

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Казанский государственный аграрный университет»

Кафедра статистики и маркетинга

Методические указания
и задания для самостоятельной работы
по дисциплине «Статистика»

Казань - 2013 г.

УДК:31 (07)

ББК: С 6 Р

Методические указания и задания к практическим занятиям по дисциплине «Статистика» составлены доцентами статистики и маркетинга к.э.н. Гатиной Ф.Ф., к.э.н. Никитиной Т.К.

Рецензенты: д.э.н., профессор, заведующая кафедрой бухгалтерского учета

и аудита Казанского ГАУ Клычова Г.С.
д.с.х.н., профессор заведующий кафедрой
ресурсосберегающих технологий производства
сельскохозяйственной продукции мясного комплекса
Фомин В.Н.

Рабочая тетрадь предназначена для аудиторных занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Статистика» для студентов Института экономики Казанского государственного аграрного университета, обучающихся по направлению 080100.62 «Экономика», профиль подготовки «Бухгалтерский учет, анализ и аudit» и по направлению 080200.62. «Производственный менеджмент»

Введение

В задачу самостоятельной работы студентов входят прежде всего развитие у студентов навыки самостоятельной учебной работы, привитие у них потребностей в самообразовании, а также освоение части учебной программы курса, не изложенного на лекциях и лабораторно-практических занятиях, самостоятельно.

В данное пособие включены задания и методические указания при работе студентов самостоятельной аудиторной подготовке под контролем преподавателя по тем вопросам сельскохозяйственной статистики с основами социально-экономической статистики, которые вынесены на кафедре статистики и маркетинга КГАУ на самостоятельное изучение студентами.

Задания студент выполняет под руководством преподавателя самостоятельно, используя индивидуальные данные для решения задач на основе изучения представленных в пособии методических указаний и списка литературы.

Каждое отработанное задание студент сдает преподавателю. При этом, наряду с выполнением конкретных расчетов и выводов по заданию он проходит тестирование.

Тема 1. Статистическая сводка и группировка

Сводка является вторым этапом статистического исследования. Она представляет собой процесс обобщения данных статистического наблюдения в целях выявления типичных черт и закономерностей, присущих данному явлению, процессу.

Статистическая сводка включает следующие операции:

- 1) Группировку данных статистического наблюдения;
- 2) Суммирование (сводка в узком смысле слова) показателей отдельным группам и по всей совокупности, т.е. получение статистических показателей в абсолютной форме;
- 3) Расчет на основе абсолютных показателей статистических показателей в относительной форме;
- 4) Табличное (или графическое) оформление результатов сводки и их анализ.

Группировкой называется метод разделения статистической совокупности на качественно- однородные группы по определенным признакам, существенным для изучаемого явления.

В зависимости от целей выделяют следующие виды группировок:

- типологические;
- структурные;
- аналитические.

По характеру группировочного признака различают группировки:

- качественные (атрибутивные);
- количественные

По количеству признаков группировки делят на:

- простые;
- комбинированные (комбинационные);

По величине интервалов группировки делятся на группировки:

- с закрытыми интервалами;
- с открытыми интервалами.

В зависимости от последовательности построения экономические группировки подразделяются на:

- первичные;
- вторичные.

Этапы проведения группировки:

1. Выбор группировочного признака.
2. Построение ранжированного ряда распределения и его графика.
3. Определение числа групп:

- по формуле Стерджесса $n = 1 + 3,322 \sqrt{N}$,

где N – число единиц совокупности, n – число групп;

- по графику;
- по формуле и графику
- приближению (по Виленскому), (см. приложение 1).

4. Определение величины (шага) интервала по формуле.

$$i = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n},$$

где x_{\max} – максимальное значение группировочного признака

x_{\min} – минимальное значение группировочного признака

5. Построение сводной рабочей таблицы- расчет абсолютных показателей.
6. Построение итоговой группировки – расчет абсолютных показателей.
7. Построение итоговой группировки – расчет относительных показателей.
8. Анализ результатов группировки и выводы.

Краткий обзор основных понятий темы 1.

Типологическая группировка – разделение исследуемой качественно разнородной совокупности на классы, социально-экономические типы, однородные группы единиц в соответствии с правилами научной группировки.

Структурная группировка – разделение однородной совокупности на группы, характеризующие ее структуру по какому – либо варьирующему признаку.

Аналитическая группировка – группировка, выявляющая взаимосвязи между изучаемыми явлениями и их признаками.

Группировочный признак – признак, по которому производится разделение единиц совокупности на отдельные группы.

Классификация – систематическое распределение явлений и объектов на определенные группы, классы, разряды на основании их сходства и различия.

Интервал – значения варьирующего признака, лежащие в определенных границах.

Величина интервала – разность между верхней и нижней границами интервала.

Открытые интервалы – интервалы, у которых указана только одна граница

Закрытые интервалы – интервалы, у которых обозначены обе границы.

