

СТАТИСТИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРМОПРОИЗВОДСТВА В ХОЗЯЙСТВАХ ПРЕДУРАЛЬСКОЙ СТЕПНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Проведено исследование уровня производства кормов и зависимости продуктивности сельскохозяйственных животных от состояния кормопроизводства предприятий предуральской степной зоны Республики Башкортостан с применением статистических методов: табличного, графического, группировок, анализа взаимосвязей (по пространственной и временной совокупностям), аналитического выравнивания временных рядов. Выявлено, что уровни производства и расхода кормов на голову являются существенными факторами роста продуктивности сельскохозяйственных животных, эффективности производства продукции животноводства.

Целью данного исследования являлось проведение комплексного статистико-экономического анализа современного состояния кормопроизводства предуральской степной зоны Республики Башкортостан.

В соответствии с поставленной целью были сформулированы следующие задачи:

- выявить связь между уровнем производства кормов и продуктивностью коров;
- количественно охарактеризовать эту зависимость методом корреляционно-регрессионного анализа;
- проследить изменение анализируемых показателей и их взаимосвязи в динамике.

При формировании выборочной совокупности в 2003 г. из генеральной совокупности (составившей 353 хозяйства) с целью сопоставимости данных во времени были исключены хозяйства, которые к 2005 г. перестали существовать. Выборочная совокупность, таким образом, и в 2003, и в 2005 году составила 289 единиц. Эти хозяйства имеют приблизительно одинаковую специализацию, а именно, зерново-скотоводческую, поэтому правомерно рассматривать их в составе однородной совокупности.

Для определения влияния уровня производства кормов на продуктивность коров проведена аналитическая группировка хозяйств. Результаты группировки представлены в таблицах 1.

Анализируемая выборочная совокупность сельскохозяйственных предприятий предуральской степной зоны РБ в процессе группировки по производству кормов на голову скота разделена на 6 групп. Принимая во внимание характер распределения совокупности, границы групп выбраны с интер-

валом в 5 ц к.ед. Результаты группировки за 2005 г. представлены в таблице 1.

Как следует из представленных данных при переходе из группы в группу, с ростом уровня производства кормов в расчете на голову от 8,2 ц к.ед. до 38,0 ц к.ед. удой молока на 1 корову повышается (с небольшим исключением во второй группе) от 2982 до 3729 кг (в 1,27 раза) при среднем по зоне 3268 кг. Аналогичная группировка по данным 2003 г. показала, что при переходе из группы в группу, с ростом уровня производства кормов, удой молока на 1 корову повышается от 2511 кг до 3523 кг (в 1,4 раза) при среднем по зоне 3094 кг. Таким образом, в 2003 г. увеличение продуктивности коров в рассматриваемых условиях оказалось более значительной. Однако, в целом, удой молока был ниже, чем в 2005 году.

Как следует из полученных данных, себестоимость производства 1 ц молока, с небольшими колебаниями внутри совокупности, повышается при переходе из группы в группу от 406,8 руб. в первой до 490,9 руб. в шестой группах. В среднем, по зоне затраты на производство молока окупаются на 107,1%, причем во всех группах этот показатель составляет больше 100,0%, а наибольшее значение он принимает в пятой группе – 110,9%.

С ростом уровня производства кормов хозяйствами в расчете на голову скота наблюдается повышение продуктивности коров, как в 2003 г., так и в 2005 г. Однако в 2005 году динамика эффективности производства молока имеет свои отличия: с одной стороны, при переходе из группы в группу, при повышении удоя молока на корову, повышается себестоимость производства 1 ц молока, с другой стороны, повышается (с

Таблица 1. Влияние уровня производства кормов на показатели продуктивности коров в сельскохозяйственных предприятиях предуральской степи Республики Башкортостан в 2005 г.

