

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Е.А. Волкова, К.С. Чурилова

МЕТОДИКА  
комплексной поэтапной экономической оценки  
эффективности производства и использования  
кормового зерна в молочном животноводстве

Благовещенск  
Издательство ДальГАУ  
2015

УДК:631.16:658.155+636

Волкова, Е.А. Методика комплексной поэтапной экономической оценки эффективности производства и использования кормового зерна в молочном животноводстве / Е.А. Волкова, К.С. Чурилова. – Благовещенск: ДальГАУ, 2015 – 35 с.

Методика разработана в рамках программы научно-исследовательских работ ФГБОУ ФПО ДальГАУ и госконтракта с Министерством сельского хозяйства Амурской области № 1.7. – 09 от 19.06.2009.

Методика разработана опираясь на методику зоотехнической оценки кормов, требований ГОСТ Р 54078 – 2010 к качественным показателям корма.

Методика предполагает вести оценку эффективности кормового зерна на этапах производства, формирования кормовых рационов, а также с позиции эффективности производства конечной продукции животноводства по показателям: себестоимости обменной энергии зерна, рациона, дельта себестоимости и дельта рентабельности молока.

Методика позволяет проводить отбор экономически обоснованных приоритетных технологий производства кормового зерна, обеспечивающих снижение себестоимости обменной энергии зерна, обменной энергии рациона кормления, продукции животноводства, что позволяет обосновать цену предложения, обеспечивающую интерес производителя, конкурентоспособность продукции и платежеспособный спрос населения на молоко, управлять эффективностью производства и использования кормового зерна до конечного продукта, а также оптимально структурировать внутригрупповое распределение кормов.

Результаты исследований одобрены министерством сельского хозяйства Амурской области и рекомендованы для широкого использования предприятиями всех форм собственности с целью повышения эффективности производства зерна на кормовые цели и конечной продукции животноводства.

Методика предназначена для руководителей и специалистов государственных органов управления сельским хозяйством, научных учреждений, сельскохозяйственных предприятий всех форм, научно-исследовательских учреждений, преподавателей, аспирантов, студентов вузов и учащихся техникумов.

Рецензенты:

*Л.Л. Пашина,*

д-р экон.наук, профессор кафедры бухгалтерского учета, статистики, анализа и аудита;

*В.В. Михалёв,*

канд.с.-х.наук, ст.науч.сотр ФГБНУ ДальНИИМЭСХ

Рекомендовано к печати ученым советом финансово экономического факультета ФГБОУ ВПО ДальГАУ (Протокол №9 от 25 мая 2015 года).

Издательство ДальГАУ  
2015

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

|  |    |
|--|----|
| Введение.....  | 4  |
| 1. Общие положения.....  | 6  |
| 2. Схема комплексной поэтапной оценки экономической эффективности производства и использования кормового зерна.....                    | 10 |
| 3. Экономическая оценка кормового зерна по показателю себестоимости обменной энергии в натуральном зерне.....                          | 12 |
| 4. Экономическая оценка по показателю себестоимости единицы обменной энергии сбалансированного по питательности кормового рациона..... | 12 |
| 5. Экономическая оценка себестоимости продукции животноводства по показателю дельта себестоимости продукции животноводства.....        | 15 |
| Заключение.....  | 18 |
| Методический пример.....   | 19 |
| Список литературы.....   | 19 |

## ВВЕДЕНИЕ

Экономическая эффективность производства и использования зерна на кормовые цели является структурным компонентом результативности животноводства, связанной с ростом продуктивности. В связи с чем, актуальны вопросы формирования высокоэнергетических кормовых рационов. Зерновая отрасль является основным поставщиком энергоемких кормов в животноводство. В последние годы доля концентрированных кормов в общем кормовом балансе составляет 32 – 35 %, формирует значительную часть издержек животноводства и влияет на его эффективность.

Зерно используется и на продовольственные, и на кормовые цели. Требования к продовольственному и кормовому зерну различны.

Вопросы эффективности производства зерна с позиции кормового назначения и связи эффективности зерна и продукции животноводства изучены недостаточно. При оценке не учитываются различие требований и качественных показателей к продовольственному и кормовому зерну.

Действующие методики оценки эффективности производства зерна не отражают многоплановости его использования и различные требования к качественному содержанию.

В связи с чем актуальны вопросы разработки новых методических подходов отражающих экономическую сущность эффективности кормового зерна с учетом его назначения и конечного результата в животноводстве.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Переход на оценку кормов и рационов кормления по обменной энергии требует новых подходов к экономической оценке эффективности возделывания кормовых культур и производства кормов.

В настоящее время различают качественную и экономическую оценку кормов. Качественные показатели отражают питательность корма, но содержат экономического результата. Показатели эффективности можно получить, только проведя экономическую оценку эффективности технологий возделывания кормовых культур и производства кормов [1].

Методика базируется на учете зоотехнических требований к кормам и полноценному кормлению животных. Полноценность кормления обуславливается наличием в рационах определенного количества энергии и баланса питательных веществ в соответствии с потребностями животных.

Обменная энергия обеспечивает все затраты организма на производство продукции, включающие затраты на поддержание жизни, обеспечение процессов, связанных с образованием продукции, с переработкой и усвоением корма, а также включает непосредственно энергию произведенного продукта.

Оценить питательность корма по одному показателю невозможно. Поэтому в настоящее время применяется комплексная оценка питательности кормов и рационов, в которую включена энергетическая питательность, содержание в кормах и рационах протеинов, жиров, углеводов, минеральных веществ (макро и микроэлементов), витаминов. Комплексная оценка питательности кормов и рационов должна быть полностью увязана с показателями нормирования питания, которые приняты в современных детализированных нормах.

Обменная энергия корма (рациона) вычисляется путем вычитания из валовой энергии корма энергии, выделяемой с калом, кишечными газами и мочой.

Энергетическая питательность кормов в обменной энергии определяется отдельно для каждого вида животных, как правило, в прямых балансовых опытах по разности между валовой энергией корма (рациона) и энергией, выделенной в кале, моче, а для жвачных, кроме того, в кишечных газах.

Обменную энергию определяют также расчетным путем, используя данные опытов по изучению переваримости питательных веществ кормов и рационов.

За энергетическую кормовую единицу (ЭКЕ) принято 10 МДж обменной энергии. 1 Дж равен 0,2388 кал, а 1 кал равна 4,1868 Дж. 1 МДж равен 1 млн. Дж.

Оценка питательности кормов по обменной энергии в ЭКЕ и по чистой энергии в овсяных кормовых единицах имеет значительные различия. Такая единица удобна для сельскохозяйственной практики, как при составлении рационов для животных, так и для учета производимых кормов в хозяйстве [5].

Комплексная зоотехническая оценка питательности кормов отражается по показателю обменной энергии при построении рационов кормления животных. В условиях рыночной экономики результирующим показателем выступают показатели себестоимости, прибыли, рентабельности продукции животноводства. На основе которых формируется цена предложения и оценивается эффективность кормов и кормовых рационов, и, в конечном итоге, продукции животноводства, которая в непосредственном или переработанном виде используется на потребление человеком.

В соответствии с национальным стандартом с 1 января 2012 года введен ряд показателей качества кормовой пшеницы, определяемых в лабораторных условиях: сухое вещество (св), сырой протеин (сп), сырая зола (сз), сырая клетчатка (ск), сырой жир (сж) и безазотистые экстрактивные вещества (бэв) (рис. 1).

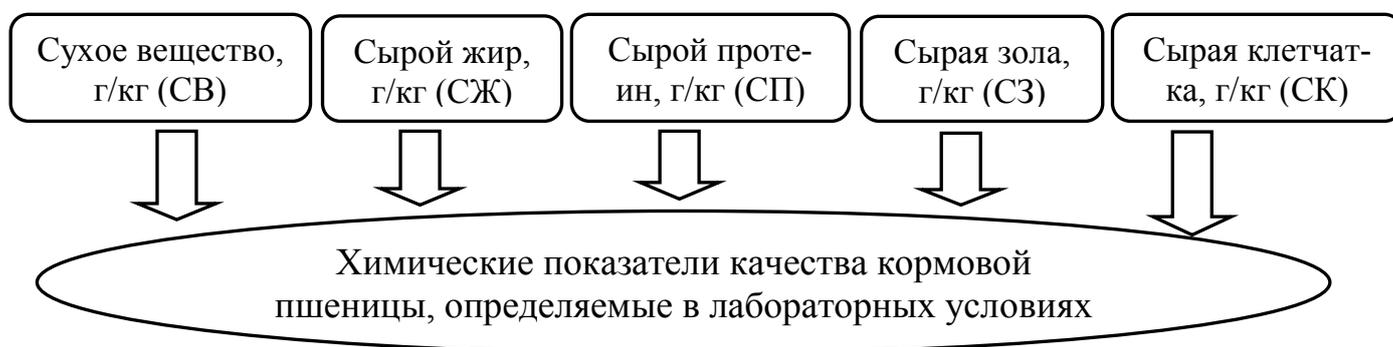


Рис. 1. Показатели качества кормовой пшеницы

На основании полученных данных в соответствии с методикой представленной в гост р 54078-2010 определяется содержание безазоти-

стых экстрактивных веществ (бэв) энергии в 1 кг сухого вещества, обменной энергии в 1 кг сухого вещества ( $оэ_{св}$ ) и в натуральном зерне кормовой пшеницы ( $оэ_{н}$ ).

$$БЭВ=1000 - (СП+СК+СЖ+СЗ), \quad (1)$$

где БЭВ – содержание безазотистых экстрактивных веществ, г в 1 кг сухого вещества,

СП – содержание сырого протеина, г в 1 кг сухого вещества;

СК – содержание сырой клетчатки, г в 1 кг сухого вещества;

СЖ – содержание сырого жира, г в 1 кг сухого вещества;

СЗ – содержание сырой золы, г в 1 кг сухого вещества.

