

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный  
университет»

Факультет заочного обучения  
Кафедра статистики и прикладной математики

## **СТАТИСТИКА**

**Методические указания**  
к выполнению контрольной работы для  
студентов-бакалавров факультета заочной формы  
обучения направления «Зоотехния»

Краснодар  
КубГАУ  
2015

*Составители* : И. А. Кацко, Г. Г. Гоник, Е. В. Кремьянская,  
Е. Г. Малыгина

**Статистика** : метод. указания к выполнению контрольной работы для студентов-бакалавров факультета заочной обучения направления «Зоотехния»/ сост. И. А. Кацко [и др.].- Краснодар : КубГАУ, 2015. – 48 с.

Методические указания содержат теоретический материал по отдельным темам, задания к выполнению контрольной работы по предмету «Статистика», а также примеры решения задач.

Предназначены для студентов-бакалавров заочной формы обучения направления «Зоотехния».

Рассмотрено и одобрено методической комиссией учетно-финансового факультета Кубанского госагроуниверситета, протокол № 9 от 17.05.2015.

Председатель  
методической комиссии

Ю. И. Сигидов

© ФГБОУ ВПО «Кубанский  
государственный аграрный  
университет», 2015

## ВВЕДЕНИЕ

**Статистика** – неотъемлемая часть системы образования современного специалиста сельского хозяйства, в том числе желающего квалифицированно пользоваться приемами и методами статистического исследования в своей практической и научной работе.

**Цель** данных методических указаний - помочь студентам-бакалаврам факультета заочного обучения по направлению подготовки «Зоотехния», изучающим статистику, закрепить теоретические знания, овладеть системой показателей и приемами статистического исследования, методами обработки экономической информации.

**Задачи для контрольной работы** составлены в соответствии с программой курса. Основные вопросы по темам контрольной работы излагаются в лекциях на установочной сессии и изучаются самостоятельно. При решении задач следует также изучить темы курса в рекомендуемой литературе и руководствоваться методическими рекомендациями, данными в задании. Задачи выполняются в соответствии с вариантом, указанным в таблице 1, на пересечении графы, соответствующей предпоследней цифре в зачетной книжке, и строке, соответствующей первой букве фамилии студента.

Таблица 1 – Варианты задач по контрольной работе

Первая буква фамилии	Предпоследняя цифра зачетной книжки				
	0; 5	1; 6	2; 7	3; 8	4; 9
А,Б,В,Г,Д,Е	1; 50; 51; 100; 101	2; 49; 52; 99; 102	3; 48; 53; 98; 103	4; 47; 54; 97; 104	5; 46; 55; 96; 105
Ж,З,И,Й,К,Л	10; 41; 60; 91; 110	9; 42; 59; 92; 109	8; 43; 58; 93; 108	7; 44; 57; 94; 107	6; 45; 56; 95; 106
М,Н,О,П,Р,С	11; 40; 61; 90; 111	12; 39; 62; 89; 112	13; 38; 63; 88; 113	14; 37; 64; 87; 114	15; 36; 65; 86; 115
Т,У,Ф,Х,Ц,Ч	20; 31; 70; 81; 120	19; 32; 69; 82; 119	18; 33; 68; 83; 118	17; 34; 67; 84; 117	16; 35; 66; 85; 116
Ш,Щ,Э,Ю,Я	21; 30; 71; 80; 121	22; 29; 72; 79; 122	23; 28; 73; 78; 123	24; 27; 74; 77; 124	25; 26; 75; 76; 125

## 1 АБСОЛЮТНЫЕ, ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ И СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ

**Относительная величина планового задания** определяется как отношение планового уровня ( $Y_{пл}$ ) к базисному ( $Y_0$ ):

$$K_{пл.з.} = \frac{Y_{пл}}{Y_0}. \quad (1.1)$$

**Относительной величиной выполнения плана** определяется как отношение уровня в текущем периоде к плановому уровню на текущий период:

$$K_{в.пл.} = \frac{Y_1}{Y_{пл}}. \quad (1.2)$$

**Относительная величина динамики:**

$$K_d = \frac{Y_1}{Y_0} \cdot 100 \%. \quad (1.3)$$

Взаимосвязь между вышеуказанными относительными величинами:

$$K_d = K_{пл.з.} \cdot K_{в.пл.} \quad (1.4)$$

**Средняя арифметическая простая:**

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}, \quad (1.5)$$

где  $\bar{X}$  - среднее значение признака;  $X_i$  - индивидуальные значения признака;  $n$  - число индивидуальных значений (единиц совокупности).

**Средняя арифметическая взвешенная:**

$$\bar{X} = \frac{\sum Xf}{\sum f}, \quad (1.6)$$

где  $f$  – веса осредняемого признака.

### Средняя гармоническая:

$$\text{простая } \bar{X} = \frac{n}{\sum \frac{1}{X}}; \quad (1.7)$$

$$\text{взвешенная } \bar{X} = \frac{\sum W}{\sum \frac{W}{X}}. \quad (1.8)$$

### Средняя геометрическая:

$$\text{простая } \bar{X} = \sqrt[n]{X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot \dots \cdot X_n}; \quad (1.9)$$

$$\text{взвешенная } \bar{X} = \sqrt[\sum f]{X_1^{f_1} \cdot X_2^{f_2} \cdot \dots \cdot X_n^{f_n}}. \quad (1.10)$$

### Средняя хронологическая:

$$\bar{X} = \frac{\frac{1}{2} X_1 + X_2 + \dots + X_{n-1} + \frac{1}{2} X_n}{n-1}. \quad (1.11)$$

### Размах вариации (R):

$$R = X_{\max} - X_{\min}. \quad (1.12)$$

### Среднее линейное отклонение (L):

$$\text{простое } L = \frac{\sum |X - \bar{X}|}{n}; \quad (1.13)$$

$$\text{взвешенное } L = \frac{\sum |X - \bar{X}| \cdot f}{\sum f}. \quad (1.14)$$

### Дисперсия:

$$\text{простая } \sigma^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n} = \frac{\sum X^2}{n} - (\bar{X})^2; \quad (1.15)$$

$$\text{взвешенная } \sigma^2 = \frac{\sum(X - \bar{X})^2 \cdot f}{\sum f} = \frac{\sum X^2 f}{\sum f} - (\bar{X})^2 . \quad (1.16)$$

Для относительной характеристики колеблемости явления применяется **коэффициент вариации (V)**:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100 \% ; \quad V = \frac{L}{\bar{X}} \cdot 100 \% . \quad (1.17; 1.18)$$

### Пример решения типовой задачи по абсолютным и относительным величинам

Выпишем по своему варианту исходные данные (в головах) из приложения А. Рассчитаем общее поголовье свиней. Определим удельный вес каждой половозрастной группы в общем поголовье свиней, а также абсолютное и относительное изменения. Расчеты оформим в таблице 2.

Таблица 2 – Поголовье свиней по половозрастным группам и его структура (данные по организациям г. Краснодара)

Половозрастная группа свиней	Базисный год		Отчетный год		Изменение	
	голови	в % к итогу	голови	в % к итогу	абсолютное (+; -)	относительное (в %)
Основные свиноматки	925	5,1	807	2,9	-118	-12,8
Проверяемые свиноматки	509	2,8	943	3,4	434	85,3
Ремонтные свинки от 4-х месяцев и старше	1240	6,9	1065	3,8	-175	-14,1
Хряки-производители	113	0,6	103	0,4	-10	-8,9
Поросята до 4-х месяцев	4488	24,9	12168	43,8	7680	171,1
Молодняк на выращивании и откорме	10787	59,7	12670	45,7	1883	17,5
Всего	18062	100,0	27756	100,0	9694	53,7

Структуру поголовья свиней изобразим графически (рисунок 1).