Показатель	Группа хозяйств по производству кормов на 1 голову, ц к.ед.						В среднем по зоне
	I до 10	II 10 – 15	III 15 – 20	IV 20 – 25	V 25 – 30	VI св.30	
Число хозяйств в группе	8 (2,8%)	45 (15,6%)	89 (30,8%)	69 (23,8%)	33 (11,4%)	45 (15,6%)	289
Произведено кормов на усл. голову, ц к.ед.	8,2	12,7	17,8	22,3	27,3	38,0	21,1
Удой молока на 1ц корову, кг	2982	2927	3152	3245	3574	3729	3268
Затраты труда на 1 молока, чел.-час	10,8	9,2	7,3	7,8	7,4	7,6	8,3
Себестоимость производства 1 ц молока, руб.	406,8	455,9	436,7	448,5	467,8	490,9	451,1
Уровень окупаемости затрат в производстве молока, %	109,7	105,5	106,7	104,6	110,9	105,4	107,1

Таблица 2. Изменения производства кормов и молока на корову в сельскохозяйственных предприятиях предуральской степной зоны

Группы	2003 г.		2005 г.	
	уровня производства кормов на голову, ц к.ед.	уровня производства молока на корову, кг	уровня производства кормов на голову, ц к.ед.	уровня производства молока на корову, кг
1	100	100	100	100
2	156,6	110,0	154,9	98,2
3	135,4	116,0	140,2	107,7
4	126,7	102,6	125,3	103,0
5	121,1	99,7	122,4	110,1
6	140,0	107,5	139,2	104,3

колебаниями) уровень окупаемости в производстве молока. Здесь более явно проявляется воздействие других факторов (скорее, ценовых, территориальных).

Для более наглядного сравнения данных по годам рассмотрим темпы изменения уровня производства кормов на голову скота и уровня производства молока на корову в сельскохозяйственных предприятиях зоны за эти два года (таблица 2).

В 2003 и в 2005 годах увеличение производства кормов в расчете на корову превышало темпы прироста уровня производства молока на корову при переходе из группы в группу. Это означает, что в каждой последующей группе, с одной стороны, можно более рационально использовать имеющиеся в наличии корма, с другой – в хозяйствах каждой следующей группы возможно получение более высокого удоя молока на корову.

Нами была построена модель парной зависимости удоя молока от уровня производства кормов за два анализируемых года. Результаты анализа приведены в таблице 3.

Анализ значения коэффициента парной корреляции свидетельствует о том, что теснота связи между уровнем производства кормов и удоем молока на корову средняя. Проверка уравнений по F-критерию (при табличном значении 3,84 и уровне значимости 0,05) показала статистическую значимость уравнений регрессии в целом и показателя тесноты связи, которые сформировались под неслучайным воздействием фактора. Параметры уравнений надежны и статистически значимы.

Построение группировок хозяйств по производству кормов на голову скота и корреляционно-регрессионный анализ зависимости продуктивности коров от уровня производства кормов показывают наличие связи между ука-

Таблица 3. Уравнения регрессии, коэффициенты эластичности, корреляции и детерминации

Показатель	Результативный признак (удой молока на корову, кг)	Свободный член	Факторный признак (производство кормов в расчете на голову, ц к.ед.)
2003 г.			
Уравнение регрессии	$\tilde{Y} =$	2570,204	+28,161
Коэффициент эластичности			+0,183
Коэффициент корреляции			0,376
Коэффициент детерминации			0,141
F – критерий Фишера			23,67
2005 г.			
Уравнение регрессии	$\tilde{Y} =$	2730,153	+24,576
Коэффициент эластичности			+0,166
Коэффициент корреляции			0,352
Коэффициент детерминации			0,124
F – критерий Фишера			19,39

занными показателями по пространственной совокупности. Следовательно, уровень производства кормов является существенным фактором роста продуктивности коров.

Построение множественных моделей зависимости уровня окупаемости затрат на производство молока различных факторов позволило получить следующие данные (табл. 4). Мультиколлинеарности факторов не наблюдается.