Содержание обменной энергии, ОЭ, МДж в 1 кг сухого вещества зерна кормовой пшеницы, вычисляют по формулам:

а) для крупного рогатого скота:

$$ОЭ_{крс} = 0,02085 СП + 0,01715 СЖ - 0,01865 СК + 0,01265 БЭВ, \quad (2)$$

где СП – содержание сырого протеина, г в 1 кг сухого вещества;

СЖ – содержание сырого жира, г в 1 кг сухого вещества;

СК – содержание сырой клетчатки, г в 1 кг сухого вещества;

БЭВ – содержание безазотистых экстрактивных веществ, г в 1 кг сухого вещества, вычисляют по формуле

б) для овец:

$$ОЭ_о = 0,021098 СП + 0,021532 СЖ - 0,0159 СК + 0,012906 БЭВ, \quad (3)$$

в) для свиней:

$$ОЭ_с = 0,01693 СП + 0,02802 СЖ - 0,2181 СК + 0,01694 БЭВ, \quad (4)$$

г) для сельскохозяйственной птицы:

$$ОЭ_п = 0,0181 СП + 0,030 СЖ + 0,0139 БЭВ, \quad (5)$$

Значения массовых долей содержания питательных веществ, определяемых в соответствующих национальных стандартах на методы контроля кормов в процентах, умножают на коэффициент 10 для перевода их в г/кг.

Содержание обменной энергии в натуральном зерне кормовой пшеницы  $OЭ_n$ , МДж, вычисляют по формуле:

$$OЭ_n = OЭ_{св} \cdot МД_{св} / 100, \quad (6)$$

где  $OЭ_{св}$  – содержание обменной энергии в сухом веществе, МДж/кг;  
 $МД_{св}$  – массовая доля сухого вещества, % [3].

С учетом перехода на оценку кормов и рационов кормления по обменной энергии требуется разработка новых подходов к экономической оценки эффективности производства и использования кормов с учетом энергетике корма.

## 2 СХЕМА КОМПЛЕКСНОЙ ПОЭТАПНОЙ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОГО ЗЕРНА

Кормовое зерно и его комплексная оценка носят промежуточный внутрихозяйственный характер, которая не содержит непосредственного рыночного критериального показателя. Качественные и экономические характеристики зерна проявляются в составе и себестоимости кормовых рационов и конечной животноводческой продукции – молоке, мясе и т.д. Поэтому нами предлагается комплексная поэтапная оценка экономической эффективности производства и использования кормового зерна (рис.2):

Этап 1. Экономическая оценка кормового зерна по показателю себестоимости обменной энергии в натуральном зерне.

Этап 2. Экономическая оценка по показателю себестоимости единицы обменной энергии сбалансированного по питательности кормового рациона.

Этап 3. Экономическая оценка себестоимости продукции животноводства по показателю дельта себестоимости продукции животноводства.

В соответствии предлагаемой методикой на всех этапах с позиции кормовых качеств в натуральном зерне комплексной оценка производства и использования кормового зерна ведется по технологическим, качественным и экономическим показателям [7].

В составе технологических показателей рассматриваются затраты на выращивание, уборку и послеуборочную подработку зерна. В качестве результирующего показателя – урожайность зерна.

В составе качественных показателей учитывается выход сухого вещества и обменной энергии по содержанию в 1 кг сухого вещества сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, безазотистых экстрактивных веществ, рассчитываемых по каждой группе животных по приведенным формулам согласно ГОСТ [3].

Оценка по технологическим показателям ведется в системе технологий и машин хозяйствующего субъекта с использованием программы «АИС АГРО» [4].

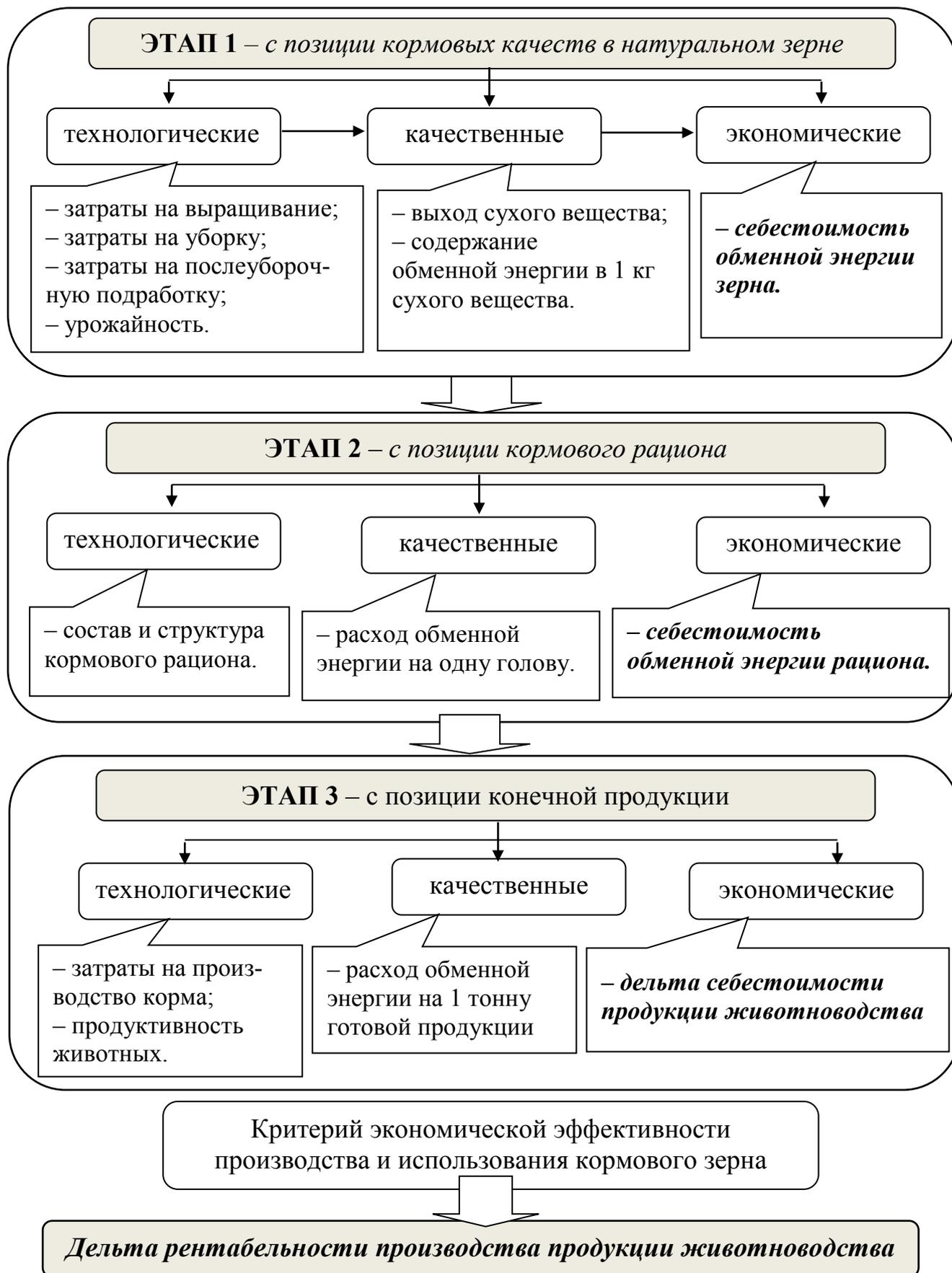


Рис.2. Схема комплексной поэтапной экономической оценки эффективности производства и использования кормового зерна

### 3 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОРМОВОГО ЗЕРНА ПО ПОКАЗАТЕЛЮ СЕБЕСТОИМОСТИ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ В НАТУРАЛЬНОМ ЗЕРНЕ

Для принятия решения о внесении изменений в процесс производства и использования кормового зерна специалистам сельскохозяйственных предприятий необходимо знать, помимо качественных показателей кормового зерна, показатели экономической эффективности.