Ряд распределения – упорядоченное распределение единиц совокупности на группы по определенному варьирующему признаку.

Атрибутивный ряд распределения - ряд, построенный по качественному признаку.

Вариационный ряд распределения – ряд, построенный по количественному признаку.

Варианты – отдельные значения признака, которые он принимает в вариационному ряду.

Частоты – выраженные в долях единицы или в процентах к итогу значения изучаемого признака.

Дискретный вариационный ряд – распределение единиц совокупности по дискретному признаку.

Интервальный вариационный ряд – ряд, который отражает непрерывную вариацию признака.

Вторичная группировка – операция по образованию новых групп на основе ранее построенной группировки.

Задача 1.

- 1) С помощью группировки нижеприведенных данных установить зависимость между количеством внесенных минеральных удобрений и урожайностью сахарной свеклы.
- 2) Выявить взаимосвязь между урожайностью, числом межурядных культиваций и количеством внесенных удобрений.
- 3) Сделать краткие выводы.

Таблица 1.1- Данные для группировки по группе хозяйств (условно)

Номера хозяйств	Внесение минеральных удобрений на 1 га, ц.д.в.	Число международных культиваций на 1 га посева	Валовой сбор сахарной свеклы, ц	Площадь посева сахарной свеклы, га
1	1,6	3,2	141,1	655
2	4,0	2,8	83,5	467
3	5,4	2,6	86,9	587
4	3,4	3,7	200,1	946
5	2,9	3,1	70,3	332
6	1,4	4,3	80,9	440
7	2,6	2,6	197,9	1029
8	6,5	1,9	30,2	200
9	3,3	1,1	97,8	600

10	2,6	2,4	96,9	500
11	0,5	1,6	48,1	440
12	1,7	2,5	59,5	576
13	1,7	1,6	75,3	550
14	1,1	3,4	29,6	170
15	0,3	2,7	80,9	650
16	4,5	2,1	81,0	416
17	2,9	2,6	195,8	1035
18	4,1	1,8	46,6	308
19	5,3	2,9	237,9	1054
20	2,6	3,4	89,7	639
21	5,1	3,4	152,2	726
22	2,7	2,5	64,3	418
23	0,6	3,1	94,1	688
24	4,5	1,2	121,9	650
25	0,6	2,8	66,6	471
26	1,3	3,4	21,5	140
27	2,7	3,3	147,6	1013
28	1,5	1,9	64,2	460
29	1,6	3,5	60,6	609
30	1,7	3,0	20,6	160

Задача 2.

- 1) С помощью метода группировки, по данным таблицы 3 выявить зависимость между удоем молока на 1 корову, классностью доярок и стажем их работы
- 2) Сделать краткие выводы.

Таблица 2.1 Исходные данные для проведения группировки

Номера хозяйств	Число коров в группе, гол	Среднегодовой убой на 1 корову, кг	Классность доярок	Стаж работы доярок, годы
1	17	4646	I	8
2	16	4218	I	16
3	15	3902	I	18
4	16	3689	I	9
5	15	3454	II	5
6	14	3350	I	3
7	14	3336	II	7
8	14	3302	I	7
9	15	3297	I	6
10	15	3247	II	5

11	14	3208	II	4
12	14	3165	нет	2
13	15	3061	нет	2
14	15	3041	нет	2
15	14	2750	нет	1
16	14	2718	нет	3
17	17	3468	II	4
18	17	3312	II	5
19	17	3295	I	10
20	17	3230	I	10
21	17	3218	II	8
22	17	3209	I	11
23	17	3194	II	6
24	17	3187	II	2
25	17	3157	I	3
26	17	3125	II	2
27	17	3075	нет	4
28	15	3042	нет	3
29	17	2849	нет	2

Тест к теме 1.

1. Группировка, в которой происходит разбиение однородной совокупности на группы, называются:

- а) типологической группировкой;
- б) структурной группировкой;
- в) аналогической группировкой.

2. По технике выполнения статистическая сводка делится на:

- а) простую и сложную;
- б) централизованную и децентрализованную;
- в) механизированную и ручную.

3. Основанием группировки может быть:

- а) качественный признак;
- б) количественный признак;
- в) как качественный, так и количественный признак.

4. Особое внимание нужно обратить на число единиц исследуемого объекта, если основанием группировки выбран:

- а) качественный признак;
- б) количественный признак;
- в) как качественный, так и количественный признак.

5. Наибольшее значение признака в интервале называется:

- а) нижней границей;
- б) верхней границей интервала.

6. Величина равного интервала определяется по формуле:

а) $h_{i+1} = h_i + a$;

б) $h_{i+1} = h_i \cdot q$;

в) $h = \frac{R}{n}$.

