

# ЭКОНОМИКО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА: СТРУКТУРА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ

И.И. ГУРГЕНИДЗЕ, канд.экон.наук, А.Е. ЗАЯЦ, студент БАТУ

Типичным для сельского хозяйства республики предперестроечного периода является широкое применение промышленных технологий на крупных фермах и комплексах. Они обеспечили существенный рост объемов производства и достаточно высокий уровень потребления важнейших видов животноводческой продукции в расчете на одного жителя республики, соизмеримые с аналогичными показателями в высокоразвитых странах Западной Европы и США. Так, если в среднем житель США потреблял в разрезе года порядка 100 кг мясной и 200 кг молочной продукции, то в Белоруссии аналогичные показатели составили соответственно 75 и 400 кг. Межстрановое сравнение в молочном эквиваленте дает такие результаты: США - 1200 кг; Белоруссия - 1150 кг. Приведенные оценки свидетельствуют о несущественном различии в уровнях потребления важнейших видов продукции животноводства в доперестроечный период.

Вместе с тем для применяемых на животноводческих объектах республики промышленных технологий характерны существенные недостатки, связанные с высокой материалоемкостью, металлоемкостью производства. Очень высокими оказались мощности электроприемников и источников тепловой энергии. Последнее объясняется строительством животноводческих зданий из сборного железобетона с недопустимо низкими уровнями термического сопротивления наружных ограждающих конструкций и завышенными воздухообменами при их эксплуатации.

Все это, в конечном счете, обусловило необходимость больших капиталовложений на их строительство, затрат значительных объемов топлива и энергии на эксплуатацию и, как логический ре-

зультат этого, высокую себестоимость конечной продукции. Недопустимо высокой оказалась и энергоемкость животноводческой продукции. С этим положением нельзя было мириться раньше, тем более этого нельзя допускать сегодня в связи с коренным образом изменившейся экономической ситуацией в республике. Суть ее состоит в том, что если в дореформенный период экономика республики функционировала в условиях практически неограниченных поставок сырьевых ресурсов и рынков сбыта своей продукции, то сегодня положение радикальным образом изменилось, и производство должно быть переориентировано исключительно на ресурсо-, энергосберегающие технологии. Только этот путь позволит производить конкурентоспособную сельскохозяйственную продукцию, отстаивать ранее завоеванные рынки сбыта и успешно бороться за новые.

Сегодня перед сельским хозяйством республики стоит множество чрезвычайно сложных проблем, требующих неотложного решения. Тем не менее, именно энергетическую проблему подавляющее большинство специалистов рассматривают в качестве приоритетной. Объективных причин здесь не сколько. Во-первых, республика не располагает в достаточной мере собственными энергоресурсами. В настоящее время за счет имеющихся источников покрывается порядка 13% от суммарных потребностей экономики в энергоносителях. В перспективе выполнение среднесрочных и долгосрочных программ экономического развития республики требует наращивания объемов энергопотребления. В то же время анализ показывает, что объемы добычи нефти в республике имеют тенденцию к неуклонному снижению, одновременно имеющиеся месторож-

дения торфа предполагается использовать главным образом для поддержания плодородия почв в сельском хозяйстве республики. Использование низкосортных бурых углей встречает также ряд препятствий, вызванных экологическими ограничениями и экономическими трудностями. Отсюда проблема обеспечения экономики республики за счет собственных ресурсов обострится. По оценкам специалистов, доля собственных энергоносителей в общем энергобалансе республики составит около 6-7%. Во-вторых, за последние 7-8 лет произошел опережающий рост цен на все виды энергоносителей, и в особенности на ее качественные виды. У подавляющего большинства хозяйств республики возникли непреодолимые сложности с оплатой за поставляемые энергоносители. В этом плане не является исключением и электроэнергия, которая исторически отпускалась сельскохозяйственному производству по льготному тарифу. Справедливым ответом на такую ценовую политику в условиях дефицита оборотных средств, неэквивалентности обмена между промышленностью и сельскохозяйственным производством явились массовые неплатежи хозяйств за потребленные энергоносители. Хотя известно, что реформа ценообразования, и в частности, изменение ценовых пропорций преследовала цель создать достаточно мощные экономические стимулы для активного развития процесса энергосбережения в хозяйствах республики.