На первом этапе экономическую оценку эффективности производства кормового зерна целесообразно оценивать по показателю себестоимости обменной энергии в натуральном зерне.

Себестоимость обменной энергии в натуральном зерне - это стоимостная оценка природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, энергии, основных фондов, трудовых ресурсов и других затрат на производство обменной энергии в натуральном зерне и выражается с помощью факторной модели:

$$C_{оЭн} = \frac{З}{У \cdot ОЭн}, \quad (7)$$

где  $C_{оЭн}$  – себестоимость единицы обменной энергии в натуральном зерне;

$З$  – затраты, отнесенные на выращивание, уборку и послеуборочную подработку кормового зерна, на 1 га,

$У$  – урожайность пшеницы после доработки, т/га.

$ОЭн$  – обменная энергия, полученная с урожаем по результатам зоотехнической оценки качества зерна.

Изменение себестоимости обменной энергии связано с изменением затрат на производства зерна и количеством или качеством полученной обменной энергии с урожаем. Следовательно, изменение данного показателя возможно при условии внедрения новых сортов, технологий производства и заготовки кормов.

#### 4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПО ПОКАЗАТЕЛЮ СЕБЕСТОИМОСТИ ЕДИНИЦЫ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ СБАЛАНСИРОВАННОГО ПО ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВОГО РАЦИОНА

В кормлении животных используются не только кормовое зерно, но и другие корма. Концентраты в рационах кормов в среднем составляют около 25% питательности, а при кормлении высокопродуктивных коров – 35 – 45% и выше.

Поэтому вторым этапом методики комплексной оценки эффективности зерна на кормовые цели является экономическая оценка сбалансированного по питательности кормового рациона (рис. 2).

Учитывая многообразие кормов в составе кормового рациона животных для определения влияния на его себестоимость зерновых культур в составе концентрированных кормов целесообразно использовать способ цепной подстановки.

Кормовой рацион формируется на основе потребности в обменной энергии животного, баланса питательных веществ и возможностей желудка животных.

С учетом рекомендуемой структуры в рацион встраиваются корма по видам, кормовым достоинствам (обменной энергии, баланса питательных веществ, микроэлементов, витаминов, аминокислот), проектируемой продуктивности животных, физиологических и половозрастных групп.

Обменная энергия кормового рациона формируется суммированием обменной энергии кормов, составляющих рацион:

$$\Sigma OЭ_p = OЭ_{ГК} + OЭ_{СК} + OЭ_{КК} + OЭ_i, \quad (8)$$

где  $OЭ_{ГК}$  – обменная энергия группы грубых кормов;  
 $OЭ_{СК}$  – обменная энергия группы сочных кормов;  
 $OЭ_{КК}$  – обменная энергия концентрированных кормов;  
 $OЭ_i$  – обменная энергия  $i$ -го вида корма рациона.

Физическое количество корма в составе кормового рациона определяется делением общей энергии по виду корма в составе кормового рациона на фактическое содержание обменной энергии в корме.

$$\Phi K_k = \frac{OЭ_{КК}}{OЭ_H}, \quad (9)$$

где  $\Phi K_k$  – физическое количество корма в составе рациона, кг;

$OЭ_{кк}$  – общий объем обменной энергии по концентрированным кормам, МДж;

$OЭ_{н}$  – содержание обменной энергии в зерне по факту.

Стоимость кормового рациона формируется умножением количества корма на его стоимость и суммированием. Учитывая, что в Амурской области на корма используется преимущественно зерно собственного производства, стоимость собственных кормов определяется умножением на внутривладельческую себестоимость корма.

$$\sum_i^n C_p = \Phi K_{гк} \cdot C_{гк} + \Phi K_{ск} \cdot C_{ск} + \Phi K_{кк} \cdot C_{кк} + \Phi K_i \cdot C_i, \quad (10)$$

где  $OЭ_{гк}$  – стоимость грубых кормов;

$OЭ_{ск}$  – стоимость сочных кормов;

$OЭ_{кк}$  – стоимость концентрированных кормов;

$OЭ_i$  – стоимость  $i$ -го вида корма рациона.

По стоимости кормового рациона объективно судить о его эффективности не возможно, поскольку для животных важна не стоимость рациона, а его энергетическая ценность и сбалансированность, а для экономического результата важна стоимость рациона. Поэтому, опираясь на первый этап комплексной методики для производства зерна, отбираются лучшие сорта по урожайности и кормовым достоинствам, предпочтительные технологии выращивания, уборки, послеуборочной обработки и хранения зерна по показателю себестоимости обменной энергии корма.

Экономическая эффективность кормового рациона определяется по показателю себестоимости единицы обменной энергии кормового рациона:

$$\sum_1^n C_{оэр} = \frac{C_{гк} + C_{ск} + C_{кк} + C_i}{OЭ_p}, \quad (11)$$

где  $C_{гк}$  – стоимость группы грубых кормов;

$C_{ск}$  – стоимость группы сочных кормов;

$C_{кк}$  – стоимость группы концентрированных кормов и других кормов рациона;

$C_i$  – стоимость группы  $i$ -того корма;

$OЭ_p$  – обменная энергия рациона.

Таким образом, отбор предпочтительных вариантов кормовых рационов проводится по комплексу зоотехнических и экономических по-

казателей: полноценности сбалансированного кормового рациона и его себестоимости.

Эффективность производства продукции определяется критериальным показателем рентабельности. Рентабельность рассчитывается отношением выручки от ее реализации к себестоимости продукции. Поскольку кормовое зерно используется в производстве продукции животноводства, его эффективность не содержит непосредственного рыночного критериального показателя. Качественные и экономические характеристики зерна проявляются в составе себестоимости кормовых рационов и конечной животноводческой продукции – молоке, мясе и т.д.

В связи с чем предлагается эффективность кормового зерна рассматривать через призму конечной продукции потребления – молока, мяса и др.

## **5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА ПО ПОКАЗАТЕЛЮ ДЕЛЬТА СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА**

Конечной целью кормопроизводства является высокоэффективное производство животноводческой продукции. На основе кормовых рационов формируется продуктивность животных, объемы производства продукции, статья затрат «Корма» в структуре издержек производства. Следовательно, складывается себестоимость продукции.

Себестоимость продукции животноводства является важнейшим показателем её эффективности. В ней аккумулируются результаты использования всех производственных ресурсов, включая кормовое зерно. От её уровня зависит конкурентоспособность продукции, цена предложения.

Поэтому на третьем этапе методики комплексной экономической оценки эффективность производства и использования кормового зерна последняя рассматривается с позиции конечной продукции (рис. 2).

В составе качественной оценки отражается энергоёмкость корма, в соответствии с его качеством.

В составе экономической оценки рассматривается дельта себестоимости продукции животноводства.

Критериальным показателем выступает дельта рентабельности продукции животноводства.

Себестоимость молока (прямая) определяется по общеизвестной структурной формуле:

$$C = \frac{O_T + K + \mathcal{E} + H_{II} + C_{OC}}{P_C \cdot Y_{ФК}}, \quad (12)$$

где  $C$  – себестоимость молока;  
 $O_T$  – оплата труда с отчислениями в социальные фонды;  
 $K$  – затраты на корма;  
 $\mathcal{E}$  – затраты на электроэнергию;  
 $H_{II}$  – затраты на нефтепродукты;  
 $C_{OC}$  – содержание основных средств;  
 $P_C$  – среднегодовое поголовье продуктивных коров;  
 $Y_{ФК}$  – удой на одну фуражную корову.

При формировании рациона питания животных стоимость корма вносится по стоимости физической единицы, поскольку действующими правилами бухгалтерского учета калькуляция, оприходование и списание кормов ведется по себестоимости физической единицы корма. Как правило качество и кормовые достоинства не отражаются. Качество кормов и кормового зерна проявляется при формировании кормового рациона, когда определено качество и энергетика корма.

Возможны ситуации, когда при равных технологических решениях производства кормового зерна, например, внедряется новый сорт, имеющий повышенное содержание протеина, но не превышающий урожайность. В этом случае себестоимость 1 ц зерна будет равной, а себестоимость обменной энергии будет ниже. Объем потребления в физическом весе будет ниже.

Себестоимость отдельных видов сельскохозяйственной продукции, полученной от соответствующих видов животных определяется исходя из затрат, отнесенных на данный вид (группу) животных.

В молочном скотоводстве объектами исчисления себестоимости являются молоко и приплод, калькуляционными единицами – одна тонна и одна голова.

Стоимость продукции определяется комбинированным методом общей суммы затрат, учтенных на содержание коров и быков-производителей. Остающуюся сумму затрат относят на валовый выход основной продукции – молоко и приплод. Затраты между этими сопряженными видами продукции распределяют в соответствии с расходами обменной энергии кормов: на молоко – 90%, на приплод – 10%.