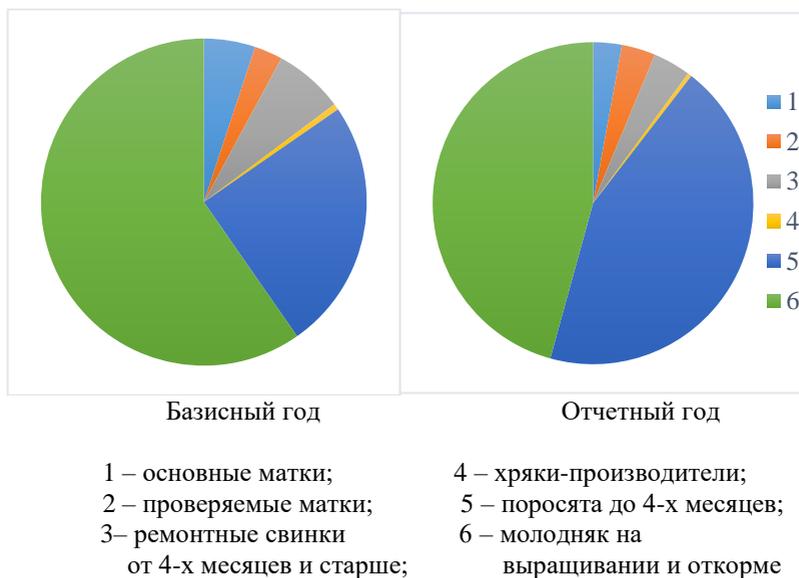


Рисунок 1 – Структура свиней по половозрастным группам, %

**Вывод:** за исследуемый период произошли изменения в структуре половозрастных групп свиней. Наибольший удельный вес в общем поголовье свиней в базисном году занимал молодняк на выращивании и откорме (59,7 %), а также поросята до 4-х месяцев (24,9 %); остальные группы занимали от 0,6 % (хряки-производители) до 6,9 % (ремонтные свинки от 4-х месяцев и старше) в общем поголовье. В отчетном году удельный вес молодняка на выращивании и откорме несколько снизился за счет увеличения удельного веса поросят до 4-х месяцев, составив соответственно по двум указанным группам 45,7 % и 43,8 %. Остальные половозрастные группы занимали менее 4,0 %.

Общее поголовье свиней в отчетном году по сравнению с базисным годом значительно увеличилось: на 9694 головы или на 53,7 %. Это произошло, главным образом, за счет роста такой половозрастной группы, как поросята до 4-х месяцев – на 7680 головы или на 171,1 %.

## Пример решения типовой задачи по средним величинам и показателям вариации

Составим вспомогательные таблицы 3 и 4.

Среднегодовое поголовье коров за пять лет ( $\bar{f}$ ) и показатели вариации по поголовью рассчитывают по формулам средних арифметических простых.

Таблица 3 – Вспомогательная таблица для расчета среднего поголовья коров и показателей вариации по поголовью

№ п/п	Поголовье коров, гол.	Отклонение от среднего поголовья	Квадрат отклонений
	$f$	$ f - \bar{f} $	$(f - \bar{f})^2$
1	898	41	1681
2	890	49	2401
3	981	42	1764
4	968	29	841
5	958	19	361
Сумма	4695	180	7048

1. Среднегодовое поголовье:

$$\bar{f} = \frac{\sum f}{n} = \frac{4695}{5} = 939 \text{ гол.}$$

2. Показатели вариации:

размах вариации:

$$R = f \max - f \min = 981 - 890 = 91 \text{ гол.};$$

среднее линейное отклонение:

$$l = \frac{\sum |f - \bar{f}|}{n} = \frac{180}{5} = 36 \text{ гол.};$$

дисперсия:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (f - \bar{f})^2}{n} = \frac{7048}{5} = 1409,6;$$

среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = 37,5;$$

коэффициент вариации:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{f}} \cdot 100 \% = \frac{37,5}{939} \cdot 100 \% = 4,0 \%$$

Средний удой молока на корову ( $\bar{x}$ ) и показатели вариации по удою рассчитываются как средние арифметические взвешенные.

Таблица 4 - Вспомогательная таблица для расчета среднего удою молока и показателей вариации по удою

№ п/п	Удой молока на корову, кг	Поголовье коров, гол.	Валовой надой, ц	Отклонение от средней, ц	Общий размер отклонений, ц	Общий размер квадрата отклонений
	$x$	$f$	$xf$	$ x - \bar{x} $	$ x - \bar{x}  \cdot f$	$(x - \bar{x})^2 f$
1	3181	898	2856538	782	702236	549148552
2	3529	890	3140810	434	386260	167636840
3	3769	981	3697389	194	190314	36920916
4	4250	968	4114000	287	277816	79733192
5	5010	958	4799580	1047	1003026	1050168222
Сумма	$x$	4695	18608317	$x$	1556626	1732734722

1. Средний удой молока:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{18608317}{4695} = 3963 \text{ кг};$$

2. Показатели вариации:

размах вариации:

$$R = x_{\max} - x_{\min} = 5010 - 3118 = 1892 \text{ кг};$$

среднее линейное отклонение:

$$l = \frac{\sum |x - \bar{x}| f}{\sum f} = \frac{1556626}{4695} = 331,55;$$

дисперсия:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f} = \frac{1732734722}{4695} = 369059,58;$$

среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = 607,5;$$

коэффициент вариации:

$$V = \frac{\sigma}{x} \cdot 100\% = \frac{607,5}{3963} \cdot 100\% = 15,3\%.$$

**Вывод:** Среднегодовое поголовье коров по 5 организациям составило 939 голов, средняя продуктивность – 3963 кг. Совокупности по указанным показателям являются однородными ( $V \leq 33,3\%$ ). Наибольшей колеблемостью обладает средний удой молока (15,3 %) по сравнению с поголовьем коров (4,0 %).

### Задачи для самостоятельного решения

**Задача 1.** По 5 сельскохозяйственным организациям (приложение А, организации 1–5) вычислить: а) относительные величины структуры стада свиней, динамики, сравнения и координации; б) удельный вес стада основных свиноматок в среднем по данной группе данных хозяйств, показатели вариации

по численности основных свиноматок. Расчеты оформить соответствующими таблицами и графиками. Сделать выводы.

**Задача 2.** По 5 сельскохозяйственным организациям (приложение А, организации 6–10) вычислить:

а) относительные величины структуры стада свиней, динамики, сравнения и координации; б) удельный вес стада основных свиноматок в среднем по данной группе данных хозяйств, показатели вариации по численности основных свиноматок. Расчеты оформить соответствующими таблицами и графиками. Сделать выводы.

**Задача 3.** По 5 сельскохозяйственным организациям (приложение А, организации 11–15) вычислить:

а) относительные величины структуры стада свиней, динамики, сравнения и координации; б) удельный вес стада основных свиноматок в среднем по данной группе данных хозяйств, показатели вариации по численности основных свиноматок. Расчеты оформить соответствующими таблицами и графиками. Сделать выводы.

**Задача 4.** По 5 сельскохозяйственным организациям (приложение А, организации 16–20) вычислить:

а) относительные величины структуры стада свиней, динамики, сравнения и координации; б) удельный вес стада основных свиноматок в среднем по данной группе данных хозяйств, показатели вариации по численности основных свиноматок. Расчеты оформить соответствующими таблицами и графиками. Сделать выводы.

**Задача 5.** По 5 сельскохозяйственным организациям (приложение А, организации 21–25) вычислить:

а) относительные величины структуры стада свиней, динамики, сравнения и координации; б) удельный вес стада основных свиноматок в среднем по данной группе данных хозяйств, показатели вариации по численности основных свиноматок. Расчеты оформить соответствующими таблицами и графиками. Сделать выводы.

**Задача 6.** По 5 сельскохозяйственным организациям (приложение А, организации 26–30) вычислить:

а) относительные величины структуры стада свиней, динамики, сравнения и координации; б) удельный вес стада основных свиноматок в среднем по данной группе данных хозяйств, показатели вариации по численности основных свиноматок. Расчеты оформить соответствующими таблицами и графиками. Сделать выводы.

**Задача 7.** По 5 сельскохозяйственным организациям Брюховецкого и Выселковского (приложение Б) вычислить:

а) относительные величины структуры стада свиней, динамики, сравнения и координации; б) среднюю величину удоя молока от одной коровы по группе районов (Брюховецкий, Выселковский, Гулькевичский, Динской и Кавказский) и показатели вариации. Сделать выводы.

**Задача 7.** По сельскохозяйственным организациям Брюховецкого и Выселковского (приложение Б) вычислить:

а) относительные величины структуры стада свиней, динамики, сравнения и координации; б) среднюю величину удоя молока от одной коровы по группе районов (Брюховецкий, Выселковский, Гулькевичский, Динской и Кавказский) и показатели вариации. Сделать выводы.

**Задача 8.** По сельскохозяйственным организациям Гулькевичского и Выселковского (приложение Б) вычислить:

а) относительные величины структуры стада свиней, динамики, сравнения и координации; б) среднюю величину удоя молока от одной коровы по группе районов (Брюховецкий, Выселковский, Гулькевичский, Динской и Кореновский) и показатели вариации. Сделать выводы.

**Задача 9.** По сельскохозяйственным организациям Гулькевичского и Динского (приложение Б) вычислить:

а) относительные величины структуры стада свиней, динамики, сравнения и координации; б) среднюю величину удоя молока от одной коровы по группе районов (Кореновский, Вы-

селковский, Гулькевичский, Динской и Кореновский) и показатели вариации. Сделать выводы.