7. Если величина интервала равна 0,5 то совокупность разбивается на:

- а) 6 групп;
- б) 9 групп;
- в) 12 групп.

8. При непрерывной вариации признака целесообразно построить:

- а) дискретный вариационный ряд;
- б) интервальный вариационный ряд;
- в) ряд распределения.

9. Накопленные частоты используются при построении:

- а) огибы;
- б) гистограммы;
- в) полигона.

10. Если две группировки несопоставимы из-за различного числа выделенных групп, то они могут быть приведены к сопоставимому виду:

- а) с помощью метода вторичной группировки;

б) путем построения сложной группировки.

Тема 2. Абсолютные и относительные показателя

В итоге своды статистических данных образуются статистические показатели, характеризующие результаты массовых явлений, процессов. Разновидностью таких показателей являются **абсолютные величины**, отражающие в определенных условиях места и времени размер данного общественно-экономического явления или процесса: их массу, площадь, объем, протяженность.

Различают два вида, абсолютных статистических показателей: индивидуальные и сводные (суммарные).

Индивидуальные абсолютные величины характеризуют размер признака отдельных единиц и совокупности. Сводные получают путем суммирования индивидуальных величин.

Абсолютные величины могут выражаться в натуральных, стоимостных, трудовых и условных единицах.

Относительными величинами называются показатели, получаемые в результате сравнения, соотношения абсолютных величин. Все относительные величины по их познавательной роли разделяют на следующие виды: относительные величины выполнения плана и планового задания; относительные величины динамики; относительные величины структуры; относительные величины сравнения; относительные величины интенсивности.

Относительные показатели могут выражаться в коэффициентах, в процентах, промилле и промилле.

Если база сравнения 1- коэффициенты;

100 – проценты(%);

1000- промилле (%_о);

10000- промилле (%).

Относительная величина планового задания есть отношение планового уровня в отчетном году к фактическому уровню в базисном периоде: $\frac{Y_{n1}}{Y_0}$.

Относительной величиной выполнения плана называется величина, выражающая соотношение между фактическим уровнем и плановым уровнем показателя: $\frac{Y_1}{Y_{n2}}$.

Относительные показатели динамики характеризуют направление изменения явления во времени, скорость этого изменения. Их иначе называют темпами роста. Темпы роста вычисляются как отношение уровня значений показателя за данное время к уровню периода, принятого за базу сравнения. Различают относительные величины динамики с постоянной базовой сравнения (базисные), когда сравнение показателей производят с данными, относящимися к начальному периоду, и с переменной базой (цепные), когда сравнение показателей каждого последующего периода производят с данными предыдущего периода:

Базисные темпы роста: $\frac{Y_1}{Y_0}, \frac{Y_2}{Y_0}, \dots, \frac{Y_n}{Y_0}$.

Цепные темпы роста: $\frac{Y_1}{Y_0}, \frac{Y_2}{Y_1}, \dots, \frac{Y_n}{Y_{n-1}}$.

Если известны цепные темпы роста, то для нахождения базисных достаточно перемножить известный базисный на последующий цепной:

$$\frac{Y_1}{Y_0} \cdot \frac{Y_2}{Y_1} = \frac{Y_2}{Y_0};$$

$$\frac{Y_2}{Y_0} \cdot \frac{Y_3}{Y_2} = \frac{Y_3}{Y_0} \text{ и т.д.}$$

Произведение цепных темпов роста дает в итоге последний базисный темп роста:

$$\frac{Y_1}{Y_0} \cdot \frac{Y_2}{Y_1} \cdot \frac{Y_3}{Y_2} \cdot \frac{Y_4}{Y_3} = \frac{Y_4}{Y_0}.$$

Между относительными величинами динамики, планового задания и выполнения плана существует связь:

$\frac{Y_1}{Y_0} = \frac{Y_1}{Y_{pl}}$ $\frac{Y_{pl}}{Y_0}$, т.е. относительная величина динамики равна произведению относительной величины выполнения плана и относительной величины планового задания.

Относительные показатели структуры характеризуют долю отдельных частей в общем объеме совокупности. За базу сравнения при исчислении относительных показателей структуры берется общий итог по совокупности.

Относительные величины сравнения представляют собой отношение одноименных величин относящихся к различным объектам, взятым за один и тот же период. Например, можно сравнить уровень себестоимости одноименной продукции в отдельных хозяйствах.

Относительные величины интенсивности – это сравнение разноименных величин; в числителе относительной величины интенсивности – размер признака, а в знаменателе объем , в котором данный признак распространяется. Например, к относительным величинам интенсивности относят плотность населения результат деления численности населения на площадь территории. К относительным показателям интенсивности относятся многие показатели, характеризующие уровень интенсификации сельскохозяйственного производства, (объем продукции животноводства или объем продукции растениеводства на 100 га сельскохозяйственных угодий плотность поголовья скота и птицы на 100 га земельных угодий и др.)