Себестоимость одной тонны молока исчисляют делением приходящейся суммы затрат на его производство на физическую массу полученного молока, а себестоимость приплода – делением отнесенных на него затрат на полученное количество голов приплода.

При прочих равных условиях и способах скармливания кормов себестоимость конечной продукции животноводства зависит от содержания обменной энергии в натуральном продукте, используемом для производства кормов, а как следствие себестоимости обменной энергии рациона.

Учитывая вышеизложенное, предлагаем экономическую эффективность производства и использования кормового зерна в животноводстве оценивать, используя показатель дельта себестоимости продукции животноводства.

$$\Delta C_{\text{п}} = C_{\text{п2}} - C_{\text{п1}}, \quad (13)$$

где  $\Delta C_{\text{п}}$  – дельта себестоимости продукции (тыс. руб.);

$C_{\text{п1}}$  – себестоимость продукции животноводства с использованием сырья в кормовом рационе произведенного по базовой технологии (тыс. руб.);

$C_{\text{п2}}$  – себестоимость продукции животноводства с использованием сырья в кормовом рационе произведенного по инновационной технологии (тыс. руб.).

Отрицательный показатель  $\Delta C_{\text{п}}$  говорит о целесообразности внедрения инновационных технологий в производство и использования кормового зерна, так как в данном случае себестоимость продукции животноводства при внедрении инноваций снижается.

Если показатель  $\Delta C_{\text{п}}$  имеет положительный результат внедрение инновационных технологий нерационально, следовательно есть необходимость рассмотреть технологии производства и использования зерна на предмет снижения затрат либо на предмет повышения качества и увеличения количества обменной энергии в натуральном зерне.

Эффективность производства определяется критериальным показателем рентабельности продукции животноводства. Отбор наиболее высоко рентабельного производства продукции животноводства предлагаем проводить используя показатель дельта рентабельности продукции животноводства.

$$\Delta P_{\text{п}} = P_{\text{п2}} - P_{\text{п1}}, \quad (14)$$

где  $\Delta R_{\text{п}}$  – дельта рентабельности продукции (%),

$R_{\text{п1}}$  – рентабельность продукции животноводства с использованием сырья в рационе питания произведенного по базовой технологии (%),

$R_{\text{п2}}$  – рентабельность продукции животноводства с использованием сырья в рационе питания произведенного по инновационной технологии (%).

При прочих равных условиях и способах скармливания кормов и цены реализации конечной продукции животноводства о целесообразности внедрения инновационных технологий и новых сортов в процесс производства и использования кормового зерна будет свидетельствовать положительный показатель  $\Delta R_{\text{п}}$ .

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Апробация методики экономического сопровождения оценки эффективности производства и использования кормового зерна проведена при выполнении госконтракта с министерством сельского хозяйства Амурской области №1.7.-09 от 19.06.2009 г, в молочном животноводстве на базе колхоза «Луч», Ивановского района, Амурской области показали ее применимость, объективное решение задач по формированию перспективных направлений модернизации кормопроизводства.

Методика имеет практическую значимость и может использоваться: государственными органами управления сельским хозяйством для оценки перспективных направлений модернизации кормопроизводства; научными учреждениями для комплексной оценки научно-исследовательских и опытно - конструкторских разработок на всех этапах научного процесса;

образовательными учреждениями для использования в учебном процессе;

производителями техники для оценки конкурентоспособности предлагаемых к постановке на серийное производство машин для кормопроизводства;

сельскохозяйственными предприятиями всех форм для рационализации использования имеющегося производственного потенциала, формирования политики технолого-технического перевооружения с реальным экономическим эффектом по конечной продукции животноводства.

Методика может быть адаптирована для оценки экономической эффективности производства других кормов с учетом их качества и видов животных.

Предложенная методика позволяет оценить эффективность кормового зерна на этапе производства, формирования кормовых рационов, а так же с позиции эффективности производства конечной продукции животноводства.

Поэтапная оценка экономической эффективности производства энергии корма позволяет управлять эффективностью производства и использованием кормового зерна до конечного продукта.

## МЕТОДИЧЕСКИЙ ПРИМЕР

### ЭТАП 1

#### Определение себестоимости обменной энергии в натуральном зерне

За базовую технологию принята технология производства кормового зерна. Оцениваемая кормовая пшеница относится к третьему классу (содержание сухого вещества 860 гр, содержание в сухом веществе сырого протеина 100 г/кг, жира 19 г/кг, сырой золы – 250 г/кг, сырой клетчатки – 40 г/кг), урожайность – 2,1 т/га, уровень затрат на 1 га 11240 рублей.

Предположим, что в следствие использования новых высокоэнергетических и высокоурожайных сортов пшеницы, а также совершенствования технологий выращивания при прочих равных условиях произошло:

1) за счет внедрения нового сорта:

а) увеличение содержания сырого протеина на 10% – 110 г/кг и жира на 10% – 20,9 г/кг (вариант 1);

б) увеличение урожайности на 10% – 2,3 т/га (вариант 2).

2) за счет внедрения новых технологий

а) снижение затрат на 1 га на 10% – 10116 рублей (вариант 3).

На первом этапе с использованием вышеприведенной методики определим объем обменной энергии в сухом веществе и в натуральном зерне.

1) содержание безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ):

$$\text{БЭВ} = 1000 - (100 + 40 + 19 + 250) = 591;$$

2) содержание обменной энергии в 1 кг сухого вещества:

$$\text{ОЭ}_{\text{крс}} = 0,02085 \cdot 100 + 0,01715 \cdot 40 - 0,001865 \cdot 40 + 0,01265 \cdot 591 = 9,8 \text{ МДж} / \text{кг св};$$

3) содержание обменной энергии в натуральном зерне:

$$\text{ОЭн крс} = \frac{9,8 \cdot 860}{1000} = 17721, \text{ МДж}$$

4) себестоимость обменной энергии:  $\text{С}_{\text{ОЭн}} = \frac{11240}{2,1 \cdot 8,4 \cdot 1000} = 0,634$  рублей

/МДж.

Аналогичным образом проведены расчеты и по другим вариантам. В случае равнозначного изменения к факту по факторам: увеличение сырого протеина в зерне на 10%, урожайности на 10% и снижения затрат на возделывание пшеницы на 10%, сбор энергии в натуральном с 1

га составил соответственно 17885 МДж, 19493 МДж, 17721 МДж, 17721 МДж (табл. 1).

Таблица 1

## Расчет себестоимости обменной энергии кормовой пшеницы

| Показатель                               | Факт    | Изменение качества зерна |           |           | Совокупность факторов |
|--|---------|--------------------------|-----------|-----------|-----------------------|
|  |         | Вариант 1                | Вариант 2 | Вариант 3 |                       |
| Содержание сухого вещества, г/кг         | 860     | 860                      | 860       | 860       | 860                   |
| Содержание в сухом веществе, г/кг:       |         |                          |           |           |                       |
| Сырого протеина                          | 100     | 110                      | 100       | 100       | 110                   |
| Сырого жира                              | 19      | 20,9                     | 19        | 19        | 20,9                  |
| Сырой клетчатки                          | 40      | 40                       | 40        | 40        | 40                    |
| БЭВ                                      | 591     | 579                      | 579       | 579       | 579                   |
| ОЭ <sub>св</sub> , МДж/кг                | 9,8     | 9,9                      | 9,8       | 9,8       | 9,9                   |
| ОЭ <sub>н</sub> , МДж/кг                 | 8,4     | 8,5                      | 8,4       | 8,4       | 8,5                   |
| Урожайность зерна, т/га                  | 2,1     | 2,1                      | 2,3       | 2,1       | 2,3                   |
| Сбор обменной энергии, МДж               | 17721,2 | 17885                    | 19493     | 17721     | 19673,2               |
| Затраты на 1 га, руб.                    | 11240   | 11240                    | 11240     | 10116     | 10116                 |
| Себестоимость обменной энергии, руб./МДж | 0,634   | 0,628                    | 0,577     | 0,571     | 0,514                 |
| Изменение к базовому варианту, %         | x       | 0,95                     | 9,0       | 9,9       | 18,9                  |

Затраты на 1 га по вариантам 1, 2, 3 с учетом применяемых технологий составит 11240 рублей на 1 га. В результате внедрения новых технологий, с учетом равнозначного изменения показателей факторов, затраты на 1 га приняты по вариантам 3 и 4 в размере 10116 руб. на 1 га.

По приведенной формуле себестоимость обменной энергии составит:

1. При увеличении содержания сырого протеина на 10% – 0,628 руб/МДж.
2. При увеличении урожайности на 10% – 0,577 руб/МДж.
3. При снижении затрат на 10% – 0,571 руб/МДж.
4. По совокупности элементообразующих факторов – 0,514 руб/МДж (синергический эффект).

Таким образом, изменение качества зерна, повышение урожайности, снижение затрат на выращивание оказывают существенное влияние на себестоимость обменной энергии.