**Задача 10.** По сельскохозяйственным организациям Брюховецкого и Курганинского районов (приложение Б) вычислить: а) относительные величины структуры стада свиней, динамики, сравнения и координации; б) среднюю величину удоя молока от одной коровы по группе районов (Брюховецкий, Выселковский, Гулькевичский, Динской и Кавказский) и показатели вариации. Сделать выводы.

**Задача 11.** По сельскохозяйственным организациям Курганинского и Выселковского районов (приложение Б) вычислить: а) относительные величины структуры стада свиней, динамики, сравнения и координации; б) среднюю величину удоя молока от одной коровы по группе районов (Брюховецкий, Выселковский, Гулькевичский, Тбилисский и Кавказский) и показатели вариации. Сделать выводы.

**Задача 12.** По сельскохозяйственным организациям Тимашевского и Выселковского районов (приложение Б) вычислить: а) относительные величины структуры стада свиней, динамики, сравнения и координации; б) среднюю величину удоя молока от одной коровы по группе районов (Тимашевский, Выселковский, Гулькевичский, Динской и Кавказский) и показатели вариации. Сделать выводы.

**Задача 13.** По сельскохозяйственным организациям Брюховецкого и Новокубанского районов (приложение Б) вычислить: а) относительные величины структуры стада свиней, динамики, сравнения и координации; б) среднюю величину удоя молока от одной коровы по группе районов (Новокубанский, Выселковский, Тимашевский, Динской и Кавказский) и показатели вариации. Сделать выводы.

**Задача 14.** По сельскохозяйственным организациям Тимашевского и Курганинского районов (приложение Б) вычислить: а) относительные величины структуры стада свиней, динамики, сравнения и координации; б) среднюю величину удоя молока от одной коровы по группе районов (Успенский, Ти-

машевский, Гулькевичский, Динской и Кавказский) и показатели вариации. Сделать выводы.

**Задача 15.** По сельскохозяйственным организациям Динского и Усть-Лабинского районов (приложение Б) вычислить: а) относительные величины структуры стада свиней, динамики, сравнения и координации; б) среднюю величину удоя молока от одной коровы по группе районов (Брюховецкий, Выселковский, Тимашевский, Усть-Лабинский и Курганинский) и показатели вариации. Сделать выводы.

**Задача 16.** По 5 сельскохозяйственным организациям (приложение А, организации 2–6) вычислить: а) относительные величины структуры стада свиней, динамики, сравнения и координации; б) удельный вес стада основных свиноматок в среднем по данной группе данных хозяйств, показатели вариации по численности основных свиноматок. Расчеты оформить соответствующими таблицами и графиками. Сделать выводы.

**Задача 17.** По 5 сельскохозяйственным организациям (приложение А, организации 3–7) вычислить: а) относительные величины структуры стада свиней, динамики, сравнения и координации; б) удельный вес стада основных свиноматок в среднем по данной группе данных хозяйств, показатели вариации по численности основных свиноматок. Расчеты оформить соответствующими таблицами и графиками. Сделать выводы.

**Задача 18.** По 5 сельскохозяйственным организациям (приложение А, организации 4–8) вычислить: а) относительные величины структуры стада свиней, динамики, сравнения и координации; б) удельный вес стада основных свиноматок в среднем по данной группе данных хозяйств, показатели вариации по численности основных свиноматок. Расчеты оформить соответствующими таблицами и графиками. Сделать выводы.

**Задача 19.** По 5 сельскохозяйственным организациям (приложение А, организации 5–9) вычислить: а) относительные величины структуры стада свиней, динамики, сравнения и координации; б) удельный вес стада основных свиноматок в среднем по данной группе данных хозяйств, показатели вариации.

ции по численности основных свиноматок. Расчеты оформить соответствующими таблицами и графиками. Сделать выводы.

**Задача 20.** По 5 сельскохозяйственным организациям (приложение А, организации 10–14) вычислить:

а) относительные величины структуры стада свиней, динамики, сравнения и координации; б) удельный вес стада основных свиноматок в среднем по данной группе данных хозяйств, показатели вариации по численности основных свиноматок. Расчеты оформить соответствующими таблицами и графиками. Сделать выводы.

**Задача 21.** По 5 сельскохозяйственным организациям (приложение А, организации 12–16) вычислить:

а) относительные величины структуры стада свиней, динамики, сравнения и координации; б) удельный вес стада основных свиноматок в среднем по данной группе данных хозяйств, показатели вариации по численности основных свиноматок. Расчеты оформить соответствующими таблицами и графиками. Сделать выводы.

**Задача 22.** По 5 сельскохозяйственным организациям (приложение А, организации 15–19) вычислить:

а) относительные величины структуры стада свиней, динамики, сравнения и координации; б) удельный вес стада основных свиноматок в среднем по данной группе данных хозяйств, показатели вариации по численности основных свиноматок. Расчеты оформить соответствующими таблицами и графиками. Сделать выводы.

**Задача 23.** По 5 сельскохозяйственным организациям (приложение А, организации 18–22) вычислить:

а) относительные величины структуры стада свиней, динамики, сравнения и координации; б) удельный вес стада основных свиноматок в среднем по данной группе данных хозяйств, показатели вариации по численности основных свиноматок. Расчеты оформить соответствующими таблицами и графиками. Сделать выводы.

**Задача 24.** По 5 сельскохозяйственным организациям (приложение А, организации 20–24) вычислить:

а) относительные величины структуры стада свиней, динамики, сравнения и координации; б) удельный вес стада основных свиноматок в среднем по данной группе данных хозяйств, показатели вариации по численности основных свиноматок. Расчеты оформить соответствующими таблицами и графиками. Сделать выводы.

**Задача 25.** По 5 сельскохозяйственным организациям (приложение А, организации 25–29) вычислить:

а) относительные величины структуры стада свиней, динамики, сравнения и координации; б) удельный вес стада основных свиноматок в среднем по данной группе данных хозяйств, показатели вариации по численности основных свиноматок. Расчеты оформить соответствующими таблицами и графиками. Сделать выводы.

## 2 РЯДЫ ДИНАМИКИ

В интервальных рядах динамики с равными интервалами средний уровень определяется:

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n}. \quad (2.1)$$

Для моментных рядов динамики с равными промежутками средняя определяется по формуле средней хронологической:

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2}y_n}{n-1}. \quad (2.2)$$

Если ряд динамики с неравными интервалами времени между датами:

$$\bar{y} = \frac{\sum yt}{\sum t} . \quad (2.3)$$

Абсолютный прирост (базисный и цепной):

$$A_o = y_i - y_1 ; \quad A_y = y_i - y_{i-1} . \quad (2.4; 2.5)$$

Средний абсолютный прирост:

$$\bar{A} = \frac{\sum A_y}{n-1} \quad \text{или} \quad \bar{A} = \frac{y_n - y_1}{n-1} . \quad (2.6)$$

Коэффициент роста(базисный и цепной):

$$Kp\delta_i = \frac{y_i}{y_1} ; \quad Kp\mu_i = \frac{y_i}{y_{i-1}} . \quad (2.7; 2.8)$$

Средний коэффициент роста:

$$\bar{K}p = \sqrt[n-1]{K_{p\mu 1} \cdot K_{p\mu 2} \cdot K_{p\mu 3} \dots K_{p\mu n}} \quad \text{или} \quad \bar{K}p = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} . \quad (2.9)$$

Темп роста (базисный и цепной):

$$Tp\delta = Kp\delta \cdot 100 \% ; \quad Tp\mu = Kp\mu \cdot 100 \% . \quad (2.10; 2.11)$$

Темп роста средний:

$$\bar{T}p = \bar{K}p \cdot 100 \% . \quad (2.12)$$

Темп прироста (базисный и цепной):

$$Tnp\delta = Tp\delta - 100 \% ; \quad Tnp\mu = Tp\mu - 100 \% . \quad (2.13; 2.14)$$

Темп прироста средний:

$$\bar{T}_{np} = \bar{T}_p - 100 \%. \quad (2.15)$$

### Пример решения типовой задачи по рядам динамики

Составим таблицу 5 и занесем в нее соответствующие расчеты, воспользовавшись вышеуказанными формулами.