В-третьих, для сельскохозяйственного производства республики характерна высокая энергоемкость производства конечной продукции, превышающая аналогичный показатель высокоразвитых стран Западной Европы и США в 3-5 раз при его оценке по полным энергозатратам. Прямым следствием этого является неоправданно завышенный удельный вес затрат на энергоносители в общих расходах на конечную продукцию, ее высокая себестоимость, низкая конкурентоспособность отечественной сельскохозяйственной продукции на мировом продовольственном рынке.

Под влиянием указанных факторов, например, в с-зе «Рассвет» Минского района с 1990 г по 1995 г удельный вес затрат на электроэнергию в общих затратах по животноводческой отрасли увеличился с 1.17 до 8.29%, а в растениеводстве - с 0.25 до 4.08%. Аналогичные тенденции наблюдались и по жидким видам топлива. И хотя в последние годы этот показатель продолжал снижаться, он по-прежнему остается заметно выше уровня 1990 г.

Энергоемкость сельскохозяйственной продукции представляет собой отношение израсходованных энергоносителей (тепла, топлива и электрической энергии), выраженных в условном выражении, к объемам полученной конечной продукции. Отсюда очевидно, что ее величина зависит не только от состояния развития энергетики сельского хозяйства,

вида и рационального использования энергоносителей, но и, в не меньшей мере, от прогрессивности применяемых конструктивных решений животноводческих зданий, видов используемых строительных материалов, технологии содержания животных, их возраста и породы, состояния селекционной работы, семеноводства, уровня агротехники возделывания кормовых культур, правильности составления кормовых рационов и т.п. Иначе говоря, снижение энергоемкости сельскохозяйственной продукции - это сложнейшая комплексная, межотраслевая, полидисциплинарная проблема, которая может быть решена в нынешних условиях исключительно общими усилиями ученых, работников всех специальностей, в том числе и энергетиков. В отличие от ситуации, существовавшей в доперестроечный период, решение указанной проблемы требует ныне учета ряда принципиально важных факторов, не имевших место в прежней экономике. Среди них: переход на независимый путь развития, перевод экономики на рыночные отношения и появление в связи с этим различных форм собственности.

Справедливости ради отметим, что проблема снижения энергоемкости сельскохозяйственной продукции не является чем-то новым для республики, и в достаточной мере глубоко и всесторонне исследуется отечественными специалистами вот уже не одно десятилетие. В то же время, к сожалению, сколько-нибудь значительных результатов в этой области сельское хозяйство республики не достигло.

Все вышеуказанные моменты как раз и являются первопричинами глубокого интереса современной энергетической науки к проблемам повышения эффективности производства, экономии топлива и энергии. Причем сегодня этот интерес к энергосбережению во сто крат возрос в связи с существованием объективных экономических предпосылок для его более широкого развития. Между тем, широкомасштабная практическая реализация энергосбережения в сельском хозяйстве задача достаточно сложная и должна основываться на системном подходе, опираться исключительно на принцип экономической выгоды производителя. Первый и наиболее ответственный практический шаг в этом направлении - составление и анализ полного энергобаланса всех хозяйств республики. Он призван дать оценку фактического состояния энергоиспользования и потерь, выявить и установить резервы экономии топлива и энергии, разработать мероприятия по снижению потерь энергоносителей, энерготехнологическому совершенствованию производственных процессов. Одна из основных сложностей информационного порядка на этом пути - отсутствие в хозяйствах достаточного дифференцированного приборного учета расходования энергоносителей. Также это относится к отсутствию технологических карт по механизации производственных процессов