## ЭТАП 2

### Определение себестоимости обменной энергии рациона

Изучение обмена веществ у молочных коров дало возможность установить основную закономерность, сущность которой состоит в том, что он изменяется в зависимости от физиологического состояния животных. Это определило четыре периода их кормления: новотельные коровы (максимальная продуктивность в течение 80 – 110 дней лактации) – период раздоя; последующие 90 – 100 дней лактации – максимальное использование; завершение лактации и запуск (90 – 100 дней); сухостойные коровы (45 – 60 дней). Установлено, что конец сухостоя и период новотельности на 45 – 50% определяют продуктивность коров и качество молока, оплодотворяемость коров и жизнеспособность новорожденных телят [57].

Определим количество дней в периодах кормления в следующих показателях:

- сухостойный период – 60 дней;
- новотельный период – 10 дней;
- раздой – 100 дней;
- стабильная лактация – 150 дней;
- запуск – 45 дней.

Годовая продуктивность проектируется в среднем по стаду в новотельный период 20 кг/день, раздой – 25, в периоде стабильной лактации – 18, запуске – 10. При среднегодовом поголовья коров – 640 голов суммарная годовая продуктивность составит 5850 кг (табл. 2).

Таблица 2

Структура годовой продуктивности коров

| Показатель                 | Сухостойный период | Новотельный период | Раздой | Стабильная лактация | Запуск | Итого |
|----------------------------|--------------------|--------------------|--------|---------------------|--------|-------|
| Количество дней            | 60                 | 10                 | 100    | 150                 | 45     | 365   |
| Дневной удой, кг           | 0                  | 20                 | 25     | 18                  | 10     | 73    |
| Годовая продуктивность, кг | 0                  | 200                | 2500   | 2700                | 450    | 5850  |

Апробация методики проведена в составе рационов по периодам кормления с оценкой результата технологий выращивания, послеуборочной подработки и хранения кормового зерна и в конечном продукте – молоке.

По каждому периоду оценены три варианта рациона:

1 вариант – до внедрения с использованием в составе рациона размола произведенного по традиционной технологии;

2 вариант – рацион с внедрением плющеного зерна вместо размола;

3 вариант – рацион с внедрением плющеного зерна произведенного по ресурсосберегающей технологии с использованием способа уборки методом «Очеса».

Себестоимость зерна для первого варианта составила – 3151,8 рублей за тонну, себестоимость плющеного зерна – 2416 руб/тонну, плющеного зерна заготовленного методом очеса – 2232 руб/тонну.

Восстановительный период или правильное кормление коров в сухостойный период необходимо для нормального роста, рождения здорового теленка и накопления запаса питательных веществ в организме для будущей молочной продуктивности.

Потребность стельных сухостойных коров в питательных веществах зависит от их живой массы, плановой продуктивности в последующую лактацию, упитанности и затрат питательных веществ на развитие плода [121].

Нормативная потребность в обменной энергии в сухостойный период по зоотехническим нормам составляет – 144,5МДж. Исходя из рекомендуемой структуры кормления, наличия кормов в хозяйстве формируется рацион для коров сухостойного периода (табл. 3).

Для объективной оценки технологий производства и использования кормового зерна переменную величину при формировании кормового рациона составляет позиция «Зерно», другие позиции кормов по вариантам – постоянны.

В первом варианте для обеспечения животного обменной энергией в необходимом количестве в суточный рацион включен размол в количестве 4 кг.

За счет замены в рационе размола на плющеное зерно с повышенным содержанием обменной энергии норматив зерна во втором и третьем вариантах рационов снизился на 0,6 кг и составил 3,4 кг.

Расчет себестоимости обменной энергии рациона  
по сухостойному периоду кормления

| Вариант технологии         | Обменная энергия рациона |                 |                      |                         | В том числе «Зерно» |                |                      |                          |
|----------------------------|--------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------|----------------|----------------------|--------------------------|
|                            | Норматив, МДж            | Количество, ГДж | Стоимость, тыс. руб. | Себестоимость, руб./МДж | Норматив, кг        | Количество, кг | Стоимость, тыс. руб. | Себестоимость, руб./тонн |
| Базовый вариант            | 144,5                    | 5548,8          | 3731,2               | 0,672                   | 4                   | 153,6          | 806,4                | 5250                     |
| 2 вариант                  | 144,5                    | 5548,8          | 3240,2               | 0,583                   | 3,4                 | 130,6          | 315,4                | 2416                     |
| Отклонение, от базового    | 0                        | 0               | -491                 | -0,089                  | -0,6                | -23            | -491                 | -2834                    |
| Отклонение, от базового, % | х                        | х               | -13,2                | -15,2                   | -17,6               | -17,6          | 2,5 р                | 2,2 р                    |
| 3 вариант                  | 144,5                    | 5548,8          | 3216,2               | 0,570                   | 3,4                 | 130,6          | 291,4                | 2232                     |
| Отклонение, от базового    | 0                        | 0               | -515                 | -0,102                  | -0,6                | -23            | -515                 | -3018                    |
| Отклонение, от базового, % | х                        | х               | -16                  | -17,8                   | -17,6               | -17,6          | 2,8 р                | 2,3 р                    |

То есть повышение качества зерна снижает физическую величину корма. Второй фактор – себестоимость кормового зерна и обменной энергии в нём оказывают существенное влияние на стоимость рациона и показатель экономической эффективности – себестоимость обменной энергии кормового рациона.

Так, при равном значении обменной энергии в рационах, стоимость его различна.

При использовании общепринятых технологий выращивания, послеуборочной подработки и хранения кормового зерна (базовый вариант) и себестоимости размола 5250 рублей за 1 тонну, при прочих равных условиях, стоимость рациона для сухостойных коров составляет 3731,2 тыс. рублей, себестоимость обменной энергии рациона 0,672 руб./МДж.

При включении в рацион плющеного зерна за счет повышения качества зерна, физическая потребность сократится на 17,6%, объем обменной энергии корма остается на прежнем уровне. При себестоимости плющеного зерна, выращенного по технологии кормового зерна 2416

руб. за 1 тонну, стоимость рациона составляет 3240,2 что на 13,2% дешевле базового (табл. 3).

При снижении себестоимости технологии плющеного зерна в 2,5 раза, стоимость рациона в целом уменьшилась на 13,2%. За счет структурного изменения, себестоимость обменной энергии рациона составила 0,583 руб/МДж, что на 15,2% ниже базового варианта.

Применение технологий уборки зерновых культур методом очеса сокращается себестоимость физической единицы корма в 2,3 раза к базовому варианту. За счет синергизма снижение затрат на выращивание и повышение качества кормового зерна, стоимость рациона, при сохранении объема обменной энергии, сократилось на 16%.

Себестоимость обменной энергии рациона составила 0,57 руб/МДж что на 17,8% ниже базового варианта.

После отёла у коров под влиянием нейрогормональной регуляции наступает лактация. В течение лактации в молочной железе идут интенсивные биохимические процессы синтеза компонентов молока из питательных веществ корма, поступающих с кровью [57].

Норматив содержания обменной энергии в рационе в день составляет 217,4 МДж, всего за новотельный период – 1391,4 ГДж (табл. 4, приложение 14).

Экономическая оценка и анализ рациона кормления по новотельному периоду демонстрирует эффективность кормового зерна по инновационной технологии выращивания, уборки и хранения с использованием «очеса» при уборке, плющении и хранении в рукавах. Себестоимость обменной энергии рациона и его стоимость ниже на 15,4%.

Изменение произошло за счет повышения качества кормового зерна и обменной энергии корма. В результате физически как нормативный, так и общий объем сократились. Вторым фактором удешевления кормового рациона является экономия затрат на его производство. Стоимость зерновой составляющей в денежном выражении сократилось на 63,5%, а себестоимость рациона на 57,5%.

Расчет себестоимости обменной энергии рациона  
по новотельному периоду кормления

| Вариант технологии         | Обменная энергия рациона |                 |                      |                         | В том числе «Зерно» |                |                      |                          |
|----------------------------|--------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------|---------------------|----------------|----------------------|--------------------------|
|                            | Норматив, МДж            | Количество, ГДж | Стоимость, тыс. руб. | Себестоимость, руб./МДж | Норматив, кг        | Количество, кг | Стоимость, тыс. руб. | Себестоимость, руб./тонн |
| Базовый вариант            | 217,4                    | 1391,4          | 933,2                | 0,670                   | 6,75                | 43,2           | 226,8                | 5250                     |
| 2 вариант                  | 217,4                    | 1391,4          | 796,1                | 0,572                   | 5,8                 | 37,1           | 82,9                 | 2416                     |
| Отклонение, от базового    | 0                        | 0               | -137,1               | -0,098                  | -0,95               | -6,1           | -137,1               | -2834                    |
| Отклонение, от базового, % | х                        | х               | -14,7                | -14,7                   | -14,07              | -14,07         | -60,4                | -54,0                    |
| 3 вариант                  | 217,4                    | 1391,4          | 789,2                | 0,567                   | 5,8                 | 37,1           | 82,9                 | 2232                     |
| Отклонение, от базового    | 0                        | 0               | -144                 | -0,103                  | -0,95               | -6,1           | -143,9               | -3018                    |
| Отклонение, от базового, % | х                        | х               | -15,4                | -15,4                   | -14,07              | -14,07         | -63,5                | -57,5                    |

Во втором и третьем вариантах рационов с внедрением в рацион питания плющеного зерна вместо размола снижается количество необходимого зерна на 6080 кг, при сохранении энергетической ценности рациона.