Таблица 5 – Расчет показателей ряда динамики

Показатель	Условное обозначение	Годы					Среднее значение
		2010	2011	2012	2013	2014	
Среднегодовой удой молока, кг	У	3181	3529	3769	4250	5010	3947,8
Абсолютный прирост, кг	А <sub>Б</sub>	–	348	588	1069	1829	457,3
	А <sub>Ц</sub>	–	348	240	481	760	
Коэффициент роста	К <sub>рб</sub>	1,000	1,109	1,185	1,336	1,575	1,120
	К <sub>рц</sub>	–	1,109	1,068	1,128	1,179	
Темп роста	Т <sub>рб</sub>	100,0	110,9	118,5	133,6	157,5	112,0
	Т <sub>рц</sub>	–	110,9	106,8	112,8	117,9	
Темп прироста	Т <sub>прб</sub>	–	10,9	18,5	33,6	57,5	12,0
	Т <sub>прц</sub>	–	10,9	6,8	12,8	17,9	

**Вывод:** Выявлена тенденция роста среднегодового удоя молока за пятилетний период. С 2010 г. по 2014 г. среднегодовой удой молока составил 3947,8 кг от одной коровы. Коэффициент роста составил 1,120, что также говорит о растущем среднегодовом удое молока от одной особи. Темп роста соответственно составил 112,0 %. В среднем за год продуктивность увеличивалась на 457,3 кг или на 12,0 %.

**Задача 26.** По данным о численности и продуктивности коров в организации 1 за пять (приложение В) исчислить показатели динамики: абсолютный прирост, коэффициент роста, темп роста и темп прироста, абсолютное значение 1 % прироста (цепным и базисным способами). Рассчитать среднегодовые показатели динамики. Выявить тенденцию продуктивности коров методом наименьших квадратов. Проведенные расчеты оформить таблицами, тенденцию продуктивности коров изобразить графически. Сделать выводы.

**Задача 27.** Задание соответствует задаче 26 по организации 2 (приложение В).

**Задача 28.** Задание соответствует задаче 26 по организации 3 (приложение В).

**Задача 29.** Задание соответствует задаче 26 по организации 4 (приложение В).

**Задача 30.** Задание соответствует задаче 26 по организации 5 (приложение В).

**Задача 31.** Задание соответствует задаче 26 по организации 6 (приложение В).

**Задача 32.** Задание соответствует задаче 26 по организации 7 (приложение В).

**Задача 33.** Задание соответствует задаче 26 по организации 8 (приложение В).

**Задача 34.** Задание соответствует задаче 26 по организации 9 (приложение В).

**Задача 35.** Задание соответствует задаче 26 по организации 10 (приложение В).

**Задача 36.** Задание соответствует задаче 26 по организации 11 (приложение В).

**Задача 37.** Задание соответствует задаче 26 по организации 12 (приложение В).

**Задача 38.** Задание соответствует задаче 26 по организации 13 (приложение В).

**Задача 39.** Задание соответствует задаче 26 по организации 14 (приложение В).

**Задача 40.** Задание соответствует задаче 26 по организации 15 (приложение В).

**Задача 41.** Задание соответствует задаче 26 по организации 16 (приложение В).

**Задача 42.** Задание соответствует задаче 26 по организации 17 (приложение В).

**Задача 43.** Задание соответствует задаче 26 по организации 18 (приложение В).

**Задача 44.** Задание соответствует задаче 26 по организации 19 (приложение В).

**Задача 45.** Задание соответствует задаче 26 по организации 20 (приложение В).

**Задача 46.** Задание соответствует задаче 26 по организации 21 (приложение В).

**Задача 47.** Задание соответствует задаче 26 по организации 22 (приложение В).

**Задача 48.** Задание соответствует задаче 26 по организации 23 (приложение В).

**Задача 50.** Задание соответствует задаче 26 по организации 24 (приложение В).

### 3 КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ

При линейной связи уравнение имеет вид  $y = a + bx$ , где  $a$  – свободный член уравнения (его величина экономического смысла обычно не имеет),  $b$  – коэффициент регрессии.

Для нахождения неизвестных параметров  $a$  и  $b$  необходимо составить и решить систему уравнений, которая при линейной связи имеет вид:

$$\begin{cases} \sum y = na + b \sum x \\ \sum xy = a \sum x + b \sum x^2 \end{cases}, \quad (3.1)$$

$$\text{откуда } b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}, \quad (3.2)$$

$$a = \frac{\sum y}{n} - b \frac{\sum x}{n}. \quad (3.3)$$

На четвертом этапе оценивается теснота связи, которая при линейной связи характеризуется **коэффициентом корреляции**.

Коэффициент корреляции ( $r$ ) изменяется от  $-1$  до  $1$ .

Если связь прямая, то  $0 \leq r \leq 1$ , если связь обратная, то  $-1 \leq r \leq 0$ .

Коэффициент корреляции определяется по формуле:

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y}, \quad (3.4)$$

$$\text{где } \bar{x} = \frac{\sum x}{n}, \quad (3.5)$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n}, \quad (3.6)$$

$$\overline{xy} = \frac{\sum xy}{n}, \quad (3.7)$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n} - (\bar{x})^2}, \quad (3.8)$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum y^2}{n} - (\bar{y})^2}. \quad (3.9)$$

По величине коэффициента корреляции делают вывод о тесноте связи:

- а)  $0-0,3$  – связь слабая;
- б)  $0,3-0,7$  – связь средняя;
- в)  $0,7-0,95$  – связь сильная;

г) 0,95–1 – связь функциональная.

**Коэффициент детерминации:**

$$D = r^2 \times 100 \%. \quad (3.10)$$

**Коэффициент эластичности:**

$$\Theta = b \frac{\bar{x}}{\bar{y}} \quad (3.11)$$

**Пример решения типовой задачи по корреляционно-регрессионному анализу**

По данным 10 организаций (приложение Г) о затратах концентрированных кормов на 1 корову (ц к.ед) и продуктивности определить: форму связи между признаками; параметры уравнения связи; коэффициенты корреляции, детерминации и эластичности.

В данном случае результативный признак  $y$  – удой молока на 1 корову, факторный признак  $x$  – яловость коров (%).

Расчеты оформим в таблице 6.

Исходные данные нанесем на график (рисунок 2).

Решим систему уравнений, используя данные таблицы 6:

$$\begin{cases} \sum y = na + b \sum x \\ \sum xy = a \sum x + b \sum x^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 438 = 10a + 204,8b \\ 9696,97 = 204,8a + 4922,7b \end{cases}$$

Таблица 6 – Удой молока на 1 корову и их яловость

№ организации	Затраты концентрированных кормов на 1 корову, ц к.ед.	Среднегодовой удой молока от 1 коровы, ц	Квадрат факторного признака	Произведение факторов,	Квадрат резуль- тативного признака	Теорети- ческое значение удоя молока на 1 корову, ц
	$x$	$y$	$x^2$	$xy$	$y^2$	$y_x=a+bx$
1	42,3	68,1	1789,29	2880,63	4637,61	65,57
2	19,2	40,5	368,64	777,6	1640,25	42,53
3	28,1	40,9	789,61	1149,29	1672,81	51,40
4	17,3	28,8	299,29	498,24	829,44	40,63
5	15,4	37,1	237,16	571,34	1376,41	38,7
6	14,3	33,7	204,49	481,91	1135,69	37,64
7	20,9	50,5	436,81	1055,45	2550,25	44,23
8	12,3	38,1	151,29	468,63	1451,61	35,64
9	21,6	57,3	466,56	1237,68	3283,29	44,92
10	13,4	43	179,56	576,2	1849	36,74
Итого	204,8	438	4922,7	9696,97	20426,36	438,0

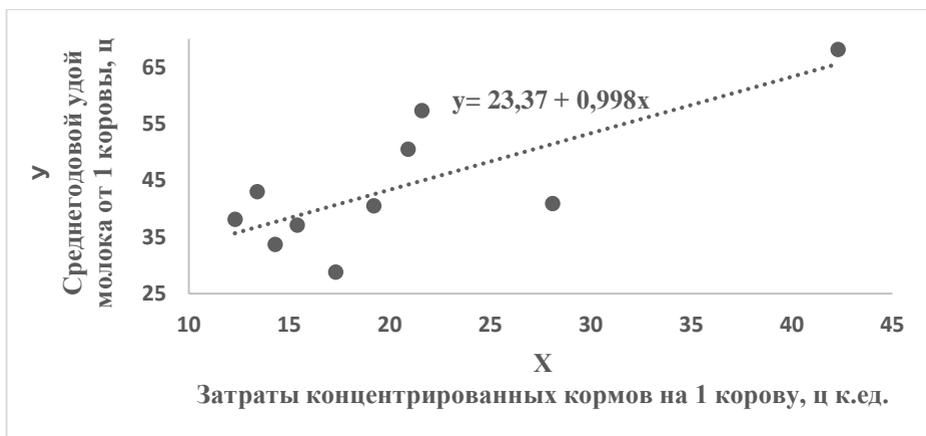


Рисунок 2 – Зависимость продуктивности от затрат концентрированных кормов на 1 корову

$$\begin{cases} a = 43,8 - 20,48b \\ 9696,97 = 204,8(43,8 - 20,48b) + 4922,7b \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = 23,37 \\ b = 0,998 \end{cases}$$

Таким образом, уравнение связи:

$$y_x = 23,37 + 0,998x.$$

Рассчитаем коэффициент корреляции.