**1. Прямые затраты энергоносителей на производство сельскохозяйственной продукции и ее структура, кг у.т./ц**

Наименование энергоносителя	С-з Ульянова			к-з «Вишневка»	
	Молоко	Привесы КРС	Привес свиней	Молоко	Привес КРС
1. Электроэнергия	10.89	132.76	49.09	33.30	60.40
в том числе:					
- освещение	0.60	10.52	4.4	3.60	6.50
- силовые процессы	3.71	48.39	43.02	7.30	13.20
- тепловые процессы	6.39	72.21	0.93	21.90	39.70
- потери	0.18	2.64	0.73	0.50	1.00
2. Дизельное топливо	20.19	272.30	24.92	10.50	47.00
в том числе:					
- мобильные процессы	12.91	182.71	22.38	10.50	47.00
- тепловые процессы	7.28	89	2.54	-	-
3. Бензин	11.44	148.74	5.96	6.20	33.10
в том числе:					
- мобильные процессы	11.44	148.74	5.83	6.20	33.10
- тепловые процессы	-	-	0.13	-	-
4. Природный газ	2.35	36.70	62.07	-	-
5. Мазут	0.40	4.25	15.00	-	-
6. Печное бытовое топливо	0.02	4.83	0.26	1.90	3.40
7. Керосин	0.11	1.44			
Итого	45.40	601.02	157.30	51.90	143.90
- Калорийность конечной продукции, тыс. ккал/ц	67.00	97.00	113.00	67.00	97.00
- Отношение калорийности конечной продукции к затраченной энергии. Отн. ед.	1:4.74	1:43.37	1:9.74	1:5.42	1:7.46

в растениеводстве и животноводстве. Все это резко усложняет процесс разработки энергобаланса, делает его составление весьма трудоемким. Другая сложность вызвана спецификой отрасли, где в отличие от промышленных потребителей энергобаланс должен составляться не только для технических систем, но и, что очень важно, биологических систем, отличающихся гораздо большей сложностью протекания энергетических процессов. Это особенно важно сегодня, когда из-за дефицита оборотных средств, дороговизны энергоносителей многие хозяйства частично, а зачастую и полностью стали отказываться от обогрева животноводческих помещений. Отсю-

да, естественно, произошло перераспределение потока энергии, поступающего в организм животных с кормами в пользу компенсаторного теплообразования для поддержания температурного гомеостаза. Последнее требует, наряду с рассмотрением распределительных топливного, электрического, теплового балансов, обязательного привлечения и анализа баланса кормов. В этом коренное, на наш взгляд, отличие аналитических и синтетических балансов сельскохозяйственных предприятий от промышленных, требующее заметного расширения информационной базы, одновременно резко усложняющее их разработку. В связи с этим нами при раз-

**2. Прямые затраты энергоносителей на производство сельскохозяйственной продукции и ее структура, кг у.т. / ц**

Наименование энергоносителя	С-з "Рассвет"			К-з "Гастелло"		
	Молоко	Привес КРС	Яйцо	Привес с птицы	Молоко	Привес КРС
1. Электроэнергия	7,79	111,01	25,36	31,95	9,10	47,70
в том числе:						
- освещение	0,57	12,22	2,18	3,60	2,09	11,07
- силовые процессы	2,48	24,57	10,07	10,85	3,78	19,84
- тепловые процессы	4,74	73,00	12,70	18,37	2,70	14,10
- потери	0,08	1,22	0,41	0,53	0,53	2,70
2. Дизельное топливо	10,50	102,02	9,17	62,48	11,60	60,80
в том числе:						
- мобильные процессы	7,43	102,02	9,17	12,99	47,00	60,80
- тепловые процессы	3,07	-	-	49,49	-	-
3. Бензин	3,07	40,43	13,44	51,49	6,40	33,70
4. Природный газ	7,23	55,74	3,62	2,66	16,00	84,00
5. Сжиженный газ	0,18	2,85	0,42	0,58	-	-
6. Мазут	0,28	5,93	3,76	13,19	-	-
7. Печное бытовое топливо	0,72	-	-	16,86	-	-
8. Керосин	0,03	0,42	0,05	0,53	..	
<b>Итого</b>	<b>30,43</b>	<b>318,40</b>	<b>57,82</b>	<b>179,73</b>	<b>43,10</b>	<b>226,20</b>
-Калорийность конечной продукции, тыс. ккал/ц	67,00	97,00	-	240,00	67,00	97,00
-Отношение калорийности конечной продукции к затраченной энергии, отн. ед.	1:3,2	1:23,0	1:50,6	1:5,2	1:4,5	1:16,0

