

# ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ SPSS ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ БРОЙЛЕРОВ НА ПТИЦЕФАБРИКЕ ООО «БЕЛГРАНКОРМ – ВЕЛИКИЙ НОВГОРОД»

Гагарина О.Ю., Федина В.И., магистранты  
Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина  
e-mail: [olga-gagarina@lenta.ru](mailto:olga-gagarina@lenta.ru), [fedina.tory2014@mail.ru](mailto:fedina.tory2014@mail.ru)

**Аннотация:** В условиях обострения конкуренции дальнейшее наращивание мощностей и повышение экономической эффективности птицеводства невозможно без разработки современных энергосберегающих технологий и специального оборудования, которые позволят в полной мере реализовывать генетический потенциал птицы с одновременным снижением себестоимости производимого мяса. В ООО «БГК Великий Новгород» (дочернее предприятие ООО «Белгранкорм») внедрена и работает новая система Patio, которая совмещает стадии инкубации яиц, вывода молодняка и выращивания цыплят-бройлеров. В тоже время на птицефабрике успешно применяется традиционная клеточная технология выращивания бройлеров. В связи с этим весьма актуальным является установление наиболее перспективной технологии выращивания цыплят-бройлеров в условиях промышленного содержания. Это и обозначило выбор направления исследований данной работы. Целью работы явилось сравнительное изучение продуктивных качеств цыплят-бройлеров при выращивании их по разным технологиям – в клеточных батареях «BroMaxx» и с использованием системы «Patio», интегрирующей процессы вывода и выращивания цыплят-бройлеров.

**Ключевые слова:** бройлеры, технология выращивания, живая масса, экономическая эффективность.

## APPLICATION OF THE SPSS DATA ANALYSIS SYSTEM FOR THE ESTABLISHMENT OF THE EFFICIENCY OF VARIOUS TECHNOLOGIES OF BROILER GROWING AT POULTRY FACTORY LLC "BELGRANKORM - GREAT NOVGOROD"

Gagarina O.Yu., Fedina V.I., Master of Arts  
Orel State Agrarian University. N.V. Parakhina  
e-mail: [olga-gagarina@lenta.ru](mailto:olga-gagarina@lenta.ru), [fedina.tory2014@mail.ru](mailto:fedina.tory2014@mail.ru)

**Abstract:** In conditions of aggravated competition, further capacity building and increasing the economic efficiency of poultry farming are impossible without the development of modern energy-saving technologies and special equipment that will fully realize the genetic potential of the poultry while reducing the cost of the meat produced. BGC Veliky Novgorod LLC (a subsidiary of Belgrankorm LLC) introduced and operates a new Patio system that combines the stages of incubation of eggs, the withdrawal of young animals and the cultivation of broiler chickens. At the same time, the traditional cell technology of growing broilers is successfully used at the poultry farm. In this regard, it is very important to establish the most promising technology for growing chicken broilers under industrial conditions. This marked the choice of the direction of research of this work. The aim of the work was a comparative study of the productive qualities of broiler chickens when growing them using different technologies - in the cellular batteries "BroMaxx" and using the "Patio" system, which integrates the processes of broiler chickens production and growing.

**Key words:** broilers, growing technology, live weight, economic efficiency.

Научно-производственные исследования проводились на птицефабрике №3 ООО «БГК Великий Новгород». Объектом исследований явились цыплята-бройлеры кросса Hubbard F-15 с суточного до 40-дневного возраста. Для эксперимента были отобраны 2 группы суточных цыплят-бройлеров с живой массой 40 – 42 грамма по 300 голов в каждой. Первая партия молодняка птиц (I группа) выращивалась по системе BroMaxx (в клетках), вторая (II группа) – по системе Patio. Отобранные для эксперимента две опытные группы

суточных цыплят-бройлеров были сформированы по принципу групп-аналогов. Продолжительность опыта составила 40 суток.

При этом методической основой выявления эффекта влияния системы содержания на параметры прироста живой массы являлся традиционно используемый для сравнения средних по вариантам эксперимента  $t$ -критерий (критерий Стьюдента), а статистическая обработка эмпирических данных проводилась в электронной таблице Excel [5].

В связи с ограниченными аналитическими возможностями электронной таблицы Excel, представляет несомненный интерес выполнить более детальный статистический анализ результатов этих исследований, основанный на использовании методов и технологий data mining, позволяющих получить новые знания.

