi c} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$$

**Индекс структурных
сдвигов**

$$I^c = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} \cdot \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}$$

Взаимосвязь

$$I^{nc} = I^{\phi c} \cdot I^c$$

6. Тренировочное задание

А. Используя известные Вам показатели и модели взаимосвязи исследуйте зависимость между величиной чистых активов и размером собственного капитала представленных в следующей таблице банков (в целях упрощения расчетов возможен перевод данных из млн. в млрд. руб.):

15 крупнейших банков России по размеру собственного капитала (на 1.10.98; млн. руб.)

Место	Банк	Капитал	Чистые активы
1	Сбербанк России	17875,6	194687,2
2	Внешторгбанк России	6814,2	34341,6
3	Газпромбанк	4019,5	24112,2
4	Собинбанк	3540,2	7393,3
5	ОНЭКСИМбанк	2769,1	35371,1
6	Национальный резервный банк	2711,1	14037,9
7	“Ак барс”	2262,5	3168,9
8	Международный промышленный банк	2067,7	21826,8
9	СБС-АГРО	1611,5	41886,4
10	Международный московский банк	1327,7	17408,0
11	Гута- банк	1158,0	5361,3
12	Банк Москвы	1030,9	8593,7
13	Международная финансовая компания	982,2	7957,2
14	Московский индустриальный банк	934,5	3659,0
15	Мост-банк	923,9	11367,5

Б. Проведите анализ представленных в таблице данных:

1. Оцените тенденцию изменения уровня вариации цен по годам.
2. Исследуйте степень воздействия сезонного фактора (для упрощения вычислений возможен переход от месячных данных к квартальным)..
3. Рассчитайте среднегодовые аналитические показатели динамики.
4. Сделайте ретроспективный точечный прогноз цен на I квартал 1997 г.
5. Сформулируйте выводы по результатам расчетов.

Средняя оптовая цена на автомобильный бензин в РФ
(тыс.руб./т)

Месяц	Г О Д		
	<i>1994</i>	<i>1995</i>	<i>1996</i>
январь	123	336	758
февраль	143	386	775

март	150	483	792
апрель	154	544	792
май	154	590	799
июнь	157	616	814
июль	159	643	813
август	159	674	823
сентябрь	167	688	835
октябрь	175	730	865
ноябрь	203	753	888
декабрь	253	756	912

В. По приведенным ниже данным рассчитайте сводные индексы цен и взаимосвязанные с ним индексы. По результатам расчетов сформулируйте выводы.

Реализации трех товаров в регионе X

Товар	1 9 9 6		1 9 9 7	
	цена, тыс.руб/кг	продано, т	цена, тыс.руб/кг	продано, т
А	15	32	17	35
Б	12	28	19	30
В	18	50	24	37

Реализация товара А в регионах X и Y

Регион	1 9 9 6		1 9 9 7	
	цена, тыс.руб/кг	продано, т	цена, тыс.руб/кг	продано, т
X	15	32	17	35
Y	13	26	14	47