

*Омошев Т.Т.*

**ЖАҢЫ МААЛЫМАТТЫК ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫН НЕГИЗИНДЕ  
ЖАЛАЛ-АБАД ОБЛАСТЫНДА МАЛ ЧАРБАЧЫЛЫК ПРОДУКЦИЯЛАРЫН  
ӨНДҮРҮҮНҮ ӨРКҮНДӨТҮҮ ЖАНА ОПТИМАЛДАШТЫРУУ ЖОЛДОРУ**

*Омошев Т.Т.*

**ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА  
ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА ПО ЖАЛАЛ-АБАДСКОЙ ОБЛАСТИ  
НА ОСНОВЕ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*T.T. Omoshev*

**WAYS OF IMPROVEMENT AND OPTIMIZATION OF PRODUCTION  
OF LIVESTOCK PRODUCTION ON THE ZHALAL-ABAD REGION ON  
THE BASIS OF NEW INFORMATION TECHNOLOGIES**

УДК: 338.1: 338.636.14 (575.2)

*Макалада жаңы маалыматтык технологиялардын негизинде Жалал-Абад областында мал чарбачылык продукцияларын өндүрүүнү өркүндөтүү жана оптималдаштыруу маселеси каралган. Ошондой эле математикалык моделдердин жардамында божомолдонуучу жылдарга карата божомолдук маалыматтар берилген. Кыргызстанда мал чарбачылыгын өркүндөтүү жана жакшыртуу жолдору сунушталган.*

**Негизги сөздөр:** айыл чарбасы, мал чарбасы, продукция, өндүрүү, өркүндөтүү, оптималдаштыруу, маалыматтык технологиялар.

*В статье рассмотрены пути совершенствования и оптимизации производства продукции животноводства по Жалал-Абадской области на основе новых информационных технологий. Также с использованием математических моделей осуществлены прогнозные расчеты на прогнозируемые годы. Определены пути улучшения животноводства в Кыргызстане.*

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, животноводство, продукция, производство, совершенствование, оптимизация, информационные технологии.

*In article, ways of improvement and optimization of production of livestock production on the Zhalal-Abadsky region on the basis of new information technologies are considered. Also with use of mathematical models expected calculations for the predicted years are performed. Ways of improvement of livestock production in Kyrgyzstan are defined.*

**Key words:** agriculture, livestock production, production, production, improvement, optimization, information technologies.

В настоящее время, принимая во внимание стремительную глобализацию, большинство стран мира либо приступили к формированию новой технологической структуры развития собственной экономики, либо перешли на нее. Скорейшее создание и развитие конкурентоспособной экономики – одна из самых приоритетных задач для Кыргызстана. Технологические инновации в долгосрочной перспективе необходимы для увеличения экономики и повышения уровня жизни.

Животноводство является одной из основных отраслей сельскохозяйственного производства: она даст 48,1% валовой продукции. Значение животноводства определяется также тем, что оно производит самую необходимую и биологически ценную продукцию в рационе питания человека.

Информационные технологии необходимы для повышения урожайности сельскохозяйственных культур на территории Кыргызстана. Улучшение агропромышленного комплекса напрямую связано с подготовкой кадров, которые обучены управлению передовыми технологиями и ведению так называемого точного сельского хозяйства.

Рассмотрим вопросы по совершенствованию и оптимизации мяса (в убойном весе) по Жалал-Абадской области.

Таблица 1

**Производство продукции животноводства (во всех категориях хозяйств)  
по Жалал-Абадской области (тыс. тонн)**

Продукции животноводства	2011	2012	2013	2014	2015
Мясо в убойном весе ( $x_1$ )	26,8	27,3	27,8	29,2	30,6
<b>В том числе:</b>					
Говядина и телятина	16,5	16,1	16,5	17,4	17,3
Баранина и козлятина	6,5	7,8	7,6	9,0	9,0
Свинина	0,03	0,02	0,01	0,02	0,01
Конина	2,1	1,9	2,3	1,4	2,9
Мясо птицы	1,7	1,5	1,4	1,3	1,5

Источник: Сельское хозяйство Кыргызской Республики 2011-2015. - Бишкек, 2016.

Мясо говядины относительно мяса (в убойном весе) на рассматриваемые периоды составляют следующие доли: 61,7%; 59%; 59,35%; 59,59%; 56,54%, а мясо баранины составляет: 24,25%; 12,42%; 13,31%; 9,59%; 14,06%.