Сформулируем задачи статистических исследований.

Задача 1. По результатам эксперимента установить динамику роста цыплят-бройлеров.

Задача 2. Выбрать и выполнить оценку информативных параметров динамики роста.

Задача 3. Выполнить сравнение средних значений информативных параметров динамики роста, с учетом ошибки в их измерении.

В принципе, все три задачи могут быть решены и с помощью электронной таблицы Excel, однако использование в этих целях базового модуля SPSS Base предоставляет значительно более широкие аналитические и графические возможности.

Ниже раскрывается содержание исследований, направленных на решение сформулированных задач, а также рассматриваются результаты применения пакета программ анализа данных SPSS для оценки скорости роста цыплят-бройлеров в зависимости от технологии выращивания молодняка [1,6].

На первом этапе статистических исследований проводим построение графиков динамики живой массы цыплят-бройлеров, с помощью графической процедуры «*Scatterplot*» системы *SPSS Base 8.0* – рисунок 1.

*a*

*б*

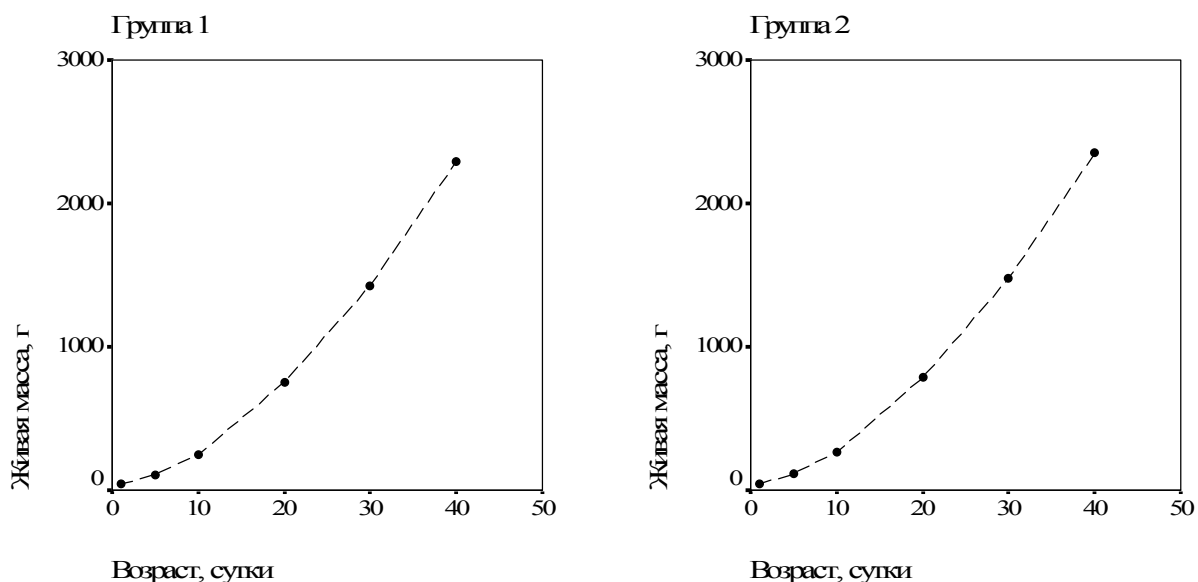


Рисунок 1 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров: *a* – контрольная группа 1; *б* – опытная группа 2

Из графиков рисунка 1 видно, что динамика живой массы цыплят-бройлеров носит нарастающий характер, которому могут соответствовать экспоненциальная или параболическая модели. Интервалы между временными метками равномерные в диапазоне 10-40 суток, и это позволяет для поиска лучшей аппроксимации использовать процедуру «*Curve Estimation*» пакета статистических программ *SPSS* [2]. В результате «испытания» ряда моделей наилучшее качество аппроксимации показали квадратичные параболы вида

$$M = b_0 + b_1t + b_2t^2. \quad (1)$$

Это следует из рисунка 2 и текстового вывода результатов моделирования, приведенных на рисунках 3 и 4: коэффициент детерминации близок к 1, критерий Фишера моделей для контрольной и опытной групп статистически значим на уровне 0,0036 и 0,0020 соответственно.