Результаты анализа показывают, что в 2003 и 2005 годах удельное производство кормов находилось в тесной зависимости с окупаемостью затрат по производству молока (причем это единственный фактор, характеризующий в обоих случаях коэффициентом условно чистой регрессии со знаком «плюс»), при том, что связь между уровнем окупаемости затрат на производство молока и уровнем производства кормов – слабая (коэффициент парной корреляции принимал значение 0,045 в 2003 г. и 0,201 в 2005 г.). Этот факт подтверждает и в какой-то мере дополняет результаты группировок по уровню производства кормов на голову. Было отмечено, что в 2005 г. по сравнению с 2003 г. увеличилось число хозяйств с большим значением группировочного признака, а также не было групп, включающих хозяйства с уровнем окупаемости затрат в производстве молока ниже 100,0%.

Уравнения множественной регрессии статистически надежны, значимы (табличное значение F-критерия при уровне значимости 0,05 составляет 2,37). Связь между результатом и всеми факторами, включенными в модель, средняя.

Таким образом, уровень производства кормов является фактором повышения не только продуктивности сельскохозяйственных животных, но и эффективности производства продукции животноводства.

Оценка величины расхода кормов по предприятиям 17 сельскохозяйственных районов РБ позволила установить факт увеличения данного показателя с 39,7 ц к.ед. в 1990 г. до 42,5 ц к.ед./гол в 2005 г. Самое низкое значение данного показателя наблюдалось в 1999 г. – 35,1 ц к.ед. на голову, что связано с неблагоприятными погодными условиями 1998 г. и, как следствие, уменьшением объемов заготовок кормов. Удой на корову вырос с 2696 кг в 1990 г. до 3306 кг в 2005 г. Самая низкая величина удоя наблюдалась в 1992 году (рис. 1).

Тренды расхода кормов на корову, удоя молока на корову в сельскохозяйственных предприятиях районов предуральской степной зоны республики в течение указанного периода наиболее точно описываются параболой второй степени, выражающими «примерно постоянное ускорение абсолютных изменений уровней» [1].

Тренд расхода кормов на корову имеет вид: $\tilde{y} = 40,063 - 0,5929 \cdot t + 0,0467 \cdot t^2$. Он на 38,6% аппроксимирует фактические данные. Среднее за 1990 – 2005 гг. годовое снижение расхода кормов на корову равно 0,5929 ц к.ед., оно изменяется равномерно с ускорением 0,0934. До 1998г. ветвь параболы была нисходящей – расход кормов на корову снижался, затем сменилась на восходящую – расход кормов на корову стал постепенно увеличиваться.

Тренд удоя молока на корову имеет вид: $\tilde{y} = 27,447 - 1,6348 \cdot t + 0,1235 \cdot t^2$. Он на 83,2% аппроксимирует фактические данные. Среднее за 1990 – 2005 гг. годовое снижение удоя молока на корову равно 1,6348 ц, оно изменяется равномерно с ускорением 0,247. Анало-

гично, до 1998 г. ветвь параболы была нисходящей – удой молока на корову снижался, затем сменилась на восходящую – удой молока на корову стал постепенно увеличиваться, быстрее, чем расход кормов на корову.

Таким образом, сравнивая тренды расхода кормов и удоя молока на корову за период 1990 – 2005 гг., можно сделать вывод, что показатель удоя молока реагирует на изменение расхода кормов на корову. Измерение этой зависимости количественно при помощи корреляционно-регрессионного анализа рядов динамики – определить корреляцию отклонений от тренда (табл. 5).

Значения коэффициента парной корреляции свидетельствует о том, что теснота связи

Таблица 4. Уравнения регрессии, коэффициенты эластичности, корреляции и детерминации