Для решения задачи оптимизации объема производства мяса, нам необходимо рассматривать задачи оптимизации мяса через ее составляющие мясо говядины и баранины. С целью подбора наилучшей формулы, нам необходимо построить на плоскости  $otx_1$  пять точек  $(t_1, x_1); (t_2, x_2); \dots (t_5, x_5)$  проведем прямых, в результате получено пять точек. Проведем пять различных прямых и кривых (линейная, логарифмическая, полиномиальная, степенная и экспоненциальная). Подбор наилучшей формулы для аналитической замены динамического ряда экономических показателей – довольно сложный процесс и поэтому решается в несколько этапов.

На первом этапе строят график исходного динамического ряда и путем сравнения его с графиком подходящих функций, затем на основе метода наименьших квадратов, определяем пять видов трендовых уравнений и определяются расчетные значения на основе этих уравнений.

На втором этапе определяются ошибки аппроксимации и индекс детерминации на основе этих этапов, нами в качестве трендовых уравнений оказалось полиномиальное, т.е. трендовое нелинейное уравнение вида:

$$\hat{x}_{1p} = a + bx + cx^2 \quad (1)$$

С применением последнего уравнения получено относительно  $a, b$  и  $c$  система трех уравнений с тремя неизвестными.

Решая, определено, что  $a = 26,84; b = -0,2071; c = 0,1929$ . Тогда нелинейное трендовое уравнение имеет вид:  $\hat{x}_{1p} = 0,1929t^2 - 0,2071t + 26,84$  (2)

Подставляя в уравнение (2) вместо  $t$  значение от 0 до 5 включительно, определяем следующие расчетные значения:

$$\begin{aligned} \hat{x}_{1p(2011)} &= 26,8258; \\ \hat{x}_{1p(2012)} &= 27,1974; \hat{x}_{1p(2013)} &= 27,9648; \\ \hat{x}_{1p(2014)} &= 29,098; \hat{x}_{1p(2015)} &= 30,627 \text{ (тыс.тонн)} \end{aligned} \quad (3)$$

Зная фактическое значение  $x_{1ф}$  и расчетных значений  $\hat{x}_{1p}$ , определяем ошибку аппроксимации:  $\varepsilon = \frac{1}{5} \sum \frac{|x_{1ф} - \hat{x}_{1p}|}{x_{1ф}} 100\% = 0,29\%$

Эта цифра 0,29% означает, что на основе этого трендового уравнения можно осуществлять прогнозные расчеты, в том случае, если это уравнение будет статистически значимым.

С этой целью сначала определяем:

- общая дисперсия результативного признака  $x_1$

$$\sigma_{x_1}^2 = \frac{1}{5} \sum (x_1 - \bar{x}_1)^2 = \frac{1}{5} (2,3716 + 1,0816 + 0,2916 + 0,7396 + 5,1076) = 1,9184$$

- остаточная дисперсия определяется исходя из уравнения регрессии  $x_p$

$$\sigma_{ост}^2 = \frac{1}{5} \sum (x_1 - \hat{x}_{1p})^2 = \frac{1}{5} (0,00066564 + 0,01052676 + 0,02396304 + 0,010404 + 0,000484) = 0,00919688$$

Тогда индекс корреляции будет:

$$\begin{aligned} \rho_{x_1 t} &= \sqrt{1 - \frac{\sigma_{ост}^2}{\sigma_{x_1}^2}} = \sqrt{1 - 0,0047940} \\ &= \sqrt{0,995205963} = 0,9976 \approx 0,998 \end{aligned}$$

Оценку качества построенной модели даст коэффициент (индекс) детерминации  $\rho_{x_1 t}$  (для линейной регрессии, а также средняя ошибка аппроксимации).

Зная ошибку аппроксимации и индекс детерминации, покажем статистическую значимость нелинейного уравнения (1). Оценки значимости уравнения регрессии в целом производится на основе F-критерия Фишера, которому предшествует дисперсионный анализ.

Определяется величина F-критерия Фишера:

$$F = \frac{\rho_{x_1 t}}{1 - \rho_{x_1 t}} (n - 2) = \frac{0,998}{1 - 0,998} 3 = 1497$$

Фактическое значение  $F_{ф} = 1497$ , сравнивается с табличным  $F_{табл} = 10,13$ ;  $F_{ф} = 1497 > F_{табл} = 10,13$ . Отсюда следует, что трендовое уравнение является статистически значимым. Аналогично доказывается статистическая значимость параметров регрессии и корреляции. Это дает нам возможность определения прогнозных расчетов мяса.