*a*

*б*

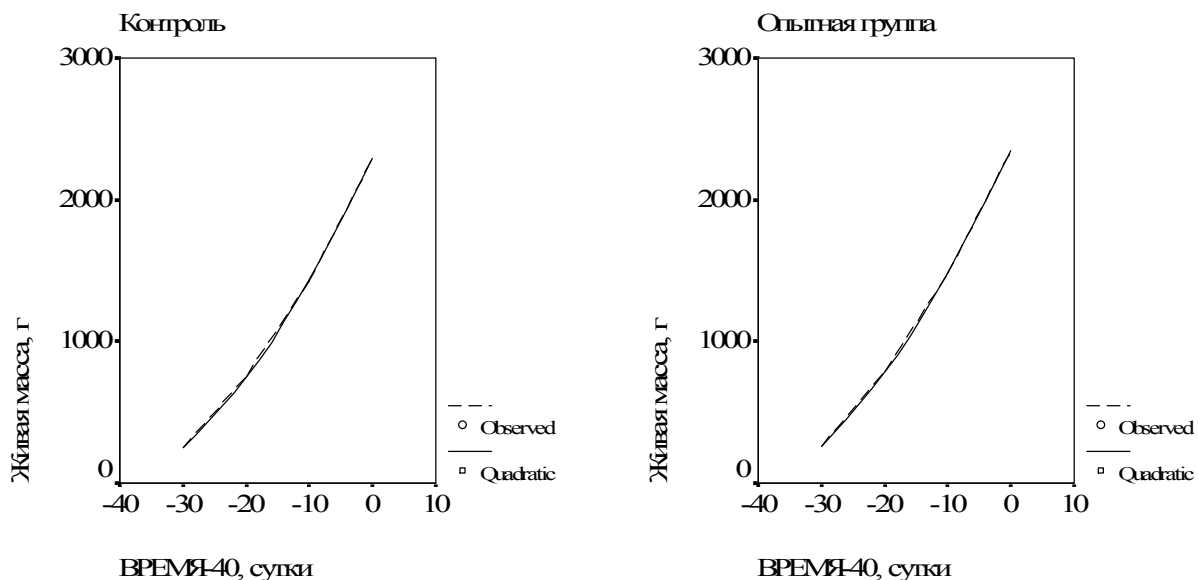


Рисунок 2 – Моделирование динамики роста опытной и контрольной группы в период 10-40 суток

```

MODEL:  MOD_9.
Dependent variable.. ГРУППА_1          Method.. QUADRATI
Listwise Deletion of Missing Data

Multiple R           ,99999
R Square             ,99999
Adjusted R Square    ,99996
Standard Error       5,56781

      Analysis of Variance:
            DF      Sum of Squares      Mean Square
Regression     2          2355608,1      1177804,1
Residuals     1              31,0          31,0

F = 37993,06700      Signif F = ,0036

----- Variables in the Equation -----
Variable          B          SE B          Beta          T      Sig T
ВРЕМЯ             95,099500    ,871500    1,385507    109,122  ,0058
ВРЕМЯ**2          ,897750     ,027839    ,409448     32,248  ,0197
(Constant)       2292,855000  5,426829

```

Рисунок 3 – Текстовый вывод процедуры «Curve Estimation» по аппроксимации динамики живой массы цыплят-бройлеров контрольной группы в период 10-40 суток

```

MODEL:  MOD_9.

```

Dependent variable..	ГРУППА_2	Method..	QUADRATI		
Listwise Deletion of Missing Data					
Multiple R	1,00000				
R Square	1,00000				
Adjusted R Square	,99999				
Standard Error	3,15286				
Analysis of Variance:					
	DF	Sum of Squares	Mean Square		
Regression	2	2447642,9	1223821,4		
Residuals	1	9,9	9,9		
F =	123114,67566	Signif F =	,0020		
----- Variables in the Equation -----					
Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
ВРЕМЯ	<b>95,610500</b>	<b>,493500</b>	1,366519	193,740	,0033
ВРЕМЯ**2	,869250	,015764	,388927	55,140	,0115
(Constant)	<b>2349,195000</b>	<b>3,073024</b>		764,457	,0008

Рисунок 4 – Текстовый вывод процедуры «Curve Estimation» по аппроксимации динамики живой массы цыплят-бройлеров опытной группы в период 10-40 суток

Это позволяет использовать квадратичные модели, явный вид которых

$$M_1 = 2292,195 + 95,0995 t + 0,89775 t^2; \quad (2)$$

$$M_2 = 2349,195 + 95,6105 t + 0,86925 t^2, \quad (3)$$

в дальнейших расчетах (здесь  $M_1$  и  $M_2$  – живая масса цыплят-бройлеров контрольной и опытной партии соответственно).