а) определим средние значения показателей:

$$\bar{x} = \frac{204,8}{10} = 20,48, \quad \bar{y} = \frac{438}{10} = 43,8,$$

$$\overline{xy} = \frac{9696,97}{10} = 969,697 \approx 969,7.$$

б) найдем среднее квадратическое отклонение  $x$  и  $y$ :

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{4922,7}{10} - 20,48^2} = 8,53,$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{20426,36}{10} - 43,8^2} = 11,14.$$

$$в) r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{969,7 - 20,48 \cdot 43,8}{8,53 \cdot 11,14} = -\frac{72,676}{95,024} = 0,765.$$

Коэффициент детерминации равен:

$$D = r^2 \cdot 100 \% = 0,765^2 \cdot 100 \% = 58,5 \%.$$

Коэффициент эластичности составит:

$$\varepsilon = 0,998 \cdot \frac{20,48}{43,8} = 0,47 \approx 0,5.$$

**Вывод:** между затратами концентрированных кормов на 1 корову ( в ц к. ед.) и их продуктивностью существует прямая и

сильная связь, т.к.  $r = 0,765$ . Изменчивость продуктивности на 58,5 % обусловлена выбранным факторным признаком – затратами кормов, неучтенные факторы (не включенные в модель) составили 41,5 %. Рост затрат концентрированных кормов на 1 корову на 1 % в данной совокупности приводит к увеличению продуктивности в среднем на 0,5 %.

### **Задачи для самостоятельного решения**

**Задача 51.** По данным 10 организаций (приложение Г, организации 1–10) о продуктивности и затратах концентрированных кормов на 1 корову определить: форму связи между признаками; параметры уравнения связи; коэффициенты корреляции, детерминации и эластичности. Сделать выводы.

**Задача 52.** Соответствует условию задачи 51 по данным организаций 5–14 (приложение Г).

**Задача 53.** Соответствует условию задачи 51 по данным организаций 11–20 (приложение Г).

**Задача 54.** Соответствует условию задачи 51 по данным организаций 14–23 (приложение Г).

**Задача 55.** Соответствует условию задачи 51 по данным организаций 15–24 (приложение Г).

**Задача 56.** Соответствует условию задачи 51 по данным организаций 21–30 (приложение Г).

**Задача 57.** По данным 10 организаций (приложение Г, организации 1–10) об удое молока от 1 коровы и яловости коров определить: форму связи между признаками; параметры уравнения связи; коэффициенты корреляции, детерминации и эластичности. Сделать выводы.

**Задача 58.** Соответствует условию задачи 57 по данным организаций 14–23 (приложение Г).

**Задача 59.** Соответствует условию задачи 57 по данным организаций 11–20 (приложение Г).

**Задача 60.** Соответствует условию задачи 57 по данным организаций 15–24 (приложение Г).

**Задача 61.** Соответствует условию задачи 57 по данным организаций 20–29 (приложение Г).

**Задача 62.** По данным 10 организаций (приложение Г, организации 1–10) об удое молока от 1 коровы и себестоимости 1 ц молока определить: форму связи между признаками; параметры уравнения связи; коэффициенты корреляции, детерминации и эластичности. Сделать выводы.

**Задача 63.** Соответствует условию задачи 62 по данным организаций 5–14 (приложение Г).

**Задача 64.** Соответствует условию задачи 62 по данным организаций 15–24 (приложение Г).

**Задача 65.** Соответствует условию задачи 62 по данным организаций 11–20 (приложение Г).

**Задача 66.** Соответствует условию задачи 62 по данным организаций 18–27 (приложение Г).

**Задача 67.** Соответствует условию задачи 62 по данным организаций 19–28 (приложение Г).

**Задача 68.** По данным 10 организаций (приложение Г, организации 2–11) о затратах концентрированных кормов на 1 корову и количестве полученного молочного жира определить: форму связи между признаками; параметры уравнения связи; коэффициенты корреляции, детерминации и эластичности. Сделать выводы.

**Задача 69.** Соответствует условию задачи 68 по данным организаций 5–14 (приложение Г).

**Задача 70.** Соответствует условию задачи 68 по данным организаций 10–19 (приложение Г).

**Задача 71.** Соответствует условию задачи 68 по данным организаций 15–24 (приложение Г).

**Задача 72.** Соответствует условию задачи 68 по данным организаций 18–27 (приложение Г).

**Задача 73.** Соответствует условию задачи 68 по данным организаций 11–20 (приложение Г).

**Задача 74.** Соответствует условию задачи 68 по данным организаций 12–21 (приложение Г).

**Задача 75.** Соответствует условию задачи 68 по данным организаций 17–26 (приложение Г).

#### **4 СТАТИСТИКА ЧИСЛЕННОСТИ СЕЛЬСКОХО- ЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ВОСПРОИЗВОДСТВА СКОТА**

Расчет среднегодового поголовья по группам животных можно произвести несколькими способами:

а) когда имеются данные о численности скота за каждый день или на отдельные даты месяца (года):

$$\bar{X} = \frac{\text{Общее количество кормо - дней за год}}{365 \text{ дней}}. \quad (4.1)$$

б) когда имеются данные о численности скота на 1-ое число каждого месяца, используется формула средней хронологической:

$$\bar{x} = \frac{\frac{1}{2}x_1 + x_2 + x_3 + \dots + \frac{1}{2}x_n}{n-1}, \quad (4.2)$$

где  $x_1 \dots x_n$  – значения изучаемого признака;  $n$  – количество периодов.

1. При исчислении плодовитости маток определяют:

$$\text{а) \% расплод. маток} = \frac{\text{Кол-во расплотившихся маток}}{\text{Общее число маток}} \cdot 100 \%. \quad (4.3)$$

$$\text{б) \% использования маток} = \frac{\text{Кол-во расплодившихся маток}}{\text{Кол-во слученных маток}} \cdot 100 \% .$$

(4.4)

$$\text{в) выход приплода на 100 маток} = \frac{\text{Кол-во живого приплода}}{\text{Наличие маток на начало года}} \cdot 100 .$$
 (4.5)

$$2. \% \text{ яловости} = \frac{\text{Матки яловые}}{\text{Случной контингент на начало года}} \cdot 100 \% .$$
 (4.6)

3. Обеспеченность ремонтным молодняком характеризует возможности пополнения основного стада животных. Этот показатель исчисляются на начало и конец года:

$$\frac{\text{Нетели (телки старше 1–2 лет) на начало (конец) года}}{\text{Поголовье коров на начало (конец) года}} \cdot 100 .$$
 (4.7)

4. Выбракровка скота – это реализация скота на мясо (продажа государству, на рынке, убой в хозяйстве). К выбраковке не относят продажу племенного скота, продажу и выдачу молодняка работникам хозяйства:

$$\% \text{ выбраковки скота} = \frac{\text{Выбраковано скота}}{\text{Скот в обороте}^*} \cdot 100 \% .$$
 (4.8)

Примечание:

\*скот в обороте = поголовье на начало года + покупка + приплод.

5. Показатели падежа и сохранности скота имеют важное значение. К падежу животных относят падеж из-за болезней, ранений, старости, из-за пожара, хищников и т. д.

$$\text{а) \% падежа} = \frac{\text{Пало скота}}{\text{Скот в обороте}} \cdot 100 \% .$$
 (4.9)

$$\text{б) \% падежа молодняка} = \frac{\text{Пало телят}}{\text{Родилось телят}} \cdot 100 \% .$$

(4.10)

$$(4.11) \quad \text{в) } \quad \% \text{ сохранности} = \frac{\text{Родилось} - \text{пало}}{\text{Родилось телят}} \cdot 100 \%$$

При исчислении этих показателей по основному стаду вместо скота в обороте используют среднегодовое поголовье животных.

**Задача 76.** По данным организаций района 1 (приложение Д): пересчитать различные половозрастные группы крупного рогатого скота в условные головы, используя для этого коэффициенты пересчета; вычислить показатели динамики, численности и структуры стада крупного рогатого скота (структуру стада изобразить графически); показатель обеспеченности ремонтным молодняком. Для расчетов использовать макет таблицы 7. Сделать выводы.