В уравнение регрессии (2), вместо  $t$  значение от 6 до 11 включительно, нами определены прогнозные расчеты до 2021 года.

$$\begin{aligned} x_{1пр(2016)} &= 32,5418; & x_{1пр(2017)} &= 34,8424; \\ x_{1пр(2018)} &= 37,5288; & x_{1пр(2019)} &= 40,601; \\ x_{1пр(2020)} &= 44,059; & x_{1пр(2021)} &= 47,8423 \end{aligned} \quad (4)$$

Отсюда следует, что в 2021 году объем производства мяса (в убойном весе) по сравнению с 2011 годом будет увеличено в 1,8 раз. Темп прироста на прогнозируемые годы соответственно составляют: 6,3%; 6,2%; 7%; 7,7%; 8,2%; 8,5%.

С учетом ошибки аппроксимации можно определить доверительные интервалы прогнозируемого показателя и это представлено в следующей таблице.

Таблица 2

Доверительные интервалы прогнозируемого показателя (тыс. тонн)

Годы	Объем производства продукции мяса (в убойном весе)	Доверительные интервалы	
		верхний	нижний
2016	32,5418	32,63617	32,4467
2017	34,8424	34,9434	34,7414
2018	37,5288	37,6335	37,42
2019	40,601	40,71874	40,48326
2020	44,059	44,18677	43,93123
2021	47,8423	47,98104	47,70356

Таким образом, результативный показатель объема мяса (в убойном весе) на прогнозируемый период 2016-2021 гг. могут изменяться в таких интервалах. Это дает возможность к эффективному планированию и управлению изучаемого объекта.

Мясо говядина и баранина является основным составляющим мяса (в убойном весе). Поэтому проводя аналогичное исследование относительно мясо говядины и баранины определим следующие расчетные значения: ошибки аппроксимации и индекс детерминации.

Таблица 3

Расчетные значения мясо говядины и баранины

Трендовое уравнение	2011	2012	2013	2014	2015	Ошибка аппроксимации	Индекс детерминации
$\hat{x}_{11p} = 0,0786t^2 - 0,1814t + 16,44$	16,3372	16,9916	16,6032	16,972	17,978	$\varepsilon=1,41\%$	$R^2 = 0,73$
$\bar{x}_{12p} = 6,5322t^{0,2015}$	6,5322	7,511333	8,150784	8,637232	9,034454	$\varepsilon=3,17\%$	$R^2 = 0,89$

Где  $\hat{x}_{11p}$  – объем мяса говядины,  $\bar{x}_{12p}$  – мясо баранины. Относительно этих трендовых уравнений доказано что, по их статистическую значимость определены прогнозные расчеты.

Таблица 4

Прогнозные расчеты мяса говядины и баранины

Трендовые уравнения	Прогнозные расчеты					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
$x_{11np} = 0,0786t^2 - 0,1814t + 16,44$	18,1812	19,0216	20,0192	21,174	22,486	24,2855
$x_{12np} = 6,5322t^{0,2015}$	9,372532	9,668225	9,941895	10,17043	10,3886	10,59

Отсюда видно, что мясо коровье в 2021 году относительно 2011 годом будут увеличено в 1,5 раза.

На прогнозируемые годы темпы прироста объема мяса коровье, соответственно составляют: 5%; 4,6%; 5,2%; 5,5%; 6,4%; 8,0%.

Объем мяса баранина в 2021 году по сравнению с 2011 годом будут увеличено в 1,6 раза, а темпы прироста на прогнозируемые годы соответственно составляют: 4,1%; 3,2%; 2,8%; 2,3%; 2,1%; 1,9% т.е. темп прироста из года в год медленно снижается.

Интенсификация производства мяса идет по двум направлениям:

1. Строительство крупных предприятий с прогрессивной технологией, основанной на использовании современных научно-технических достижений.

2. Реконструкция и укрепление специализированных форм до размеров, позволяющих применять основные элементы промышленной технологии.

Об эффективности промышленной технологии производства мяса свидетельствует опыт многих действующих крупных комплексов зарубежных стран. На мясную продуктивность влияет не только уровень, но и тип кормления. Выращивание и откорм бычков, КРС и овец при концентрированном кормлении повышает скороспелость, продуктивность по способствующему ускорению отложения жира в организме, утолщению мышечных волокон.