В период раздоя (продолжительностью 100 дней) после отела, под влиянием доминанты лактации, высокопродуктивные коровы испытывают очень большую потребность в энергии на образование молока [57].

Предполагается, что норматив обменной энергии на голову в сутки в данный период составит 281,3 МДж (табл. 5).

В рационах питания с внедрением ресурсосберегающих технологий количество плющеного зерна на период кормления составила 710,4 тонн, что на 14,6% меньше необходимого количества размола, чем в варианте № 1 до внедрения новых технологий, за счет повышения качества зерна и содержания обменной энергии.

За счет сокращения физического объема зерновой группы рациона, снижение себестоимости кормового зерна, его себестоимость в рационе по 2 варианту составила 1716,3 тыс. рублей, что на 60,7% ниже базового, по 3 варианту – 1585,6 тыс. рублей или на 63,4% меньше ба-

зового варианта, себестоимости обменной энергии рациона на 54,0 и 57,5% соответственно.

Таблица 5

Расчет себестоимости обменной энергии рациона  
по периоду кормления «Раздой»

| Вариант<br>Технологии         | Обменная энергия рациона |                    |                         |                            | В том числе «Зерно» |                |                         |                             |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------|----------------|-------------------------|-----------------------------|
|                               | Норматив,<br>МДж         | Количество,<br>ГДж | Стоимость,<br>тыс. руб. | Себестоимость,<br>руб./МДж | Норматив, кг        | Количество, кг | Стоимость,<br>тыс. руб. | Себестоимость,<br>руб./тонн |
| Базовый вариант               | 281,3                    | 18003,2            | 11507,8                 | 0,639                      | 13                  | 832            | 43680                   | 5250                        |
| 2 вариант                     | 281,3                    | 18003,2            | 8856,2                  | 0,491                      | 11,1                | 710,4          | 1716,3                  | 2416                        |
| Отклонение,<br>от базового    | 0                        | 0                  | -2651,7                 | -0,148                     | -1,9                | -121,6         | -2651,7                 | -2834                       |
| Отклонение,<br>от базового, % | x                        | x                  | -23,1                   | -23,1                      | -10,8               | -14,6          | -60,7                   | -54,0                       |
| 3 вариант                     | 281,3                    | 18003,2            | 8725,4                  | 0,484                      | 11,1                | 710,4          | 1585,6                  | 2232                        |
| Отклонение,<br>от базового    | 0                        | 0                  | -2782,4                 | -155                       | -1,9                | -121,6         | -2782,4                 | -3018                       |
| Отклонение,<br>от базового, % | X                        | x                  | -24,2                   | -24,1                      | -10,8               | -14,6          | -63,4                   | -57,5                       |

Суммарное структурное влияние на стоимость рациона в целом, проявилось в снижении стоимости рациона и себестоимости единицы обменной энергии по второму варианту на 23,1%, а по третьему за счет снижения себестоимости при уборке кормового зерна методом очеса на 24,2%.

В период «Стабильной лактации», когда нейрогормональная регуляция лактации ослабевает, первостепенную роль в поддержании интенсивности молокообразования играют факторы полноценного кормления коров. В этот период лактирующие животные также должны восполнять запасы питательных веществ, используемые ранее на синтез молока (табл. 6) [57].

В период стабильной лактации необходимое количество обменной энергии для коровы в сутки составляет 217,2 МДж. При этом в рацион питания включен либо размол в количестве 7 кг либо плющенное зерно в количестве 6 кг. Всего за период количество полученной обменной энергии с кормом составит 20851,2 ГДж, количество размола – 672 тонны, а плющеного зерна на 96тонн меньше.

Расчет себестоимости обменной энергии по периоду кормления  
«Стабильная лактация»

| Вариант<br>Технологии         | Обменная энергия рациона |                    |                         |                            | В том числе «Зерно» |                |                         |                             |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------|----------------|-------------------------|-----------------------------|
|                               | Норматив,<br>МДж         | Количество,<br>ГДж | Стоимость,<br>тыс. руб. | Себестоимость,<br>руб./МДж | Норматив, кг        | Количество, кг | Стоимость,<br>тыс. руб. | Себестоимость,<br>руб./тонн |
| Базовый вариант               | 217,2                    | 20851,2            | 13646,6                 | 0,654                      | 7                   | 672            | 3528,0                  | 5250                        |
| 2 вариант                     | 217,2                    | 20851,2            | 11510,3                 | 0,552                      | 6                   | 576            | 1391,6                  | 2416                        |
| Отклонение,<br>от базового    | 0                        | 0                  | -2136,3                 | -102                       | 1                   | -96            | -2136,4                 | -2834                       |
| Отклонение,<br>от базового, % | х                        | х                  | -15,6                   | -15,6                      | -14,3               | -14,3          | -60,5                   | -54                         |
| 3 вариант                     | 217,2                    | 20851,2            | 11404                   | 0,546                      | 6                   | 576            | 1285,6                  | 2232                        |
| Отклонение,<br>от базового    | 0                        | 0                  | -2242,6                 | -108                       | 1                   | -96            | -3964,4                 | -3018                       |
| Отклонение,<br>от базового, % | х                        | х                  | -16,5                   | -16,5                      | -14,3               | -14,3          | -63,6                   | -57,5                       |

Период стабильной лактации наиболее продолжительный. В этом периоде потребляется наибольшее количество и энергии и физического корма.

Экономическая оценка рациона в этом периоде по вариантам складывается в пользу третьего варианта. За счет снижения себестоимости кормового зерна и сокращения физического потребления за счет повышения качества зерна стоимость рациона удешевляется на 2242,6 тыс. рублей или на 16,5% себестоимость единицы обменной энергии также на 16,5% или на 0,108 рублей за 1 МДж.

Начиная с шестого месяца лактации, у коров постепенно в нейрогормональной регуляции формируется доминанта стельности. Лактационная деятельность у коров начинает угнетаться, отмечается значительный спад молочной продуктивности в последние три месяца лактации. Однако это не должно быть основанием для снижения полноценности кормления, поскольку в этот период увеличивается потребность в органических и минеральных веществах на рост плода [57].

Нормативное количество обменной энергии в рационе на период запуска на день составит 137,7МДж, всего за период 3965,8 ГДж (табл. 7).

Расчет себестоимости обменной энергии рациона  
по периоду кормления «Запуск»

| Вариант<br>Технологии         | Обменная энергия рациона |                    |                         |                            | В том числе «Зерно» |                |                         |                             |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------|----------------|-------------------------|-----------------------------|
|                               | Норматив,<br>МДж         | Количество,<br>ГДж | Стоимость,<br>тыс. руб. | Себестоимость,<br>руб./МДж | Норматив, кг        | Количество, кг | Стоимость,<br>тыс. руб. | Себестоимость,<br>руб./тонн |
| Базовый вариант               | 137,7                    | 3965,8             | 2603,4                  | 0,656                      | 3,0                 | 86,5           | 454,4                   | 5250                        |
| 2 вариант                     | 137,7                    | 3965,8             | 2330,0                  | 0,587                      | 2,6                 | 74,9           | 180,9                   | 2416                        |
| Отклонение,<br>от базового    | 0                        | 0                  | -273,4                  | -69                        | -0,4                | -11,7          | -273,5                  | -2834                       |
| Отклонение,<br>от базового, % | x                        | X                  | -10,5                   | -10,5                      | -13,3               | -13,5          | -60,2                   | -54                         |
| 3 вариант                     | 137,7                    | 3865,8             | 2316                    | 0,584                      | 2,6                 | 74,9           | 167,1                   | 2232                        |
| Отклонение,<br>от базового    | 0                        | 0                  | -287,4                  | -72                        | -0,4                | -11,7          | -287,3                  | -3018                       |
| Отклонение,<br>от базового, % | x                        | X                  | -11                     | -11                        | -13,3               | -13,5          | -63,2                   | -57,5                       |

Для обеспечения дневной потребности в обменной энергии необходимо в состав рациона включить 3 кг размола либо 2,6 кг плющеного зерна. Итого за период при условии использования в рационах плющеного зерна его потребуется на 11,7 тонн меньше по отношению к необходимому объему размола. В результате стоимость рациона по варианту № 2 снизится на 273,4 тыс. руб., по варианту № 3 на 287,3 тыс. руб.