В моделях (2) и (3) временная переменная определена соотношением

$$t = \text{возраст} - 40, \quad (4)$$

и предубойному возрасту цыплят-бройлеров 40 суток отвечает значение временной переменной  $t=0$ . При таком назначении временной переменной параметр моделей  $b_0$  интерпретируется как расчетное значение живой массы 40-суточных цыплят-бройлеров, а параметр моделей  $b_1$  – как прирост живой массы в момент  $t=0$ . Последнее следует из выражений для динамики прироста живой массы цыплят-бройлеров; действительно, дифференцируя выражения (2) и (3) по временной переменной, получаем:

$$dM_1/dt = 95,0995 + 2 \times 0,89775 t; \quad (5)$$

$$dM_2/dt = 95,6105 + 2 \times 0,86925 t, \quad (6)$$

откуда при  $t=0$   $dM_1/dt = 95,0995$  и  $dM_2/dt = 95,6105$ .

Из (5) и (6) следует также, что прирост живой массы цыплят-бройлеров в момент убоя достигает максимума.

Высокое качество аппроксимации динамики живой массы цыплят-бройлеров в опытной и контрольной группах в возрасте 10-40 суток квадратичными парабололами позволяет заменить временные последовательности параметрами этих моделей: расчетным значением живой массы 40-суточных цыплят  $M_1$  и  $M_2$ , а также расчетными значениями прироста  $dM_1/dt$  и  $dM_2/dt$  в момент  $t=0$ .

Сведем полученные результаты в таблицу 1.

Таблица 1 – Параметры динамики живой массы цыплят-бройлеров в опытной и контрольной группе

Расчетные значения роста живой массы 40-суточных цыплят, г			Расчетные значения прироста живой массы 40-суточных цыплят, г / сутки		
Параметр	опыт	контроль	Параметр	опыт	контроль
b0	2349,195	2292,195	b1	95,6105	95,0995
SE b0*	3,073	5,427	SE b1*	0,4935	0,8715

\*Примечание: в нижней строке таблицы 1 приведены значения стандартных ошибок соответствующих параметров моделей.

Приведенные в таблице 1 данные можно рассматривать как «повторности», средние значения которых отвечают мнк-оценкам параметров, а максимальные и минимальные значения – мнк-оценки  $\pm$  их стандартные ошибки соответственно. В наглядной форме эти данные представлены в виде ящичковых диаграмм на рисунке 5.