Рассмотрим вопросы совершенствование и оптимизации объема сырого молока по Жалал-Абадской области.

Таблица 5

Производство молока по Жалал-Абадской области (тыс. тонн)

Продукции животноводства	2011	2012	2013	2014	2015
Молоко сырое ( $x_2$ )	273,9	279	286,7	298,3	306,6
В том числе:					
Коровье	271,8	276,8	283,8	295,5	303,9
Кобылье	2,0	2,1	2,8	2,7	2,7
Козье	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Источник: Сельское хозяйство Кыргызской Республики 2011-2015. - Бишкек, 2016.

Объем молока коровы составляет следующие доли от объема молока сырого: 99,2%; 99,2%; 99%; 99,1%. Это означает, что нам достаточно осуществлять исследование только по статистическим данным молока сырого.

Согласно первого этапа нами подобрана полиномиальная:

$$\hat{x}_{2p} = a + bt + ct^2 \quad (5)$$

Применяя метод наименьших квадратов, относительно параметров  $a$ ,  $b$  и  $c$ , получим систему трех уравнений с тремя неизвестными. Решая полученную систему методом Гаусса, определим:  $a=268,64$ ;  $b=4,0557$ ;  $c=0,7357$ .

Тогда нелинейное трендовое уравнение представляется в виде:

$$\hat{x}_{2p} = 0,7357t^2 + 4,0557t + 268,64 \quad (6)$$

Подставляя вместо  $t$  значений от 1 до 5 включительно получим следующие расчетные значения:

$$\begin{aligned} \hat{x}_{2p(2011)} &= 273,4314; & \hat{x}_{2p(2012)} &= 279,6942; \\ \hat{x}_{2p(2013)} &= 287,4284; & \hat{x}_{2p(2014)} &= 296,634; \\ \hat{x}_{2p(2015)} &= 307,311 \quad (7) \end{aligned}$$

Зная фактические значения  $x_{2ф}$  и расчетных значений  $x_{2р}$ , определяется ошибка аппроксимации:

$$\mathcal{E} = \frac{1}{5} \sum \frac{|x_{2ф} - \hat{x}_{2р}|}{\hat{x}_{2р}} 100\% = 0,29\%$$

Из-за малости ошибки аппроксимации на основе нелинейных трендовых уравнений можно использовать прогнозные расчеты в ближайшие 5-10 лет. В случае когда трендовое уравнение (5) будет статистически значимым. С этой целью, нам необходимо определить индекс корреляции, сначала определяется:

- общая дисперсия результативного признака  $x_2$

$$\sigma_{x_2}^2 = \sum (x_2 - \bar{x}_2)^2 = 225 + 98,01 + 4,84 + 88,36 + 313,29 = 1208,66$$

- остаточная дисперсия определяется исходя из уравнения регрессии  $x_p$

$$\sigma_{ост}^2 = \sum (x_2 - \hat{x}_{2р})^2 = 0,21958596 + 0,48260809 + 0,53056656 + 2,775556 + 0,505521 = 3,4476053$$

Тогда индекс корреляции  $\rho_{x_2t}$  для нелинейной регрессии ( $0 \leq \rho_{x_2t} \leq 1$ ) определяется:

$$\rho_{x_2t} = \sqrt{1 - \frac{\sigma_{ост}^2}{\sigma_{x_2}^2}} = \sqrt{0,9971476} = \sqrt{0,997} = 0,997$$

Оценку качества построенной модели даст коэффициент (индекс) детерминации  $\rho_{x_2t} = 0,997$ , а также ошибка аппроксимации  $\mathcal{E} = 0,29\%$ . оценку значимости уравнения регрессии в целом производится на основе F-критерия Фишера, которому предшествует дисперсионный анализ, она определяется формулой:

$$F_{\phi} = \frac{\rho_{x_2t}^2}{1 - \rho_{x_2t}^2} (n - 2) = \frac{0,997}{1 - 0,997} 3 = 997$$

Табличное значение критерии при пятипроцентном уровне значимости и степенях свободы  $k_1=1$  и  $k_2=5-2=3$  составляет  $F_{табл} = 10,13$ . Так как  $F_{\phi} = 997 > F_{табл} = 10,13$ , Это уравнение регрессии (5) признается статистически значимым. Также легко доказываются статистические значимости параметров регрессии  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и корреляции, которые можно провести с помощью t-статистики Стьюдента и путем расчета доверительные интервалы каждого из параметров. Это дает право определить прогнозные расчеты объема молока сырого.