Показатель	Результативный признак (уровень окупаемости затрат в производстве молока, %)	Свободный член	Факторные признаки				R	D
			удой молока на 1 корову, кг	производство кормов в расчете на голову, ц к.ед.	затраты труда на 1 ц молока, чел. час	Производственная себестоимость 1 ц молока, руб.		
2003 год								
Уравнение регрессии	$\tilde{y} =$	168,582	-0,003	+0,187	-0,830	-0,149		
Парные коэффициенты:								
корреляции			-0,057	0,045	-0,218	-0,534		
детерминации			0,003	0,002	0,048	0,285		
Множественный коэффициент:								
корреляции							0,546	
детерминации								0,298
F – критерий Фишера	30,18							
2005 год								
Уравнение регрессии	$\tilde{y} =$	142,495	+0,005	+0,023	+0,303	-0,124		
Парные коэффициенты:								
корреляции			0,255	0,201	0,229	-0,594		
детерминации			0,065	0,040	0,052	0,353		
Множественный коэффициент:								
корреляции							0,626	
детерминации								0,392
F – критерий Фишера	45,82							

между уровнем расхода кормов и удоем молока на корову средняя, умеренная. Проверка уравнения по F-критерию (при табличном значении 4,67 и уровне значимости 0,05) показала статистическую значимость уравнения регрессии в целом и показателя тесноты связи, которые сформировались под неслучай-

ным воздействием фактора. Параметры уравнения надежны и статистически значимы.

Коэффициент регрессии уравнения показывает, что при увеличении расхода кормов на его средний абсолютный прирост удой молока увеличится в среднем на 56,763 своих средних абсолютных приростов. Изменение

Таблица 5. Уравнение регрессии, коэффициенты эластичности, корреляции и детерминации

Показатель	Результативный признак (цепные абсолютные приросты удоя молока на корову, ц)	Свободный член	Факторный признак (цепные абсолютные приросты расхода кормов на корову, ц к.ед.)
1990 – 2005 гг.			
Уравнение регрессии	$\tilde{Y} =$	30,071	+56,763
Коэффициент корреляции			0,639
Коэффициент детерминации			0,409
F – критерий Фишера			8,98

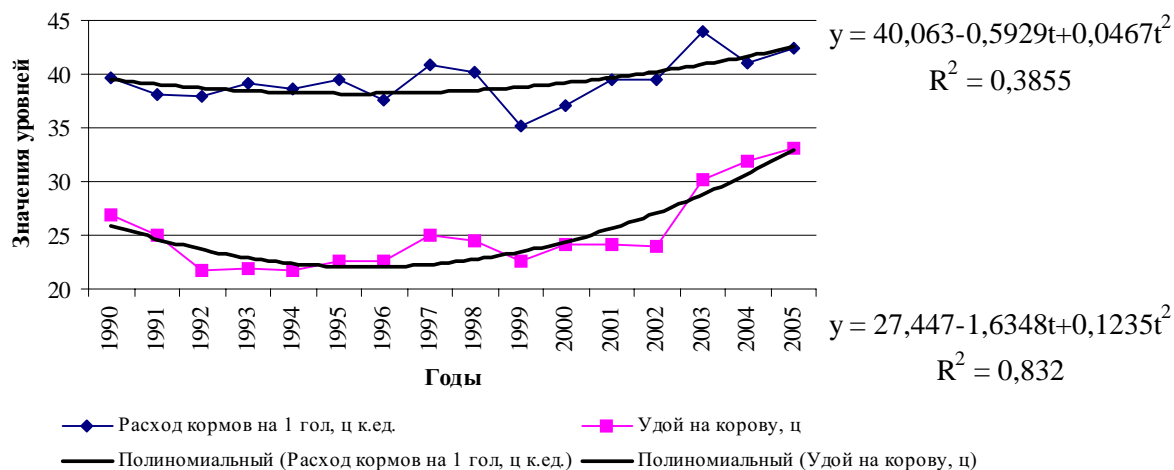


Рисунок 1. Динамика расхода кормов на корову и величины удоя в хозяйствах предуральской степи