Себестоимость зерна во втором варианте дешевле на 2834 руб. за тонну, а в третьем варианте на 3018 руб.

Себестоимость единицы обменной энергии рациона по базовому варианту составляет 0,656 руб./МДж, по второму – 0,587 руб./МДж, третьему 0,584 руб./МДж.

Суммарная комплексная оценка рациона с учетом введения в рацион размола зерна и вариантов плющеного зерна, выращенного по технологии кормового зерна, с уборкой прямым комбинированием методом очеса, показала, что при сохранении в рационе по вариантам объема обменной энергии, стоимость его значительно различается (табл. 8).

Изменение стоимости произошло за счет внедрения в производство технологий кормового зерна. В результате улучшения качества

зерна, объем концентрированных кормов по вариантам 2 и 3 снизился на 258 тонн.

За счет сокращения затрат на производство, уборку, послеуборочную подработку и хранение кормового зерна себестоимость концентрированных кормов по второму варианту ниже на 2834 руб. за тонну, по третьему на 3018 руб. за тонну.

Таблица 8

## Суммарная оценка стоимости рациона молочных коров

| Показатели  | Варианты технологий |         |         | Изменение к базовой |       |             |       |
|---|---------------------|---------|---------|---------------------|-------|-------------|-------|
|   | Базовая             | 2       | 3       | 2 к базовой         |       | 3 к базовой |       |
| Объем обменной энергии, ГДж                             | 49760               | 49760   | 49760   | 0                   | 0     | 0           | 0     |
| Потребность в кормовом зерне с учетом качества, т       | 1787                | 1528    | 1528    | -258                | -14,5 | -258        | -14,5 |
| Стоимость рациона всего, тыс. рублей                    | 32422,3             | 26732,7 | 26451,4 | -5689,6             | -17,5 | -5971,0     | -18,4 |
| В т.ч. «Зерно»  | 9383,6              | 3694,0  | 3412,6  | -5689,6             | -60,6 | -5971,0     | -63,6 |
| Удельный вес зерна в общей стоимости рациона            | 28,0                | 13,8    | 12,9    | х                   | -15,1 | х           | -16,0 |
| Себестоимость зерна, руб/т                              | 5250                | 2416    | 2232    | -2834               | -54   | -3018       | -57,5 |
| Себестоимость единицы обменной энергии рациона, руб/МДж | 0,651               | 0,537   | 0,532   | -0,114              | -17,5 | -0,120      | -18,4 |

Стоимость в рационе статьи «концентрированные корма» к базовому варианту уменьшилась на 5689,6 или 60,6%, по третьему варианту на 5971 тыс. руб. или 63,6%.

Суммарное воздействие положительных факторов при прочих равных условиях составило в целом сокращение стоимости рационов по второму и третьему вариантам к базовому варианту на 5689,6 и 5971 тыс. руб. соответственно.

За счет сохранения по всем трём вариантам одинаковой энергетической ценности рационов и снижения стоимости рационов при внедрении инновационных ресурсосберегающих технологий по отношению к базовой снижается себестоимость обменной энергии рациона.

Себестоимость обменной энергии по варианту № 2 составит 0,537 руб./Мдж, что меньше себестоимости по базовому варианту на 0,114 руб./Мдж. Себестоимость обменной энергии по варианту № 3 – 0,532 руб./Мдж, что меньше себестоимости обменной энергии базового рациона на 0,120 руб./Мдж и себестоимости по варианту № 2 на 0,005 руб./Мдж.

Анализ показателей кормового рациона по периодам кормления свидетельствует о разной энергетической емкости рационов и структуре.

Потребность в обменной энергии корма на 1 голову в сутки колеблется от 137,7 МДж до 281,3 МДж. Аналогично складывается потребность в концентрированных кормах от 3,0 до 13 кг/голову в сутки в базовом варианте. При внедрении технологий плющеного зерна при сохраняющейся общей потребности обменной энергии, суточное потребление объема плющеного зерна сокращается и по периодам составляет от 2,6 до 11,1 кг в сутки (табл. 9).

Таблица 9

Анализ показателей кормовых рационов по периодам кормления

| Показатели   | Период кормления |             |        |                     |        |
|--|------------------|-------------|--------|---------------------|--------|
|  | Сухостойный      | Новотельный | Раздой | Стабильная лактация | Запуск |
| Количество дней в периоде                          | 60               | 10          | 100    | 150                 | 45     |
| Норма количества обменной энергии в сутки, МДж/гол | 144,5            | 217,4       | 281,3  | 217,2               | 137,7  |
| Базовый вариант                                    |                  |             |        |                     |        |
| Потребность в зерне, кг                            | 4                | 6,75        | 13     | 7                   | 3      |
| Себестоимость обменной энергии, руб./МДж           | 0,672            | 0,670       | 0,639  | 0,654               | 0,656  |
| 2 вариант  |                  |             |        |                     |        |
| Потребность в зерне, кг                            | 3,4              | 5,8         | 11,1   | 6                   | 2,6    |
| Себестоимость обменной энергии, руб./МДж           | 0,583            | 0,572       | 0,491  | 0,552               | 0,587  |
| 3 вариант  |                  |             |        |                     |        |
| Потребность в зерне, кг                            | 3,4              | 5,8         | 11,1   | 6                   | 2,6    |
| Себестоимость обменной энергии, руб./МДж           | 0,576            | 0,567       | 0,484  | 0,546               | 0,584  |

Анализ складывающейся по периодам кормления себестоимости обменной энергии рационов свидетельствует о её неравномерности.

С учетом длительности периода, норматива концентрированных кормов, стоимости единицы корма, удельного веса в энергетической структуре рациона, сложилась себестоимость обменной энергии рациона.

Наиболее низкая себестоимость в рационах, имеющих повышенный норматив на концентрированные корма и более длительный период кормления. Это период раздоя, длительность периода кормления 100 дней, норматив концентрированных кормов – 13 кг/в сутки, себестоимость обменной энергии рациона 0,639 руб./МДж в базовом периоде.

Аналогичная ситуация складывается и в вариантах с внедрением плющеного зерна.

Анализ структурных зоотехнических и экономических показателей рационов дает информацию к распределению имеющихся в хозяйстве кормов между физиологическими группами животных. В группу раздоя и стабильной лактации, как наиболее продолжительные и энергоемкие целесообразно направлять высокоэнергетическое корма с более низкой стоимостью.

Весомость указанных факторов в эти периоды значительно выше, чем в другие. В результате общая стоимость рациона и себестоимость единицы обменной энергии может быть ниже.

Например: в хозяйстве заготовили 1000 тонн плющеного зерна методом очеса. Внутренняя себестоимость составляет 2232 руб. за тонну. Себестоимость размола из зерна по обычной технологии 5250 руб. Внедрение новых технологий производства кормового зерна и изменения стоимости кормов в связи с этим показаны в таблице 10.

Расчет изменения стоимости рациона кормов при структурном изменении его использования по физиологическим группам показал, что при распределении плющеного зерна в группу раздоя и стабильной лактации, стоимость группы концентрированных кормов в рационе составила 5472,2 тыс. руб. (вариант 1). При распределении плющеного зерна в первую очередь в группу сухостоя, новотельный и запуска, и кормление групп раздоя и стабильной лактации размолотом, стоимость рациона составила 6923,8 тыс. руб. или на 1451,6 тыс. руб. выше (вариант 2).

Таблица 10

Расчет изменения стоимости рациона кормов

| Период кормления      | Кол-во дней в периоде | Ср поголовье коров, гол | Вариант 1               |                     |            |                      | Вариант 2               |                     |            |                      | Отклонение |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|------------|----------------------|-------------------------|---------------------|------------|----------------------|------------|
|                       |                       |                         | Дневная потребность, кг | Итого погр в КК, т. | Цена руб/т | Стоимость, тыс. руб. | Дневная потребность, кг | Итого погр в КК, т. | Цена руб/т | Стоимость, тыс. руб. |            |
| Сухостойный           | 60                    | 640                     | 4                       | 153,6               | 5250       | 806,4                | 3,4                     | 130,6               | 2232       | 291,4                |            |
| Новотельный           | 10                    | 640                     | 6,75                    | 43,2                | 5250       | 226,8                | 5,8                     | 37,1                | 2232       | 82,9                 |            |
| Раздой                | 100                   | 640                     | 11,1                    | 710,4               | 2232       | 1585,6               | 11,1                    | 181,5               | 2232       | 405,1                |            |
| Раздой                | 100                   |                         |                         |                     |            |                      | 13,0                    | 619,5               | 5250       | 3252,1               |            |
| Стабильная лактация   | 150                   | 322                     | 6                       | 289,8               | 2232       | 646,8                | 6,0                     | 99,0                | 2232       | 221,0                |            |
| Стабильная лактация   | 150                   | 318                     | 7                       | 333,9               | 5250       | 1753,0               | 6,0                     | 477,0               | 5250       | 2504,3               |            |
| Запуск                | 45                    | 640                     | 3                       | 86,4                | 5250       | 453,6                | 2,6                     | 74,9                | 2232       | 167,1                |            |
| Итого                 |                       |                         |                         | 1617,3              |            | 5472,2               |                         | 1619,5              |            | 6923,8               | 1451,6     |
| В т.ч. плющеное зерно |                       |                         |                         | 1000                |            |                      |                         | 1000                |            |                      |            |

Таким образом, предлагаемая методика позволяет оптимально структурировать использование комового зерна на основе его качественных показателей и внутригруппового распределения кормов.