работке энергобалансов собраны и обработаны данные статистической отчетности, другие документы аналитического характера более 18 наименований. Энергетический анализ выполнен на примере четырех хозяйств Минского района, для которых характерны: различная специализация; оптимальная концентрация производства; рентабельность основной отрасли производства; средние для республики природно-климатические условия; типичные структуры машинно-тракторного парка; используемые технологии возделывания кормовых культур, содержания животных; более высокие, чем в среднем по респуб-

лике, уровни энергообеспеченности, электровооруженности и производительности труда. Некоторые основные результаты проведенного энергетического анализа показаны в таблицах и состоят в следующем.

В структуре общего электропотребления хозяйств ведущее место занимает производственный сектор. На долю сферы услуг и уличного освещения приходится от 1.82 до 11.35%. В производственном электропотреблении основная роль принадлежит животноводству, на долю которого приходится чуть более 83% от суммарных объемов, а при

широком развитии электротеплоснабжения эта величина достигает 95%. Удельный вес растениеводства колеблется в пределах 2.74-12.48%, промышленных производств - 2.05-15.88%, птицеводства (где оно есть) - до 15.43%. Технологическая структура электропотребления выглядит следующим образом: силовые нужды - 41.84-75.72%; освещение - 9.68-10.42%; потери - 1.04-1.24%. В хозяйствах с широко развитой электрификацией тепловых процессов до 64-66% электроэнергии расходуется на тепловые нужды. Это положение характерно и для птицеводческих ферм. Так, например, более половины электроэнергии (56.87%) при выращивании бройлеров расходуется на их обогрев с помощью брудеров. В растениеводстве 81.1 - 87.3% электроэнергии потребляется электроприводом.

Из общих объемов потребления жидкого топлива на производственные цели на долю дизельного топлива приходится 58.65-59.75%. бензина - 32.86-40.48%, керосина, печного бытового топлива и других энергоносителей - не более 5.62%, сжиженного газа - 1.45%. Из них 10.6 - 20.7% расходуется на тепловые процессы, а 79.3-89.4% - на мобильные процессы. В пределе расход жидкого топлива на тепловые процессы достигает 25.34%.

Основными потребителями дизтоплива являются трактора - 52,13 - 75.50%, а оставшаяся часть расходуется комбайнами - 0.8 - 4.1%, грузовыми автомобилями - 2.46-6.96%. Структура расходования бензина в обследованных хозяйствах такова: грузовые автомобили - 77.50-83.31 %, легковые автомобили 2.76-4.70%, автобусы - 7-8%.

Производство 1 ц молока в специализированном хозяйстве требует 30.43 кг у.т. Это на 33-41.3% меньше, чем в неспециализированных хозяйствах. В структуре прямых затрат энергоносителей на производство молока доля жидких видов топлива (бензин, дизтопливо, керосин и т.п.) составляет 41-67.7%, электроэнергии - 21.11-25.60%, твердых видов топлива - не более 4%. За год на одну молочную корову в обследованных хозяйствах расходуется 314.32...428.43 кВт·ч электроэнергии и 424.08...807.24 кг жидкого топлива (дизтопливо, бензин, керосин, печное бытовое топливо, мазут). По данным ВНИИМЖ, в хозяйствах России аналогичный показатель составил соответственно 1050...1200 кВт·ч электроэнергии и 260...300 кг жидкого топлива.