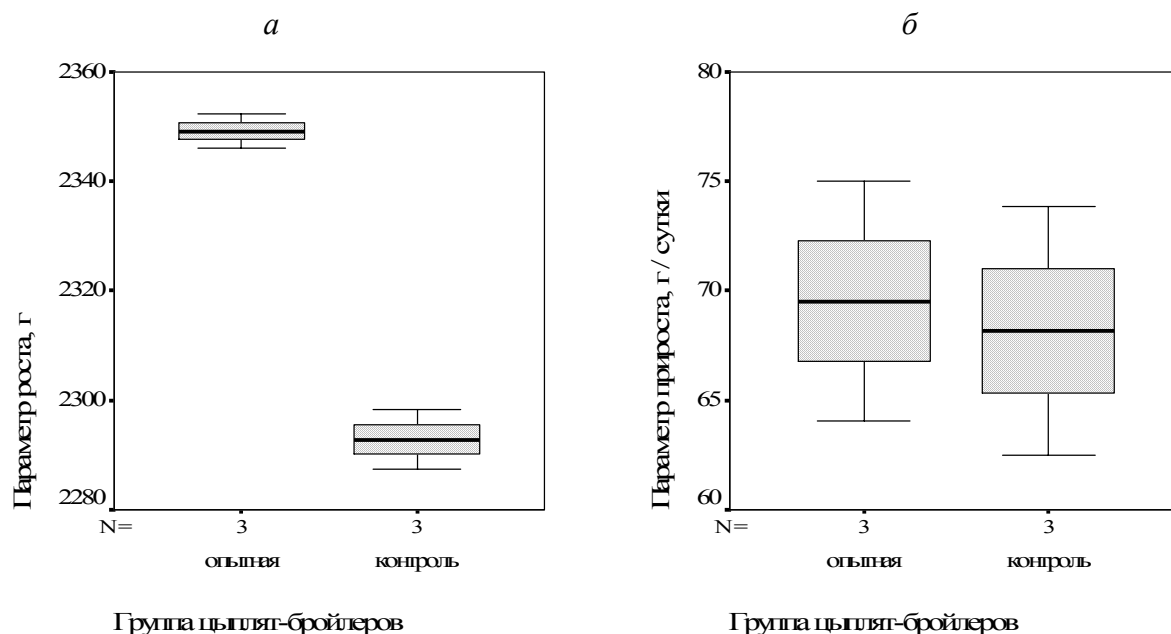


Рисунок 5 – Распределение параметров моделей динамики живой массы цыплят-бройлеров опытной и контрольной группы

Видно, что распределения параметра роста живой массы цыплят-бройлеров опытной и контрольной группы хорошо разделены, в отличие от параметра роста живой массы

цыплят-бройлеров опытной и контрольной группы, распределения которых перекрываются. Следовательно, следует ожидать, что разность параметра роста живой массы цыплят-бройлеров опытной и контрольной группы будет статистически значимой, а разность параметра прироста живой массы цыплят-бройлеров опытной и контрольной группы – статистически незначимой.

Для проверки этой гипотезы обратимся к *t*-тесту сравнения средних независимых образцов процедуры «*Compare Means*» пакета статистических программ *SPSS* [3-4]. Полученные результаты приведены в таблицах 2-5.

#### Group Statistics

	Группа цыплят	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Параметр роста	опытная	3	2349,195	3,073	1,774
	контроль	3	2292,855	5,427	3,133

#### Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Equal variances assumed	0,570	0,492	15,647	4	0,000	56,34	3,60	46,34	66,34
Equal variances not assumed			15,647	3,163	0,000	56,34	3,60	45,21	67,47

#### Group Statistics

	Группа цыплят	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Параметр прироста	опытная	3	95,6105	0,4935	0,2849
	контроль	3	95,0995	0,8715	0,5032

#### Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Equal variances assumed	0,570	0,492	0,884	4	0,427	0,511	0,578	-1,094	2,116
Equal variances not assumed			0,884	3,163	0,439	0,511	0,578	-1,277	2,299

Из таблицы 3 следует, что разность параметра роста живой массы цыплят-бройлеров опытной и контрольной группы статистически значима на уровне не хуже 0,0005, тогда как,

согласно данным таблицы 5 разность параметра прироста живой массы цыплят-бройлеров опытной и контрольной группы статистически незначима: 95%-ный доверительный интервал разности включает в себя 0.

Таким образом, хотя разность прироста живой массы цыплят-бройлеров опытной и контрольной группы оказалась статистически незначимой, результаты статистического анализа убедительно доказывают положительный эффект выращивания цыплят-бройлеров по системе «Patio».

#### Список литературы

1. Бююль А., Цёфель П. SPSS: Искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей. – СПб.: ООО «ДиаСофтЮП», 2002. – 608 с.
2. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: Учебник / под ред. И.И. Елисеевой. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 656 с.
3. Лясковская О.В., Барбашова Е.В. Сравнение средних. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Статистический анализ в юриспруденции (продвинутый курс)». – Орел: Издательство ОФ РАНХиГС, 2016. – 39 с.
4. Множественное сравнение средних в эмпирических сельскохозяйственных исследованиях / В.Г. Шуметов, А.С. Коломейченко, В.С. Буяров, С.Ю. Метасова // Вестник ОрелГАУ. – 2017. – №4(67). – С.113-122.
5. Шуметов В.Г. Статистический анализ данных. Т.2. Методы одномерного и двумерного анализа. – Орел.: Изд-во ОФ РАНХиГС, 2012. – 148 с.
6. SPSS Base 8.0 для Windows. Руководство по применению. Перевод–Copyright 1998 СПСС Русь. – 397 с.