Относительные величины интенсивности выражаются в тех же единицах измерения, в которых измеряются сравниваемые величины.

Относительными показателями координации называют величины, получаемые соотношением между частями целого. К таким величинам относятся, например, соотношение между численностью городского и сельского населения, между численностью мужчин и женщин и т.д.

Краткий обзор основных понятий темы 2.

Статистический показатель – количественная характеристика социально-экономических явлений и процессов в условиях качественной определенности.

Система статистических показателей – совокупность взаимосвязанных показателей, имеющая одноуровневую или многоуровневую структуру и нацеленная на решение конкретной статистической задачи. Статистические показатели могут быть **абсолютными и относительными**.

Задача 1. Определите относительные величины планового задания, выполнения плана и динамики.

Таблица 1.1.

Производство картофеля в СПК «Урал» Бавлинского района РТ

Показатель	2003 год		2004 год		Относительный показатель	
	факт	план	факт	Планово го задания	выполнения плана	динами ки
Производство картофеля, ц	Y_o	Y_{n1}	Y_1			
	1200	1250	1400			

Задача 2. Определите и сравните по годам структуру посевных площадей сельскохозяйственных культур.

Таблица 2.1.

Структура посевных площадей в ООО «Урал» Бавлинского района РТ.

Показатели	2003 год		2004 год		
	площадь, га	в % к итогу	площадь, га	в % к итогу	
Зерновые	2298		2449		
Технические	37		53		
Картофель и овощи	81		79		
Кормовые	600		396		
Итого	2016		2977		

Задача 3. Определите относительные показатели динамики при постоянной и переменной базе сравнения.

Таблица 3.1.

Динамика урожайности зерновых в ООО «Урал» Бавлинского района РТ.

Показатели	Годы				
	2000	2001	2002	2003	2004
	Y_0	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
Урожайность зерновых, ц с 1 га	23,0	18,2	34,7	25,6	27,2
Темпы роста (базисные), %					
Темпы роста (цепные), %					

Задача 1. Имеются следующие данные о численности населения и производстве мяса в России.

Таблица 1.1

Показатели	Годы									
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Численность населения на начало года, млн чел..	147,4	148,2	148,3	148,3	148,0	147,9	147,6	147,1	146,7	146,1
Скот и птица на убой в убойном весе, млн.т										

Определите:

- название таблицы;
- среднюю численность населения по годам;
- производный ряд динамики производства мяса на душу населения по каждому году, кг;
- показатели рядов динамики;
- средние уровни и средние показатели рядов динамики;
- прогноз уровней ряда на 2005 г.

Задача 2. Имеются следующие данные о поголовье коров в хозяйствах всех категорий *n*-й области (тыс.голов).

Таблица 2.1

Показатели	Годы								
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
На 1 января	38	39	40	42					
На 1 июля				45	43	47	45	46	48

Установите причину несопоставимости уровней ряда динамики.

Приведите уровни ряда к сопоставимому виду.

Дайте название таблицы.

Задача 3. Используя взаимосвязь показателей динамики, определите уровни ряда динамики и недостающие в таблице цепные показатели и дайте название таблицы.

Таблица 3.1

Годы	Произведено продукции, млн.руб	Абсолютный прирост,млн. руб	Темп роста, %	Темп прироста, %	Абсолютные значения 1 % прироста, млн. руб.
1995	93,0				
1996		5,0			
1997			103,0		
1998				6,0	
1999					1,15
2000		7,0			

Задача 4. Известны среднемесячные удои молока на одну корову по хозяйству, кг.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
299	282	311	308	309	359	365	344	298	253	242	256

Определите:

- индексы сезонности надоя молока;
- среднее квадратическое отклонение индекса сезонности.

Тест к теме 4.

1. Ряд динамики, характеризует:

- а) структуру совокупности по какому –либо признаку;
- б) изменение характеристики совокупности в пространстве;
- в) изменение характеристики совокупности во времени.

2. уровень ряда динамики – это:

- а) определенное значение варьирующего признака в совокупности;
- б) величина показателя на определенную дату или момент времени;
- в) величина показателя за определенный период времени.

3. средний уровень интервального ряда динамики, определяется как:

- а) средняя арифметическая;
- б) средняя гармоническая;
- в) средняя хронологическая.

4. средний уровень моментного ряда исчисляется как средняя арифметическая взвешенная при:

- а) равноотносящих уровнях между датами;
- б) неравноотносящих уровнях между датами.

5. средний уровень моментного ряда исчисляется как средняя хронологическая при:

- а) равноотносящих уровнях между датами;
- б) неравноотносящих уровнях между датами.

6. Если сравниваются смежные уровни ряда динамики, показателя называются:

- а) ценными;
- б) базисными.

7. Если все уровни ряда динамики сравниваются с одним и тем же уровнем, показатели называются:

- а) ценными;
- б) базисными.