Удельный расход электроэнергии в расчете на 1 ц молока существенно колеблется по сезонам года. При среднегодовом значении, равном 61 кВт·ч, в летний период (июнь, июль) он составил 5.2-6.2 кВт·ч, а зимний (январь, февраль) - 118-158 кВт·ч. Интересно, что в Германии удельный расход электроэнергии в молочном скотоводстве в 1980-82 г.г. составил в среднем 507.2 кВт·ч на голову в год. а современное значение снизилось до 400 кВт·ч, в том

числе: производство молока - 60%; кормление - 35%; освещение - 3%; уборка навоза - 2%. Снижение удельных расходов электроэнергии наблюдалось и в свиноводстве. За аналогичный период этот показатель на откорме свиней снизился с 60.3 до 40.0 кВт·ч на откормочное место, а в свинарниках-маточниках с 976.5 до 400 кВт·ч. Структура электропотребления на откорме свиней выглядит следующим образом: микроклимат - 65%; приготовление кормов и кормление - 25%; уборка навоза - 4%; освещение - 3%; очистка - 3%, а свинарниках-маточниках: обогрев поросят - 70%; кормоприготовление и кормление - 12%; микроклимат - 11%; освещение - 5%; очистка - 1%; уборка навоза - 1%.

Прямые затраты энергетических ресурсов на получение 1 ц говядины составляют 144 кг у.т, что в 1.57-4.18 раза меньше, чем при выращивании телят. Производство 1 ц свинины требует на 10% больше энергоносителей, чем при производстве говядины. В структуре затрат энергоносителей на конечную продукцию 39.53% энергии расходуется на тепловые процессы по поддержанию микроклимата в свинарниках, а с учетом сушки травяной муки - до 51.4% от суммарных прямых затрат топлива и энергии. Доля электроэнергии в суммарном энергопотреблении составляет 31.21%.

Производство 1 ц привеса птицы требует 179.73 кг у.т., а 1000 штук яиц - 57.82 кг у.т. В структуре прямых затрат топлива преобладают тепловые процессы - 56.25%.

На получение единицы энергии, заключенной в молоке, в обследованных хозяйствах расходуется 3.18-5.42 единиц энергии, заключенной в энергоносителях, а по другим видам продукции эти соотношения таковы: говядине - 1:7.46, привесу телят - 1:16.3 - 1:43,37, свинине - 1:9.74, мясу птицы - 1:5.22.

Производство молока в специализированных хозяйствах республики требует в 5.43-7.70 раза больше затрат энергоресурсов, чем в США и в 5.24-7.43 раза - чем в Венгрии, а в неспециализированных хозяйствах разрыв достигает 7.97-9.27 раза. Производство 1 т говядины требует в 6.07 - 10.1 раза больших объемов энергоресурсов, чем в Венгрии. Энергоемкость производства 1 т свинины в 6.69 раза больше, чем в США и 6.42-6.70 раза - чем в Венгрии. Прямые расходы энергии на производство 1000 яиц в 11.33 раза больше, чем в США и в 2.0-4.1 раза, чем в Венгрии. По производству мяса птицы превышение составляет 2.08-3.12 раза. Заметное превышение удельных затрат энергоносителей, по сравнению с аналогичными зарубежными показателями, отмечено и в растениеводстве (производство зерновых, картофеля и др.).

По результатам проведенных экономико-энергетических расчетов можно выстроить следующий ряд предпочтений, на который следует, по нашему мнению, ориентировать инвестиционный процесс

энергосбережения в хозяйствах республики:

1. Установка всережимного сигнализатора загрузки двигателя трактора.
2. Сушка растительных материалов в озono-воздушной смеси (особенно в высокопроизводительных сушилках).
3. Увеличение термического сопротивления наружных ограждений существующих и вновь возводимых сельскохозяйственных зданий посредством применения высокоэффективных теплоизоляционных материалов.
4. Внедрение частотно-регулируемого электропривода в системах микроклимата животноводства.
5. Использование гелиовоздухоподогревателей для сушки кормов.
6. Внедрение установок сезонного охлаждения молока на МТФ.
7. Применение комбинированных широкозахватных агрегатов (типа АКШ-7.2).
8. Перевод котельных с парового на водогрейный режим эксплуатации (там, где отсутствует необходимость в паре) и т.д.