**Задача 77.** Соответствует задаче 76 по данным организаций района 2.

**Задача 78.** Соответствует задаче 76 по данным организаций района 3.

**Задача 79.** Соответствует задаче 76 по данным организаций района 4.

**Задача 80.** Соответствует задаче 76 по данным организаций района 5.

**Задача 81.** Соответствует задаче 76 по данным организаций района 6.

**Задача 82.** Соответствует задаче 76 по данным организаций района 7.

**Задача 83.** Соответствует задаче 76 по данным организаций района 8.

**Задача 84.** Соответствует задаче 76 по данным организаций района 9.

**Задача 85.** Соответствует задаче 76 по данным организаций района 10.

**Задача 86.** Соответствует задаче 76 по данным организаций района 11.

**Задача 87.** Соответствует задаче 76 по данным организаций района 12.

**Задача 88.** Соответствует задаче 76 по данным организаций района 13.

Таблица 7 – Численность крупного рогатого скота и его структура в хозяйствах (всех категорий) районов Краснодарского края

Группы скота	Поголовье скота на 1 января, голов		Коэффициенты пересчета во взрослый крупный рогатый скот	Поголовье скота в пересчете во взрослый на 1 января			
	базисный год	отчетный год		голов		процентов	
				базисный год	отчетный год	базисный год	отчетный год
Коровы			1,0				
Телки до 6 месяцев			0,4				
Телки от 6 до 18 месяцев			0,6				
Нетели			0,8				
Быки-производители			1,0				
Бычки на выращивании и откорме			0,6				
ИТОГО			х			100,0	100,0

**Задача 89.** Соответствует задаче 76 по данным организаций района 14.

**Задача 90.** Соответствует задаче 76 по данным организаций района 15.

**Задача 91.** Соответствует задаче 76 по данным организаций района 16.

**Задача 92.** Соответствует задаче 76 по данным организаций района 17.

**Задача 93.** Соответствует задаче 76 по данным организаций района 18.

**Задача 94.** Соответствует задаче 76 по данным организаций района 19.

**Задача 95.** Соответствует задаче 76 по данным организаций района 20.

**Задача 96.** Соответствует задаче 76 по данным организаций района 21.

**Задача 97.** По данным таблицы 8 определить оборот стада крупного рогатого скота.

Таблица 8 – Движение крупного рогатого скота за год в хозяйстве, голов

Группы скота	Наличие на 01.01.08 г.	Приход			Всего прихода	Расход					Всего расхода	Наличие на 31.12.08 г.
		приплод	поступило из младших групп	покупка		перевод в старшие группы	продажа	убой	падеж	прочее выбытие		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Коровы	390		100	10	110	100					100	400
Нетели	100		130		130	100					100	130
Телки старше года	350		190		190	130					130	410
Телки до года	380		200		200	190					190	390
Бычки старше года	150		180		180		150	20			170	160
Бычки до года	180		190		190	180					180	190
Пирочки												
		208			208	200	5		3		208	-
Плоды												
		208			208	190	10		3	5	208	-

Взрос- лый скот на от- корме	40											
ВСЕГО	1590	416	1090	10	1516	1090	285	20	6	5	1406	1700

Рассчитать : 1) изменение численности стада в целом и отдельно поголовья коров (моточного поголовья); 2) удельный вес коров в общем поголовье скота на начало и конец года; 3) выход приплода на 100 маток; 4) показатели обеспеченности стада ремонтным молодняком на начало и конец; 5) процент падежа скота за истекший год; 6) процент падежа и сохранности молодняка; 7) процент выбраковки; 8) плотность поголовья крупного рогатого скота и отдельно коров на 100 га сельскохозяйственных угодий ( их площадь - 5110 га).

**Задача 98 (вариант 1).** Исчислить среднее поголовье коров за каждый месяц и за первый квартал по организации, используя для этого данные, приведенные в таблице 9. объяснить какой вид средних величин применяется.

**Задание 99 (вариант 2).** Исчислить среднее поголовье коров за каждый месяц и за первый квартал по организации, используя для этого данные, приведенные в таблице 9. Объяснить какой вид средних величин применяется.

Таблица 9 – Изменение численности коров в организации в 1-м квартале

Причины изменений в стаде коров	Вариант 1		Вариант 2	
	дата (число, месяц)	число коров	дата (чис- ло, месяц)	число коров
Состояло на начало года	01.01	1300	01.01	1350
Поступило после отела	05.01	25	10.01	35
Продано на мясо	09.01	48	12.01	62
Пало	11.01	2	13.01	1
Забито на мясо в хозяйстве	17.01	8	15.01	12
Куплено	20.01	2	18.01	5
Поступило после отела	06.02	43	08.02	52
Продано на мясо	08.02	49	12.02	27
Поступило после отела	15.02	25	14.02	8
Забито на мясо в хозяйстве	25.02	8	27.02	12

Поступило после отела	06.03	45	12.03	29
Пало	25.03	3	27.03	2
Состоит на конец 1-го квартала	31.03	1322	31.03	1363

**Задача 100.** По данным таблицы 10 исчислить среднегодовое поголовье коров в организации.

Таблица 10 – Движение поголовья коров за год

№ п/п	Интервалы времени, в которых поголовье коров оставалось постоянным	Поголовье коров по периодам, голов	Продолжительность периодов (календарных дней)	Число кормо-дней по периодам
		n	t	nt
1	01.01 – 27.01.2014	890		
2	28.01 – 19.02. 2014	967		
3	20.02 – 24.03. 2014	1014		
4	25.03 – 14.05. 2014	1143		
5	15.05 – 29.05. 2014	1002		
6	30.05 – 08.07. 2014	1115		
7	09.07 – 22.09. 2014	1224		
8	23.09 – 13.10. 2014	998		
9	14.10 – 25.11. 2014	877		
10	26.11 – 31.12. 2014	910		
	ВСЕГО	x		

## 5 СТАТИСТИКА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Среднегодовое поголовье коров при имеющихся данных за равные промежутки времени пользуются формулой средней хронологической:

$$\bar{x} = \frac{\frac{1}{2}x_1 + x_2 + x_3 + \dots + \frac{1}{2}x_n}{n-1}, \quad (5.1)$$

где  $x_1 \dots x_n$  – значения изучаемого признака;  $n$  – количество периодов.

Для того, чтобы определить количество проданного молока в зачетном весе необходимо перевести его в молоко однопроцентной жирности. Объем молока рассчитывают умножением фактического веса проданного молока на фактический процент жира в нем.

Коэффициент жирности молока определяют соотношением фактического процента жира в нем к стандартному:

$$K = \frac{x_i}{x_{cm}} \quad (5.2)$$

**Задача 101.** Определить влияние продуктивности коров и их численность на надой молока в трех организациях (1–3), используя в качестве базисных данные за 2004 г., а в качестве отчетных – данные по этим же трем организациям за 2006 г. (приложение В). Провести расчеты и оформить таблицей (см. таблицу 12). Сделать выводы.

**Задача 102.** Соответствует условию задачи 101 по данным организаций 4–6 ( приложение В).

**Задача 103.** Соответствует условию задачи 101 по данным организаций 7–9 ( приложение В).

Таблица 11 – Факторы, влияющие на изменение валового надоя молока

Среднегодовое поголовье коров, гол.		Удой молока от коровы, ц		Валовой надой молока, ц			Отклонение, ц		
базисный год	отчетный год	базисный год	отчетный год	базисный год	отчетный год	условный	всего	в т. ч. за счет изменения	
								поголовья	продуктивности
$P_0$	$P_1$	$Y_0$	$Y_1$	$P_0 Y_0$	$P_1 Y_1$	$P_1 Y_0$	$P_1 Y_1 - P_0 Y_0$	$P_1 Y_0 - P_0 Y_0$	$P_1 Y_1 - P_1 Y_0$
$\Sigma =$	$\Sigma =$	-	-	$\Sigma =$	$\Sigma =$	$\Sigma =$	$\Sigma =$	$\Sigma =$	$\Sigma =$

**Задача 104.** Соответствует условию задачи 101 по данным организаций 10–12 ( приложение В).

**Задача 105.** Соответствует условию задачи 101 по данным организаций 13–15 ( приложение В).

**Задача 106.** Соответствует условию задачи 101 по данным организаций 16–18 ( приложение В).

**Задача 107.** Соответствует условию задачи 101 по данным организаций 19–21 ( приложение В).

**Задача 108.** Соответствует условию задачи 101 по данным организаций 22–24 ( приложение В).

**Задача 109.** Соответствует условию задачи 101 по данным организаций 25–27 ( приложение В).

**Задача 110.** Соответствует условию задачи 101 по данным организаций 28–30 ( приложение В).

**Задача 111.** Соответствует условию задачи 101 по данным организаций 2–4 ( приложение В).

**Задача 112.** Соответствует условию задачи 101 по данным организаций 3–5 ( приложение В).

**Задача 113.** Соответствует условию задачи 101 по данным организаций 6–8 ( приложение В).

**Задача 114.** Соответствует условию задачи 101 по данным организаций 8–10 ( приложение В).

**Задача 115.** Соответствует условию задачи 101 по данным организаций 9–11 ( приложение В).

**Задача 116.** Соответствует условию задачи 101 по данным организаций 12–14 ( приложение В).

**Задача 117.** Соответствует условию задачи 101 по данным организаций 14–16 ( приложение В).

**Задача 118.** Соответствует условию задачи 101 по данным организаций 15–17 ( приложение В).

**Задача 119.** Соответствует условию задачи 101 по данным организаций 18–20 ( приложение В).

**Задача 120 (вариант 1).** По данным таблицы 12 определить продуктивность выращивания скота в целом по хозяйству и на одну матку; постановочный и съемочный вес одного животного на откорме; прирост скота на откорме на одну голову

и среднесуточный прирост; выращивание скота на 100 га земли.