8. абсолютный прирост исчисляется как:

- а) отношение уровней;
- б) разность уровней ряда.

9. Темп роста исчисляется как:

- а) отношение уровней;
- б) разность уровней ряда.

10. Основная тенденция представляет собой изменение ряда динамики:

- а) равномерно повторяющиеся через определенные промежутки времени внутри ряда;
- б) определяющие какое-то общее направление развития.

11. Сезонные колебания представляют собой изменения ряда динамики, равномерно повторяющиеся:

- а) через определенные промежутки времени с годичными интервалом;
- б) внутри года.

12. Для выявления основной тенденции развития используются.

- а) метод укрупнения интервалов;
- б) метод скользящей средней;
- в) метод аналитического выравнивания;
- г) ряд Фурье.

13. При сравнении динамики взаимосвязанных показателей применяются приемы:

- а) приведения рядов динамики к одному основанию;
- б) смыкания динамических рядов.

14. С целью приведения несопоставимых уровней ряда динамики к сопоставимому виду применяются приемы:

- а) приведения рядом динамики к одному основанию;
- б) смыкания динамических рядов.

15. Индексы сезонности можно рассчитать как отношение фактического уровня за тот или иной месяц к:

- а) среднемесячному уровню за год;
- б) выровненному уровню за тот же месяц;
- в) среднемесячному выровненному уровню за год.

16. Можно ли изучить взаимосвязи социально-экономических явлений по данным рядам динамики?

- а) да;
- б) нет.

17. Влияет ли автокорреляция на результаты измерения связи?

- а) да;
- б) нет.

Тема 5. Экономические индексы.

Под индексом в статистике понимается относительный показатель, характеризующий изменение величины какого-либо явления (простого или сложного) во времени, пространстве или по сравнению с любым эталоном (нормативом, планом, прогнозом).

Индексы принято обозначать символами:

- i – индивидуальные (частные) индексы;
- I - общие (сводные) индексы.

Знак внизу справа означает период:

- 0 – базисный;
- 1 - отчетный.

Помимо этого, каждая индексируемая величина имеет обозначение:
 q – количество (объем) какого –либо продуктов натуральном выражении;

- p – цена единицы товара;
- z – себестоимость единицы продукции;

t – трудоемкость;

T – общие затраты времени или численность работников;

S – посевная площадь или поголовье с.х. животных;

y – урожайность с.х. культур или продуктивность с.х. животных;

pq – стоимость продукции;

yS – валовой сбор;

zq – издержки производства.

Все экономические индексы классифицируются по следующим признакам:

1. по степени охвата явления индексы подразделяются на индивидуальные и общие;
2. по базам сравнения – динамические и территориальные индексы;
3. по виду весов – индексы с постоянными и переменными весами;
4. по форме построения – агрегатные и средние индексы;
5. по составу явления – индексы постоянного и переменного состава;
6. по объекту исследования – индексы физического объема, производительности труда, себестоимости и т.д.

Индивидуальные индексы относятся к одному элементу (явлению) и не требуют суммирования данных. Их определяют отношением индексируемых величин за отчетный и базисный периоды:

$$i_p = \frac{P_1}{P_0} - \text{индивидуальный индекс цен};$$

$$i_q = \frac{q_1}{q_0} - \text{индивидуальный индекс физического объема};$$

$$i_y = \frac{y_1}{y_0} - \text{индивидуальный индекс урожайности}.$$

Любые **общие индексы** могут быть построены двумя способами:

- 1). В агрегатной форме, когда непосредственно сравниваются две суммы одноименных показателей. Числитель и знаменатель агрегатного

индекса представляет собой сумму произведений индексируемой величины и соизмерителя (веса индекса). При этом соизмеритель и в числителе, и в знаменателе остается неизменными.

2). Как средний индекс, вычисленный как средняя величина из индивидуальных индексов.

Таблица 12.2

Основные формулы исчисления сводных, или общих, индексов

Наименование индекса	Формула расчета индекса	Что показывает индекс	Что показывает разность числителя и знаменателя
Индекс физического объема продукции	$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$	Во сколько раз изменилась стоимость продукции в результате изменения объема ее производства, или сколько процентов составил рост (снижение) стоимости продукции из-за изменения ее физического объема	
Индекс цен	$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$	Во сколько раз изменилась стоимость продукции в результате изменения цен, или сколько процентов составил рост (снижение) стоимости продукции из-за изменения цен	
Индекс стоимости продукции (товарооборота)	$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$	Во сколько раз возросла (уменьшилась) стоимость продукции, или сколько процентов составил рост (снижение) стоимости продукции в текущем периоде по сравнению с базисным.	
Индекс физического объема продукции	$I_q = \frac{\sum q_1 z_0}{\sum q_0 z_0}$	Во сколько раз изменилась издержки производства продукции в результате изменения объема ее производства, или сколько процентов составил – рост (снижение) издержек производства продукции из-за изменения физического объема ее производства.	
Индекс себестоимости продукции	$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1}$	Во сколько раз изменились издержки производства продукции в результате изменения себестоимости продукции, или сколько процентов составил рост (снижение) издержек производства продукции из-за изменения ее себестоимости.	