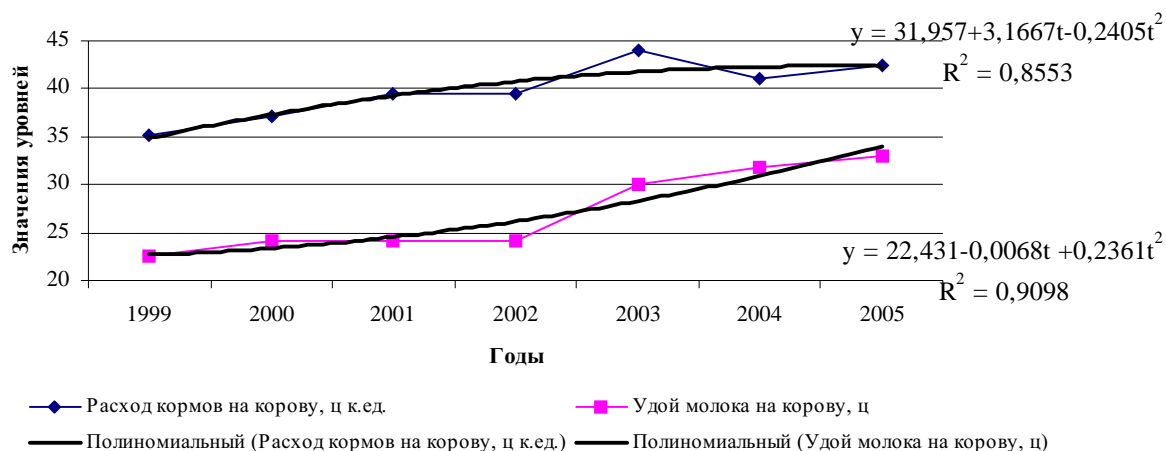


Рисунок 2. Динамика уровня расхода кормов на корову и удоя на корову в хозяйствах предуральской степи

Таблица 6. Уравнение регрессии, коэффициенты эластичности, корреляции и детерминации

Показатели	Результативный признак (цепные абсолютные приросты удоя молока на корову, ц)	Свободный член	Факторный признак (цепные абсолютные приросты расхода кормов на корову, ц к.ед.)
1999 – 2005 гг.			
Уравнение регрессии	$\tilde{Y} =$	-19,532	+1,172
Коэффициент корреляции			0,823
Коэффициент детерминации			0,677
F – критерий Фишера			10,47

Таблица 7. Тренды показателей расхода кормов на производство единицы продукции и продуктивности животных

Расход кормов на производство 1ц	Уравнение тренда	Продукция животноводства	Уравнение тренда
Молока	$\tilde{y} = 1,52 + 0,0595 \cdot t - 0,0155 \cdot t^2$	Удой молока	$\tilde{y} = 22,431 - 0,0068 \cdot t + 0,2361 \cdot t^2$
Привеса КРС	$\tilde{y} = 15,227 + 0,5396 \cdot t - 0,086 \cdot t^2$	Среднесуточный привес КРС	$\tilde{y} = 295,57 \cdot 1,042^t$
Привеса свиней	$\tilde{y} = 12,453 - 0,1333 \cdot t - 0,0955 \cdot t^2$	Среднесуточный привес свиней	$\tilde{y} = 103,29 + 18,548 \cdot t - 0,5238 \cdot t^2$

удоя молока на корову на 40,9% объясняется изменением расхода кормов на корову.

Таким образом, зависимость удоя от расхода кормов, выявленная по временной совокупности, более тесная, чем от уровня производства кормов на голову в хозяйствах, выявленная по пространственной совокупности.

Выше было сказано, что начиная с 1999 г. ветви параболы как показателя расхода кормов на корову, так и удоя молока на корову, построенной по данным 1990 – 2005 гг., сменились на восходящую.

В связи с этим проанализируем динамику расхода кормов на корову и удоя молока на корову за выделенный подпериод 1999 – 2005 гг. (рисунок 2).

Тренд расхода кормов на корову за период 1999 – 2005 гг. имеет вид: $\tilde{y} = 31,657 + 3,1667 \cdot t - 0,2405 \cdot t^2$. Он на 85,5% аппроксимирует фактические данные. Среднее за 1999 – 2005 гг. годовое увеличение расхода кормов на корову равно 3,1667 ц к.ед., оно изменяется равномерно с замедлением 0,481. До 2003 г. ветвь параболы была восходящей – расход кормов на корову повышался, затем сменилась на нисходящую.