Таблица 12 – Производство продукции животноводства в организации, ц

Показатель	Крупный рогатый скот (вариант 1)	Свиньи ( вариант 2)	Овцы ( вариант 3)
Живая масса полученного приплода	286	486	86
Получено прироста живой массы молодняка	2295	2663	88
Масса павшего молодняка	41	110	13
Поставлено на откорм:			
а) голов	899	5106	86
б) живой массы	2131	3287	88
Снято с откорма:			
а) голов	870	4928	1520
б) живой массы	2131	5178	684
Получено прироста скота на откорме (молодняка и взрослого)	1784	1891	189
Число кормо-дней скота на откорме	396444	488270	386331
Число маток на начало года	1250	448270	1805

**Задача 121.** Соответствует заданию 120, данные варианта 2.

Таблица 13 – Основные данные производства и реализации молока

Показатель	АО «Восход» ( вариант 1)	АФ «Кавказ» (вариант 2)	ЗАО «Прогресс» (вариант 3)
Поголовье коров, гол.:			
на 1.01	386	986	579
на 1.04	391	953	592
на 1.07	371	968	579
на 1.10	378	987	611
на 1.01 следующего года	394	898	643
Валовой надой молока, ц	12963	35102	32465
Продано молока – всего, ц	11680	31069	30545
в том числе			
с жирностью 3,4 %	596	1156	1452
с жирностью 3,6 %	9789	12189	15867
с жирностью 3,7 %	842	15485	11412

с жирностью 3,8 %	453	3296	1814
Договорные обязательства по реализации молока при базисной жирности 3,4 %, ц	10560	30850	28650

**Задача 122.** Соответствует заданию 120, данные варианта 3.

**Задача 123 (вариант 1).** По данным организации, приведенным в таблице 13, рассчитать среднегодовое поголовье коров; среднегодовой удой молока на одну корову; средний процент жирности молока; уровень выполнения плана реализации молока фактически и в зачетном весе; средний коэффициент жирности молока. Проанализировать полученные данные.

**Задача 124.** Условие соответствует задаче 123, варианту 2.

**Задача 125.** Условие соответствует задаче 123, варианту 3.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балдин, К. В. Общая теория статистики : учебн. пособие / К. В. Балдин, А. В. Рукусуев. – М. : Дашков и К, 2010. – 342 с.
2. Васильева, Э. К. Статистика : учебник / Э. К. Васильева, В. С. Лялин. – М. : ЮНИТИ–ДАНА, 2012. – 399 с.
3. Громько Г. Л. Теория статистики: учебник / Г. Л. Громько, А. Н. Воробьев, С. Е. Казаринова и др.; под ред. Г. Л. Громько. – М. : ИНФРА-М, 2010. – 476 с.
4. Ефимова М. Р. Общая теория статистики: учебник / М. Р. Ефимова. – М. : ИНФРА-М, 2010. – 735 с.
5. Кузнецова, Е. И. Статистика : учебн. пособие / Е. И. Кузнецова, В. М. Гусаров. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2011. – 378 с.
6. Статистика : учебник / И. И. Елисеева и др.; под ред. И. И. Елисеевой. – М. : Проспект, 2011. – 448 с.
7. Экономическая статистика : учебник / под ред. Ю. Н. Иванова. – М.: ИНФРА–М, 2010. – 735 с.
8. Ляховецкий А. М. Теория статистики: учебное пособие для самостоятельного изучения курса с применением Excel / А. М. Ляховецкий, И. А. Кацко, Х. М. Хуако, К. М. Шеуджен; под ред. А. М. Ляховецкого. – 2-е изд., перераб. и доп.– Краснодар : КубГАУ, 2011. – 187 с.
9. Статистика : учебник / под ред. Назарова М. Г. – М. : Финстатинформ, 2010. – 987с.

Приложение А

Таблица А 1 – поголовье свиней по половозрастным группам в сельскохозяйственных организациях, гол.

№ п/п	Базисный год						Отчетный год					
	основные свиноматки	проверяемые свиноматки	ремонтные свинки от 4-х месяцев и старше	хряки-производители	поросята до 4-х месяцев	молодняк на выращивании и откорме	основные свиноматки	проверяемые свиноматки	ремонтные свинки от 4-х месяцев и старше	хряки-производители	поросята до 4-х месяцев	молодняк на выращивании и откорме
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1981	540	1697	145	6925	2072	2023	723	1625	165	7535	3753
2	2250	1819	3115	134	21544	10517	2362	2081	2570	175	25185	17955
3	2822	2196	2491	130	22707	16130	2864	2355	2548	107	24348	15284
4	2480	2450	4188	225	23872	15709	2550	2653	3206	239	23505	18423
5	1800	1644	2562	110	16071	10501	1714	1661	2444	123	18491	10758
6	1185	704	1213	108	7850	3562	1153	825	1351	111	9906	5587
7	831	1146	1447	63	5898	3909	773	1234	1399	83	6632	4763
8	1271	1473	627	29	9673	4405	1331	1482	941	37	8856	5840
9	4195	4416	3182	64	32561	22135	4574	4551	3439	86	42341	24965
10	2196	892	1679	62	11574	5860	2115	1289	2542	26	10220	6974
11	1799	2041	1679	127	10791	6801	1642	2155	2091	128	11749	9048
12	2840	2870	2410	333	17769	10815	2445	2328	2045	261	21478	13351
13	1254	1335	1860	127	9978	6523	1545	2586	1595	130	14806	10090

Продолжение таблицы А 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
14	3386	2652	2588	224	20301	13783	2278	2254	1323	181	17783	13195
15	2681	3632	5388	262	23277	17470	2690	4589	4608	255	25211	18419
16	2464	1708	1768	171	12554	10035	2450	1568	1964	236	16962	9728
17	2150	1153	1845	21	12862	5764	2332	1578	2180	48	13172	9309
18	1506	581	718	131	8082	3349	1513	954	1726	141	9789	3487
19	2579	1626	2319	35	16336	6778	2575	1734	2080	63	18473	7207
20	1520	1306	1534	116	11299	7091	1522	1326	1300	110	8856	9447
21	182	104	62	19	644	1438	211	60	27	21	1556	819
22	6051	4695	7586	48	45881	32179	5859	4862	6393	61	37343	23132
23	1175	1342	1188	142	7212	5633	1450	1354	1491	153	10254	7550
24	695	244	432	51	3471	2689	717	318	721	87	5116	2736
25	3808	1690	2331	158	23818	17614	3528	1736	1298	148	25359	15341
26	2226	2675	1273	132	22671	10333	2310	3942	3323	111	24720	15341
27	140	171	144	19	1655	904	142	205	85	21	1706	748
28	509	404	662	54	2853	2032	1182	568	485	137	6449	3827
29	918	906	781	38	4330	1492	962	1098	793	89	8228	2591
30	342	148	187	41	1120	750	200	80	110	18	1252	535

Приложение Б

Таблица Б 1 – Продуктивность крупного рогатого скота в организациях центральной зоны Краснодарского края

№ п/п	Название района	Удой молока от одной коровы, кг		
		базисный год	отчетный год	
			по плану	по факту
1	Брюховецкий	5318	5250	5381
2	Выселковский	5138	5135	5373
3	Гулькевичский	4767	4920	5372
4	Динской	3928	4000	4006
5	Кавказский	4117	4000	4085
6	Кореновский	5045	5100	5104
7	Курганинский	3734	3710	4514
8	Новокубанский	5151	5294	5595
9	Тбилисский	4278	4453	4889
10	Тимашевский	5046	5235	5608
11	Успенский	2657	2700	2767
12	Усть-Лабинский	4867	4932	5313