Индекс издержек производства	$I_{zq} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_0}$	Во сколько раз возросли (уменьшились) издержки производства продукции, или сколько процентов составил рост (снижение) издержек производства продукции в текущем периоде по сравнению с базисным.	
Индекс физического объема продукции	$I_q = \frac{\sum q_1 t_0}{\sum q_0 t_0}$	Во сколько раз изменилось затраты времени на производство продукции в результате изменения объема ее производства, или сколько процентов составил рост (снижение) затрат времени на производство продукции из –за изменения физического объема ее производства.	
Индекс производительность и труда (трудовой)	$I_t = \frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_1 q_1}$	Во сколько раз изменились затраты труда на производство продукции за счет изменения производительности труда и текущем периоде по сравнению с базисным	
Индекс затрат труда на производство продукции	$I_{t_q} = \frac{\sum t_1 q_1}{\sum t_0 q_0}$	Во сколько раз изменились затраты времени на производство продукции, или сколько процентов составил рост (снижение) затрат времени на производство продукции в текущем периоде по сравнению с базисным.	

Задача 1. Вычислите общие индексы цен, физического объема и общей реализации (товарооборота) по следующим данным.

Таблица 1.1

**Реализация продукции растениеводство в СПК «Александровский»
Бавлинского района РТ**

Продукции	Товарооборот, тыс. руб.		Цена за 1 кг, руб.	
	в базисном периоде	в текущем периоде	в базисном периоде	в текущем периоде
Картофель	84,0	99,0	5	6
Капуста	18,0	12,0	12	10
Морковь	9,0	9,0	6	9

Задача 2.

- Используя индексный метод, произведите анализ изменения затрат на произведенную продукцию в хозяйстве. Для этого рассчитайте индексы затрат, себестоимости и физического объема продукции.
- Сделайте краткие выводы.

Таблица 2.1

**Затраты на производство продукции в СПК «Ленин Юлы»
Бавлинского района РТ**

Продукция	Получено продукции, ц		Себестоимость 1 ц, руб.	
	Отчет	Базис	Отчет	Базис
Зерновые	58935	66426	138	133
Сахарная свекла	11266	17000	64,3	78,1
Молоко	15418	17385	367,0	357,0

Задача 3.

1. Определите изменение в уровне производительности труда по каждому виду продукции и в среднем по всем видам продукции при помощи индексов производительности труда.

2. Сделайте краткие выводы.

Таблица 3.1

Количество произведенной продукции и затраты труда на ее производство в
СПК «Урал» Бавлинского района РТ.

Продукции	Количество продукции, тыс.ц		Затраты труда на 1 ц, чел. часов		Сопоставимые цены 1994, руб.
	отчет	базис	отчет	базис	
Зерно	58935	66426	2,23	1,7	10,2
Сахарная свекла	11266	17000	1,55	1,3	36,6
Молоко	15418	17385	9,80	9,06	29,6

Тест к теме 5

1. Индекс стоимости продукции нечисляется по формуле:

$$a) \frac{\sum p_1 q_1}{p_0 q_1}; \quad b) \frac{\sum p_1 q_1}{p_0 q_0}; \quad c) \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_1}.$$

2. $\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}; \quad \frac{\sum p_2 q_2}{\sum p_1 q_1}; \dots; \frac{\sum p_n q_n}{\sum p_{n-1} q_{n-1}}$ - это система индексов стоимости:

а) цепная;

б) базисная.

3. $\frac{\sum z_0 q_1}{\sum z_0 q_0}; \quad \frac{\sum q_1}{\sum q_0}$ – это;

а) индекс переменного состава;

б) индекс постоянного состава;

в) индекс структурного сдвигов.

4. Индекс цен Ляспейрса определяется по формуле:

$$a) \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}; b) \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}; c) \sqrt{\frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}} \cdot \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}.$$

5. Индекс количества продукции, произведенной в единицу времени,, рассчитывается по формуле:

$$a) \frac{q_1}{T_1}; b) \frac{q_0}{T_0}; c) \frac{t_0}{t_1}; d) \frac{q_1 p}{T_1} : \frac{q_0 p}{T_0}; e) \frac{t_1 q_1}{t_0 q_0}.$$

6. Индекс Струмилина рассчитывается:

- a) как средний арифметический индекс;
- б) как средний гармонический индекс;
- в) как средний геометрический индекс.