При сложившейся экономической конъюнктуре эти технологии могут обеспечить более высокий экономический и энергетический эффекты. Предложенная очередность внедрения энергосберегающих технологий должна быть дополнена комплексом мероприятий в агрономии, зоотехнии, селекции и т.п.

Следует отметить, что межстрановое сравнение прямых затрат энергоносителей на конечную продукцию не дает полной характеристики эффективности использования энергии в отрасли, народном хозяйстве в целом и является достаточным при решении проблем энергосбережения непосредственно в хозяйствах. Более объективным в этом плане следует считать сравнительный анализ по полным затратам энергии, включающим также и овеществленную энергию в минеральных удобрениях, средствах защиты растений, технике, зданиях и сооружениях и т.д. В этом случае разрыв в сравниваемых показателях сократится примерно в 2-3 раза. Отметим, что полученные нами прямые затраты энергоресурсов на конечную продукцию очень близки по величине с аналогичными показателями, полученными российскими специалистами. Следует отметить также несостоятельность мнения ряда специалистов, считающих возможным заменить экономический критерий эффективности инвестиций энергетическим. Во-первых, в условиях перевода экономики республики на рыночные отношения роль экономического критерия неизмеримо растет. Во-вторых, энергетические, как и экономические показатели, в переходный период также подвержены изменениям и порой значительным. В-третьих, многие энергетические эквиваленты, особенно связанные с расчетом затрат овеществленной энер-

гии в сложных конструкциях, определены укрупненно, и, как показывает анализ, последние 8-10 лет не уточнялись. Наконец, в-пятых, применение энергетического критерия в ряде случаев дает результаты близкие к абсурду. Типичным примером является обоснование оптимального термического сопротивления наружных ограждающих конструкции зданий. Вот почему при выборе приоритетных направлений энергосбережения этот критерий эффективности в ближайшей перспективе будет оставаться вспомогательным. Основным же критерием эффективности энергосберегающих проектов был и в обозримой перспективе будет оставаться экономический. При этом значительная роль будет отводиться экологическим характеристикам проектов энергосбережения.

Успешное развитие энергосбережения в аграрном секторе республики возможно при непосредственном и активном участии государства в создании системы научных исследований во всех перечисленных выше областях знаний, внедрении эффективных разработок в производство, создании широкой сети образовательных центров на селе. Только благодаря глубоко продуманному и действенному механизму доведения научных разработок до практического воплощения, реализации их в конкретные энерго-, ресурсосберегающие технологии, широкому распространению информации и консультирования на селе можно достичь ощутимых результатов в экономии энергоресурсов, снижении энергоемкости и себестоимости конечной продукции, повысить конкурентоспособность сельскохозяйственной продукции на мировом продовольственном рынке, гарантировать социальную стабильность в обществе.

### Литература

1. Скоропанов С.Г. Проблемы энергосберегающего земледелия. «Энергосбережение в АПК». \ Под ред. В.С.Антонюка. - Мн. 1997. С.99-107.
2. Морозов Н.М. Энергоемкость производства продукции животноводства. Механизация и электрификация сельского хозяйства. 1997. №10, с.б.
3. Никитин В.М. Резервы энергосбережения в сельскохозяйственном производстве СССР. Энергосбережение и нетрадиционные источники энергии в сельском хозяйстве. Иркутск. 1989. с. 12.
4. Электроэнергетическая ситуация в сельском хозяйстве ФРГ. Механизация и электрификация сельского хозяйства-1986. №1, с.бО.
5. Гургенидзе И.И. Энергоемкость производства животноводческой продукции и приоритетные направления ее снижения. Труды второй научно-технической конференции «Ресурсосберегающие и экологически чистые технологии \» Под редакцией А.И.Свириденка. ч.1. Гродно. 1997.С.259-266.