Приложение В

Таблица В 1 – поголовье коров и удой молока на среднегодовую корову в сельскохозяйственных организациях

Ва-ри-ан-ты	Среднегодовое поголовье коров, гол.					Среднегодовой удой, кг				
	годы					годы				
	2010	2011	2012	2013	2014	2010	2011	2012	2013	2014
1	898	890	981	968	958	3181	3529	3769	4250	5010
2	890	878	871	862	853	2887	3208	3388	3825	4330
3	1050	1080	1070	1030	1010	2763	2930	2897	3835	3936
4	978	965	958	915	904	3011	3197	3718	3835	4236
5	999	971	967	952	939	4077	4753	4849	4380	4738
6	897	883	878	885	859	3136	3610	3923	4300	4750
7	848	841	838	833	816	3727	3914	4221	4850	5500
8	978	975	1107	969	965	2906	3354	3524	3990	4310
9	995	991	984	981	980	3040	3330	3502	4200	4420
10	1069	1064	965	1060	963	3070	3317	3764	4500	4650
11	974	972	869	966	967	3424	3797	3906	4125	5412
12	987	880	981	884	986	3661	3061	3431	4820	5100
13	1067	970	1069	865	968	3059	3511	3533	3900	4350
14	993	990	978	985	948	2961	2789	2772	3400	4545
15	960	865	961	1095	962	3146	3348	2850	3936	4100
16	870	1096	977	968	956	3491	2864	3599	4500	4650
17	1010	999	989	1078	985	3250	3503	3783	4300	4700
18	967	996	977	971	1027	2940	2509	3220	3600	3650
19	994	1039	984	978	987	4040	4452	4460	3996	4857
20	968	1056	864	1056	969	3195	3359	3713	3650	4429
21	975	1057	969	976	967	2977	2841	3194	3250	3400
22	1086	958	980	878	985	3024	3516	3755	3850	4880
23	972	887	1069	976	968	3422	3511	3913	3900	4050
24	996	890	978	1085	988	2639	2812	3962	4100	5028
25	1067	995	886	976	1068	3106	3395	3798	4350	4700
26	1097	899	996	1078	973	3437	3728	3907	4450	5020
27	1010	995	890	984	1075	3534	3778	4020	4200	4650
28	986	980	388	1079	981	3878	4183	4356	4700	4750
29	793	791	789	780	775	3151	2767	3039	3050	3108
30	1011	1039	1091	1087	1139	2538	2751	3514	3857	4519

Приложение Г

Таблица Г 1 – Исходные данные для решения задач

№ п/п	Поголовье коров, гол.	Среднегодовой удой молока от 1 коровы, ц	Затраты концентрированных кормов на 1 корову, ц к.ед.	Себестоимость 1ц молока, руб.	Получено молочного жира, ц	Яловость коров, %
1	900	37,2	16,8	723,6	1373,4	16,2
2	500	46,3	22,9	507,4	925,8	14,3
3	700	34,7	10,9	722,8	875,0	17,5
4	884	39,5	15,4	612,5	1291,9	14,4
5	400	40,3	17,4	573,6	629,1	13,8
6	500	45,4	20,2	812,5	1044,8	13,0
7	283	47,2	15,5	476,0	534,4	12,4
8	111	31,2	12,5	824,7	124,8	18,0
9	645	38,9	15,4	670,5	1054,7	15,1
10	1394	53,7	0,9	632,5	2845,9	9,1
11	150	40,3	15,3	606,5	217,7	14,1
12	510	48,9	17,1	525,0	897,9	10,2
13	1100	30,9	7,8	707,0	950,8	18,2
14	267	33,4	12,3	668,8	312,0	17,7
15	739	23,4	9,1	895,8	656,0	18,8
16	570	33,6	6,3	475,4	709,2	17,9
17	379	27,8	10,9	773,7	378,6	18,0
18	93	19,5	8,7	596,5	61,7	20,8
19	1280	56,3	37,2	709,3	2664,0	7,3
20	1000	52,5	25,9	664,8	1836,2	8,9
21	696	55,7	22,7	572,3	1318,5	8,0
22	184	42,2	9,1	748,5	302,6	11,9
23	938	59,5	27,1	482,9	1953,6	7,2
24	1102	56,0	25,1	412,1	2346,3	7,5
25	500	66,2	29,3	600,4	1091,9	6,9
26	100	42,6	19,2	1096,3	170,3	13,4
27	2500	66,7	38,4	545,1	6499,2	6,8
28	1666	61,1	28,9	567,5	3867,1	7,1
29	279	72,0	19,5	598,4	742,8	6,5
30	1200	50,0	20,6	413,8	2100,6	9,3

Приложение Д

Таблица Д 1 – Численность крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий Краснодарского края, гол.

№ п/п	Базисный год						Отчетный год					
	коровы	телки		нетели	быки-производители	бычки на выращивании и откорме	коровы	телки		нетели	быки-производители	бычки на выращивании и откорме
		до 6 месяцев	от 6 до 18 месяцев					до 6 месяцев	от 6 до 18 месяцев			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	5211	895	2619	541	19	688	4503	735	1616	460	6	1158
2	3032	732	804	234	42	1073	2661	608	853	181	27	762
3	3843	976	2147	307	27	2010	3656	706	2097	366	53	2182
4	12275	3589	5789	1880	40	5993	12270	2919	6766	1962	72	5385
5	11392	3227	6508	2210	33	12009	11362	3159	6616	1970	40	11224
6	12321	2604	6073	2216	19	4156	11795	4198	5351	2114	43	5831
7	8829	2727	4334	1443	58	2159	7552	1690	4166	1230	54	1967
8	8388	1891	4042	1580	18	6163	7728	1811	2985	1546	17	5568
9	5825	1516	2666	1040	6	1727	4852	1062	1912	695	-	1669
10	10021	1903	5506	1182	7	3760	8715	1798	4520	1750	2	3470
11	19895	6473	9535	4560	78	13345	19616	5889	10492	4872	9	12694
12	6925	1618	2906	1275	12	2331	6231	1467	2699	947	16	2359
13	10711	1968	5049	1842	29	5184	9394	1916	4202	1563	27	5138
14	2139	308	682	307	5	738	826	480	166	60	4	361
15	6651	2003	3380	1284	63	2036	5853	1174	2478	827	32	1433

Продолжение таблица Д 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
16	5703	769	2312	1045	41	2165	5565	783	2418	865	18	2546
17	11182	2090	5634	1959	10	5386	7488	1947	2577	1421	21	3848
18	6803	757	1651	360	85	1243	6536	789	1055	316	66	1480
19	15278	3732	9958	4151	14	16116	14177	3509	8969	3881	20	16646
20	4790	1072	2438	383	21	2283	4341	936	2272	413	30	1632
21	8708	1646	2554	708	53	3840	8334	1580	3644	689	59	3966
22	8442	1438	2826	1366	48	5001	7810	1492	3078	1368	65	5138
23	3764	810	1651	611	22	1583	3449	823	1581	623	10	1590
24	3756	857	1586	609	33	1503	3403	731	1490	597	27	1241
25	7239	1828	4019	1358	6	2940	6964	2077	3744	1398	4	2242
26	8432	1682	3504	1467	17	2072	7390	1425	3589	1076	41	2716
27	5335	1035	3181	870	40	1514	4362	1128	2173	820	40	1278
28	9763	2034	5253	1933	14	5137	8621	2626	4908	1966	21	3850
29	5739	1252	2491	874	6	2793	5407	1249	1783	668	11	2824
30	1114	207	326	215	24	258	1054	210	291	124	22	206

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ВАРИАНТЫ ЗАДАЧ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	4
1 АБСОЛЮТНЫЕ, ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ И СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ.....	5
2 РЯДЫ ДИНАМИКИ.....	17
3 КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ.....	21
4 СТАТИСТИКА ЧИСЛЕННОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ВОСПРОИЗВОДСТВА СКОТА.....	28
5 СТАТИСТИКА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА....	34
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	39
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	40

# СТАТИСТИКА

## Методические указания

*Составители:* **Кацко** Игорь Александрович,  
**Гоник** Галина Георгиевна, **Кремянская** Елена Владимировна и др

Подписано в печать 22.05.2015. Формат 60 × 84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Усл. печ. л. – 2,9. Уч.-изд. л. – 2,2.  
Тираж 100 экз. Заказ №

Типография Кубанского государственного  
аграрного университета.  
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13