7. Система базисных индексов физического объема продукции с постоянными весами имеет следующие вид:

$$a) \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}, \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_1 p_0}, \dots, \frac{\sum q_n p_0}{\sum q_{n-1} p_0};$$
$$b) \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}, \frac{\sum q_2 p_0}{\sum q_0 p_0}, \dots, \frac{\sum q_n p_0}{\sum q_0 p_0};$$
$$c) \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0}, \frac{\sum q_2 p_2}{\sum q_0 p_0}, \dots, \frac{\sum q_n p_n}{\sum q_0 p_0}.$$

8. Если себестоимость увеличилась на 14%, а количество продукции снизилось на 6%, то индекс издержек производства будет равен:

- a) 107;
- б) 120;
- в) 121.

9. Индекс –дифлятор – это индекс:

- а) из системы цепных индексов цен с переменными весами;
- б) из системы цепных индексов с постоянными весами;
- в) из системы базисных индексов с переменными весами;
- г) из системы базисных индексов с постоянными весами;

10. Если индекс переменного состава равен 118%, а индекс структурных сдвигов 107%, то индекс фиксированного состава равен:

- а) 110;
- б) 111;
- в) 115.

Тема 6. Выборочный метод

Выборочное наблюдение – это наиболее совершенный, научно-обоснованный способ несплошного наблюдения, при котором обследуется не вся совокупность, а лишь часть ее, отобранная по определенным правилам выборки и обеспечивающая получение данных характеризующих всю совокупность в целом. Так как изучению подвергается не вся совокупность, а только ее часть при выборочном наблюдении неизбежна ее погрешность, ошибка. Размер и пределы этой ошибки можно определить с достаточной точностью на основании закон больших чисел и теории вероятности.

Вся совокупность чисел называется генеральной совокупностью и обозначается буквой « N », средняя арифметическая генеральной совокупности \bar{X} , дисперсия δ^2 . Часть генеральной совокупности, попавшая в выборку обозначается « n », средняя - x и дисперсия δ^2 .

Сопоставив среднюю выборку и среднюю генеральную совокупности получаем ошибку средней $\Delta x = x - \bar{X}$, или предельную ошибку. Ошибки выборки являются переменными величинами и могут и принять различные значения в зависимости от единиц совокупности, попавших в выборку. Поэтому определяется средняя из возможных ошибок - μ .

Величина « μ » зависит от колеблемости значений признака в генеральной совокупности и от численности выборки.

$$\mu = \frac{\delta}{\sqrt{n}}$$

При бесповторном отборе делается поправка $\mu = \sqrt{\frac{\delta^2}{n}} \left(1 - \frac{n}{N}\right)$.

Множитель $\left(1 - \frac{n}{N}\right)$ всегда меньше единицы, потому что выборочная совокупность не может быть больше генеральной.

Средняя ошибка выборки используется для определения возможных отклонений показателей выборочной совокупности от соответствующих показателей генеральной совокупности. С определенной вероятностью можно утверждать, что эти отклонения не превысят предельной ошибки выборки, которая связана со средней ошибкой выборки следующей формулой : $\Delta x = t_\mu$

Уровень вероятности определяется на основе теорем Чебышева и Ляпунова. В связи с тем, что возможные ошибки выборки подчиняются закону нормального распределения, можно утверждать, что в пределах $(\bar{X} \pm 1)$ заключается 683 выборочных средних из 1000, т.е. вероятность такого утверждения $P=0,683$ и $t=1$. В пределах $(\bar{X} \pm 2)$ - 954 выборочных средних из 1000, т.е. $P=0,954$, а $t=2$ / В пределах $(\bar{X} \pm 3)$ - 997 из 1000, или . $P=0,997$, а $t=3$ /

Таким образом, t – это коэффициент, зависящий от вероятности, с которой характеризуется ошибка выборки.

Задание 1. Площадь, занятая посевами картофеля в совхозах области, составляет 8 тыс.га. В порядке бесповторной типической выборки обследовано после механической уборки 600 га и после ручной уборки 200 га. На основании этого обследования установлены потери в размере 15% при уборке картофеля комбайном и 5 % при уборке вручную.

Определите:

1. Ошибку выборки при установлении среднего процента потерь картофеля на уборке с вероятностью 0,997.
2. Абсолютный размер потерь со всей площади, если считать, что средняя урожайность картофеля составляет 120п с 1 га и 60% всей площади убирается механизировано.

Задание 2. Для определения потерь во время уборки картофеля о полей было взято 100 проб в порядке случайной выборки. Потери оказались равными 3,5 ц с 1 га при среднем квадратическом отклонении 0,5 ц с 1 га.

Определите с вероятностью 0,954, в каких пределах заключена средняя величина потерь картофеля с 1 га в обследованном районе.

Задание 3. При выборочном обследовании 225 кустов картофеля установлено, что средний вес клубней составляет 1092 г. на 1 куст при среднем квадратическом отклонении 370г. С какой вероятностью можно гарантировать, что ошибка репрезентативности не превосходит 60 грамм?