Анализ изменения ценовой структуры кормового рациона при внедрении инновационных технологий выращивания, послеуборочной обработки и хранения зерна показал, что сокращение стоимости рациона произошло за счет улучшения качества зерна по второму варианту на 14,5%, по третьему 16%, за счет себестоимости зерна соответственно на 17,6 и 18,5% (табл. 11).

Таблица 11

Изменение ценовой структуры кормового рациона при внедрении инновационных технологий выращивания, послеуборочной обработки и хранения зерна

| Вариант технологии | Стоимость рациона, тыс. руб. | Удельный вес затрат на зерно в структуре рациона, % | Отклонение удельного веса зерна в структуре рациона, % | Удешевление рациона к базовому варианту, % |
|--------------------|------------------------------|---|--|--|
| Базовый вариант    | 32422,3                      | 28,9  | X  | X  |
| 2 вариант          | 26732,7                      | 13,8  | -14,5  | -17,6                                      |
| 3 вариант          | 26451,4                      | 12,9  | -16,0  | -18,5                                      |

### ЭТАП 3

#### Определение дельта себестоимости и дельта рентабельности производства конечной продукции животноводства

Модельные расчеты изменения показателей эффективности конечной продукции животноводства, в нашем случае – молока, проведены наложением на результаты молочной отрасли.

Общие затраты на производство молока по базовому варианту составляют 54714,3 тыс. руб. В том числе затраты на оплату труда составили 4894 тыс. рублей, на электроэнергию – 3706, нефтепродукты – 814, содержание основных средств – 12878. В соответствии с проведенными ранее расчетами затраты на корма – 32422,3 тыс. рублей (табл. 12).

## Расчет показателей эффективности конечной продукции животноводства

| Показатели                            | Варианты технологий |           |           |
|---------------------------------------|---------------------|-----------|-----------|
|                                       | Базовый             | 2 вариант | 3 вариант |
| Объем производства молока, т          | 3744                | 3744      | 3744      |
| Оплата труда, тыс. руб.               | 4894                | 4894      | 4894      |
| Корма, тыс. руб.                      | 32422,3             | 26732,7   | 26451,4   |
| Отклонение от базового варианта       | х                   | -5689,6   | -5970,9   |
| Электроэнергия, тыс. руб.             | 3706                | 3706      | 3706      |
| Нефтепродукты                         | 814                 | 814       | 814       |
| Содержание основных средств           | 12878               | 12878     | 12878     |
| Итого затрат, тыс. руб.               | 54714,3             | 49024,7   | 48743,4   |
| в том числе                           |                     |           |           |
| на молоко                             | 49242,9             | 44122,2   | 43869,0   |
| на приплод                            | 5471,4              | 4902,5    | 4874,3    |
| Себестоимость молока, тыс. руб./тонну | 13,1                | 11,8      | 11,7      |
| Дельта себестоимости, тыс. руб.       |                     | -1,3      | -1,4      |

Исходя из рассчитанной ранее годовой продуктивности, себестоимость молока по базовому варианту составляет 13152,2 руб./тонну.

Затраты на корм по варианту № 2 составляют 26732,7 тыс. руб. При прочих равных условиях общая сумма затрат при внедрении в рацион питания плющеного зерна уменьшилась по отношению к базовому на 5689,6 тыс. руб.

За счет внедрения способа уборки методом очеса в варианте № 3 затраты на корм снизились относительно базового на 5970,9 тыс. руб., а по отношению к варианту № 2 на 281,3 тыс. руб. Дельта себестоимости по варианту № 2 в сравнении с базовым составит – 1,3 тыс. руб. на тонну, что говорит о целесообразности внедрения в рацион питания плющеного зерна.

Внедрение комплексных технологий уборки, послеуборочной подработки и хранения зерновых культур с использованием методом очеса зерна и плющения, за счет повышения производительности комбайнов, сокращения затрат на сушку и послеуборочную подработку зерна и результативное снижение себестоимости концентрированного корма оказало существенное влияние на снижение себестоимости молока. Дельта себестоимости молока в данном варианте составила – 1,4 тыс. руб. на тонну.

Себестоимость продукции является важнейшим экономическим показателем экономической эффективности и оказывает существенное

влияние на прибыль. Вместе с тем сама масса прибыли не характеризует, насколько эффективно производство продукции. Для этого необходимо массу прибыли «взвесить» на затраты – себестоимость продукции. Этим целям отвечает показатель рентабельности.

Оценка инновационных технологий производства зерна на кормовые цели на примере молочного комплекса показала, рост показателей прибыли и рентабельности от реализации молока к базовому варианту (табл. 13).

Таблица 13

Расчет эффективности внедрения инновационных технологий производства и использования кормового зерна

| Показатели                   | Варианты технологий |           |           |
|------------------------------|---------------------|-----------|-----------|
|                              | базовый             | 2 вариант | 3 вариант |
| Объем реализации молока, т   | 3744                | 3744      | 3744      |
| Цена реализации, тыс. руб./ц | 1,4                 | 1,4       | 1,4       |
| Валовый доход, тыс. руб.     | 52416,0             | 52416,0   | 52416,0   |
| Затраты на производство      | 49242,9             | 44122,2   | 43869,0   |
| Прибыль, тыс. руб.           | 3173,1              | 8293,8    | 8547,0    |
| Рентабельность, %            | 106,4               | 118,8     | 119,5     |
| Дельта рентабельности, %     |                     | 12,4      | 13,0      |

Дельта рентабельности к базовому варианту при плющении зерна составила 12,4%, при комплексной технологии уборки методом очеса и плющения зерна 13,0%. Наиболее предпочтительным вариантом технологий производства кормового зерна является вариант с использованием в процессе производства кормового зерна метода уборки зерновых культур очесом и плющения зерна, обеспечивающих в комплексе наибольший показатель дельта рентабельности.

Таким образом предлагаемая методика комплексной экономической оценки эффективности кормового зерна на примере использования пшеницы для крупного рогатого скота отражает комплексный подход, отражающий совокупность факторов оценки и позволяет для целей производства высокоэффективных кормовых культур отбирать лучшие по кормовым достоинствам сорта, технологии выращивания, послеуборочной подработки и хранения зерна.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волкова Е.А. Обоснование методики комплексной оценки экономической эффективности ресурсосберегающих технологий производства и использования зерна на кормовые цели / Вестник Дальневосточного государственного аграрного университета. – г. Благовещенск: ДальГАУ, 2007 г. – Вып. 3. – 112 с. (86-88 с.)

2. Волкова Е.А., Повышение экономической эффективности производства и использования кормового зерна (на примере молочного животноводства Амурской области): Автореферат канд. экон. наук. – Новосибирск, 2013 – 25 с.

3. ГОСТ Р 54078-2010. Пшеница кормовая. Технические условия. (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 ноября 2010 г. № 732-ст). – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2011 – 13 с.

4. Методика экономического сопровождения системы технологий и машин для растениеводства разработана по программе Российской академии сельскохозяйственных наук / канд.экон.наук К.С. Чурилова – Благовещенск: ДальНИПТИМЭСХ, 2005. – 52 с.

5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. 3-е изд., перераб. и доп. / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – Москва, 2003. – 456 с.

6. Разработка технологий возделывания продовольственной пшеницы в полевом севообороте с учетом элементов биологического земледелия. Экономическое обоснование ценообразования на продовольственную пшеницу / Отчет по государственному контракту с министерством сельского хозяйства Амурской области № 1.7 – 19.06.2009. – Благовещенск: ДальГАУ, 2009.

7. Чурилова, К.С. Обоснование методики оценки экономической эффективности производства кормового зерна / К.С. Чурилова, Е.А. Волкова // Научное обозрение. – 2013. - №3. – С.340 – 343.

*Научное издание*

*Волкова Елена Александровна,  
Чурилова Клавдия Семеновна*

МЕТОДИКА  
комплексной поэтапной экономической оценки  
эффективности производства и использования  
кормового зерна в молочном животноводстве

*В редакции составителей*

Лицензия ЛР 020427 от 25.04.1997 г.  
Подписано к печати 01.06.2015 г. Формат 60×90/16.  
Уч.-изд.л. – 1,6. Усл.-п.л. – 2,3.  
Тираж 100 экз. Заказ 96.

---

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии издательства ДальГАУ  
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86