$$\begin{aligned} x_{2р(2016)} &= 319,4594; & x_{2р(2017)} &= 333,0792; \\ x_{2р(2018)} &= 348,1704; & x_{2р(2019)} &= 364,733; \\ x_{2р(2020)} &= 382,762; & x_{2р(2021)} &= 402,4367 \quad (\text{тыс. тонн}) \quad (8) \end{aligned}$$

Отсюда следует, что результативный показатель объема производимой продукции молоко сырое на прогнозируемый период 2016-2021 гг. могут быть изменяться в таких интервалах, результаты между верхними и нижними границами очень малые величины. На прогнозируемые периоды в соответствующих годах точное значение объема молока сырого находится внутри этих интервалов. Это дает возможность к эффективному планированию в управлении изучаемого объекта.

В сложившейся ситуации необходим поиск радикальных мер, направленных на повышение эффективности производства молока в сельскохозяйственных предприятиях на основе внедрения инновационных приемов в технологию производства молока и повышения его качества.

Развитие отрасли молочного скотоводства предусматривает увеличение производства молока за счет повышения продуктивности коров, стабилизации поголовья, реконструкции действующих ферм, их модернизации и технической оснащенности ввода в эксплуатацию новых мощностей. Улучшение кормопроизводства и увеличения доли комбикормов, совершенствование селекционно-племенной работы, улучшения воспроизводительных качеств животных и обеспечения ветеринарного благополучия ферм.

Один из факторов экономического роста отраслей животноводства – улучшение генетического потенциала скота и его использование. Это в свою очередь ставит вопрос развития письменной работы, укрепление материально-технической базы племенных хозяйств, системы мер, обеспечивающих повышение наследственных качеств стад и пород.

Исследование последних лет показывает селекционно-племенная работа, как совершенствование биологических средств производства. Обеспечивает повышение генетического потенциала животных, эффективности трансформации кормов в продукты животноводства, качества и объема производства животноводческой продукции. Именно благодаря улучшению генетического потенциала увеличения поголовья племенного ядра в стаде, благодаря оптимальным использованиям новых технологий и хорошей организации производства можно увеличить мясомолочные продукции и осуществлять решение продовольственной безопасности в Кыргызстане.

Необходимо отметить, что при совершенствовании управления и оптимизации племенного дела и селекционного процесса получается максимальный доход от разведения племенного скота. Важнейшим направлением наращивания говядины является восстановление животноводческих хозяйств и комплексов по откорму крупного рогатого скота.

**Литература:**

1. Маматурдиев Г.М., Сулайманова Д.К. Пути совершенствования и оптимизации производства яиц на основе моделирования. «Адеп-ыймандык жана маданий баалуулуктар – коомдун руханий жана интеллектуалдык өнүгүүсүнүн негизи» эл аралык илимий-практикалык конференция. Талас мамлекеттик университети. // Республиканский научно-теоретический журнал «Известия вузов Кыргызстана», №4. - Бишкек, 2017.
2. Омошев Т.Т. Модернизация экономики на основе моделирования агропромышленного комплекса. II Международная научно-практическая конференция «Интеграция научного сообщества перед глобальными проблемами современности». - Осака (Япония) 7-9 марта 2017.
3. Омошев Т.Т., Сулайманова Д.К. Анализ современного состояния обеспечения продовольственными товарами в Кыргызстане. // Республиканский научно-теоретический журнал «Известия вузов Кыргызстана», №1. - Бишкек, 2017. - С. 115-117.
4. Омошев Т.Т. Оптимизация объема обеспечения (снабжение) электроэнергией, паром и кондиционерным воздухом по Ошской области на основе моделирования. // Республиканский научно-теоретический журнал «Известия вузов Кыргызстана», №6. - Бишкек, 2017. - С. 109-135.
5. Сулайманова Д.К. Пути совершенствования потребностей продукции на душу населения производимых агропромышленным комплексом в Кыргызстане. // Республиканский научно-теоретический журнал «Известия вузов Кыргызстана», №3. - Бишкек, 2016. - С. 51-55.
6. Сельское хозяйство Кыргызской Республики 2011-2015 гг. - Бишкек 2016.

**Рецензент: д.э.н., профессор Арзыбаев А.А.**