Тренд удоя молока на корову за 1999 – 2005 гг. имеет вид: $\tilde{y} = 22,431 - 0,0068 \cdot t + 0,2361 \cdot t^2$. Он на 91,0% аппроксимирует фактические данные.

Среднее за 1999 – 2005 гг. годовое снижение удоя молока на корову равно 0,0068 ц, оно изменяется равномерно с ускорением 0,4722. До 2002 г. ветвь параболы была нисходящей – удой молока на корову с небольшими колебаниями снижался, затем сменилась на восходящую – удой молока на корову стал постепенно увеличиваться.

Измерение зависимости между анализируемыми рядами количественно при помощи корреляционно-регрессионного анализа позволило получить следующие данные (табл. 6).

Значения коэффициента парной корреляции свидетельствует о том, что теснота связи между уровнем расхода кормов и удоём молока на корову высокая. Проверка уравнения по F-критерию (при табличном значении 6,61 и уровне значимости 0,05) показала статистическую значимость уравнения регрессии в целом и показателя тесноты связи, которые сформировались под неслучайным воздействием фактора. Параметры уравнения надежны и статистически значимы.

Коэффициент регрессии уравнения показывает, что при увеличении расхода кормов на его средний абсолютный прирост удоя молока увеличится в среднем на 1,172 своих средних абсолютных приростов. Таким образом, в отличие от периода 1990 – 2005 гг., в течение

1999 – 2005 гг. удой молока на корову менее реагирует на изменение расхода кормов на корову. Однако, связь между показателями во времени за данный подпериод сильнее. Изменение удоя молока на корову на 67,7% объясняется изменением расхода кормов на корову.

Таким образом, разбиение анализируемого периода на отдельные подпериоды дает более детальный анализ изменения показателей расхода кормов на корову и удоя на корову.

Анализ за выделенный подпериод (1999 – 2005 гг.) изменения расхода кормов на единицу продукции животноводства и показателей продуктивности сельскохозяйственных животных позволил сформулировать общие закономерности, описываемые трендами (табл. 7).

Тренд расхода кормов на производство 1 ц молока немного отличается от изменения показателя расхода кормов на корову, проанализированного выше. С 2001 г. расход кормов на 1 ц привеса КРС стал постепенно снижаться, быстрее, чем расход кормов в расчете на 1 ц молока. Таким образом, в производстве продукции скотоводства наблюдается тенденция разнонаправленности изменения уровня расхода кормов на единицу продукции, в то время как в производстве продукции свиноводства – снижающаяся тенден-

ция изменения расхода кормов на производство единицы продукции.

Анализ фактических значений и трендов рядов динамики показывает, что в течение 1990 – 2005 гг. до 1998 г. происходило снижение как уровня расхода кормов на голову, так и продуктивности животных. В связи с этим, анализ показателей за выявленный период роста (1999 – 2005 гг.), проведенный также по продукции привеса КРС и свиней, показывает, что изменение анализируемых показателей происходило менее интенсивно, с меньшими колебаниями.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что уровень производства кормов оказывает значительное влияние на рост показателей продуктивности сельскохозяйственных животных. Причем, если выявленные тенденции сохранятся, то в 2008 г. среднегодовой надой на корову может достигнуть 46 ц, что возможно будет сопряжено со снижением расхода кормов на корову, о чем свидетельствуют полученные данные. Сохранение тенденции роста продуктивности возможно в случае реализации комплексной программы развития кормопроизводства в хозяйствах предуральской степной зоны республики.

Список использованной литературы:

1. Афанасьев В.Н., Юзбашев М.М. Анализ временных рядов и прогнозирование: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 228 с.
2. Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL: Учебное пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2004. – 464 с.
3. Экономическая статистика: Учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. / Под ред. проф. Ю.Н.Иванова. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 736 с.

Статья рекомендована к публикации 28.03.07