Задание 4. Агротехнический прием, испытанный на 64 участках повысил среднюю урожайность капусты до 332 ц с 1 га вместо 310 ц с 1 га на контрольных участках без применения агроприема (число контрольных участков весьма велико). Обычное среднее квадратическое отклонение урожайности капусты равно 75 ц с 1 га.

Насколько вероятно, что повышение урожайности на участках, где применен агроприем не случайно?

Задание 5. При контрольной стрижке 150 овец из общего числа 1600 голов, имеющихся в хозяйстве, был установлен средний настриг 6-4 кг с одной овцы при среднем квадратическом отклонении 1,6 кг.

Определите с вероятностью 0,683 предельную ошибку выборки.

Задание 6. Механическим отбором взято 256 голов из 5000 голов родившихся поросят для определения их живого веса при рождении.

Результаты взвешивания выражаются следующими данными.

Живой вес поросят, кг	Число поросят
0,7-0,8	20
0,8-0,9	146
0,9-1,0	55
свыше 1,0	35
Итого	256

Определите:

1. Средний живой вес одного поросенка при рождении и среднее квадратическое отклонение в данной выборочной совокупности.
2. В каких пределах заключается средний вес поросенка в генеральной совокупности с вероятностью 0,997?
3. Какова должна быть численность выборки, чтобы средняя ошибка выборки уменьшилась втрое (при неизвестном среднем квадратическом отклонении)?

Текст к теме 6

1. Отклонение выборочных характеристик от соответствующих характеристик генеральной совокупности, возникающее вследствие нарушения принципа случайности отбора, называется:

- а) систематической ошибкой репрезентативности;
- б) случайной ошибкой репрезентативности.

2. Отклонение выборочных характеристик от соответствующих характеристик генеральной совокупности, возникающее вследствие несплошного характера наблюдения, называется:

- а) систематической ошибкой репрезентативности;
- б) случайной ошибкой репрезентативности.

3. Чтобы уменьшить ошибку выборки, рассчитанную в условиях механического отбора, можно:

- а) уменьшить численность выборочной совокупности;
- б) увеличить численность выборочной совокупности;
- в) применить серийный отбор;
- г) применить типичный отбор.

4. Средняя из групповых дисперсий в генеральной совокупности составляет 64% общей дисперсии. Средняя ошибка выборки при механическом отборе из этой совокупности будет при одном и том же объеме выборки больше ошибки типической выборки на:

- а) 36%;
- б) 64%;
- в) 25%.

5. Проведено собственно случайное бесповторное обследование заработной платы сотрудников аппарата управления двух финансовых корпораций. Обследовано одинаковое число сотрудников. Дисперсия численность аппарата управления больше на первой корпорации. Средняя ошибка выборки:

- а) больше на первой корпорации;
- б) больше на второй корпорации;
- в) на обеих корпорациях одинакова;
- г) данные не позволяют сделать вывод.

6. Проведено обследование 1) восьми кафе с целью изучения их санитарного состояния. 2) шести магазинов из 40, переведенных на новый график работы, с целью определения эффективности внедрения нового графика в магазинах города. Выборочным обследованием является:

- а) -;
- б) 1;2;
- в) 1;
- г) 2.

7. По данным 10%-ного выборочного обследования дисперсия средней заработной платы сотрудников первого туристического агентства 225, а второго – 100. Численность сотрудников первого туристического агентства в четыре раза больше, чем второго. Ошибка выборки больше:

- а) в первом туристическом агентстве;
- б) во втором туристическом агентстве;
- в) ошибки одинаковы;
- г) предсказать результат невозможно.

8. При выборочном обследовании продуктивности скота в фермерских хозяйствах вначале отбиралась группы фермерских хозяйств определенного производственного направления, а в отборных группах – отдельные хозяйства. Это отбор:

- а) серийный;
- б) типический;
- в) двухступенчатый;
- г) двухфазный.

9. При отборе рабочих экспедиторских фирм для обследования причин потерь рабочего времени были заведомо исключены рабочие, имеющие сокращенный рабочий день. Результаты обследования содержит:

- а) систематическую ошибку регистрации;
- б) систематическую ошибку репрезентативности.

10. На таможенном посту проверено 36% ручной клади пассажиров. Ошибка собственно-случайно бесповторной выборки меньше ошибки повторной выборки на:

- а) 10%;
- б) 19%;
- в) 1%.

11. По выборочным данным (2%-ный отбор), удельный вес неуспевающих студентов на 4 курсе составил 10%, на 3 курсе – 15%. При

**одинаковой численности выборочной совокупности ошибка выборки
больше:**

- а) на 4 курсе;
- б) на 3 курсе;
- в) ошибки равны;
- г) данные не позволяют сделать вывод.