

продукции исследуемых культур в основном оказывали влияние гидротермические условия вегетационного периода и вид культуры, а не формы применяемых жидких азотных удобрений. Наиболее четко эта зависимость прослеживалась на зерне. В целом в основной продукции (зерно, клубни) содержание фтора было ниже, чем в побочной (солома, ботва).

Также установлено, что ячмень в течение двух лет исследований характеризовался меньшей степенью накопления фтора в зерне, чем озимая рожь.

Содержание фтора в полученной основной и побочной продукции озимой ржи, ячменя и картофеля по всем вариантам опытов не превышало ПДК.

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА И ЭКОЛОГИЯ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

*В.Е.Шестерень, В.Е.Шульга (БАТУ)*

В условиях дальнейшей интенсификации производства повышаются требования к экологическим проблемам и рациональному использованию топливно — энергетических ресурсов (ТЭР) в животноводстве. До сих пор потребность в дополнительных ТЭР возрастает примерно в 2,5 - 3 % на 1% прироста валовой продукции животноводства. Причем одной из особенностей энергообеспечения в животноводстве является то, что большое количество ферм мало потребляют электроэнергии в связи с низким уровнем электрификации и механизации производственных процессов.

Нерациональное использование совокупной энергии и ТЭР обусловлено рядом причин, основные из которых – низкий генетический потенциал животных, несбалансированное кормление, низкое качество и большие потери кормов, высокая энергоемкость технологий, неудовлетворительное обеспечение микроклимата в помещениях для содержания животных, низкое термическое сопротивление ограждающих конструкций и др. Поэтому вся техническая и

технологическая политика, вся хозяйственная деятельность в АПК должна быть направлена на разработку обоснованных энергетических балансов и энергетической рентабельности.

При поиске путей рационального использования энергии и повышения экологической безопасности следует рассматривать животноводство как совокупность взаимодействующих биологических организмов, окружающей среды и технических средств, образующих сложную биотехническую систему.

Биотехническая система содержит следующие качественные признаки: единый комплекс взаимосвязывающих элементов (подсистем); функционирование всех составляющих элементов системы направлено на выполнение единой цели; все взаимодействующие элементы системы находятся в постоянном развитии. Отсюда следует, что биотехническая система животноводства может быть отнесена к сложным системам, характеризующаяся сложностью взаимосвязей и степенью влияния друг на друга во время процесса. Ее особенностью является одновременное потребление природной и искусственной энергии с целью трансформации части энергии в новую форму – химическую энергию пищевых продуктов. Животноводство потребляет энергию не только в технологических процессах и обеспечении микроклимата в помещениях для содержания животных, но и использует основную часть (75-80%) энергии биомассы растений. В итоге основная масса технологической энергии растениеводства, овеществляемая в кормах, переносится на продукцию животноводства.

Для системного подхода к животноводству необходимо найти конкретные механизмы целостности объекта и выявить достаточно полную технологию связей.

В общем случае энергетические потоки при производстве продукции животноводства можно выразить с помощью схемы (рис. 1.).

Для сравнения и сопоставления системы необходимо ввести критерий

оптимальности, допускающий непосредственное сравнение и сопоставление

разнородных систем в целом:  $\eta = \frac{V}{Q - \eta_t \cdot Q_0} \rightarrow \text{та}$ ,

где:  $\eta$  - коэффициент биоэнергетической эффективности сложной биотехнической системы;

— энергия, выходящая из биологической системы растениеводства и животноводства;

$Q$  — совокупная энергия топлива и кормов;

$Q_0$  — природная энергия;

$\eta_t$  — коэффициент использования солнечной энергии.

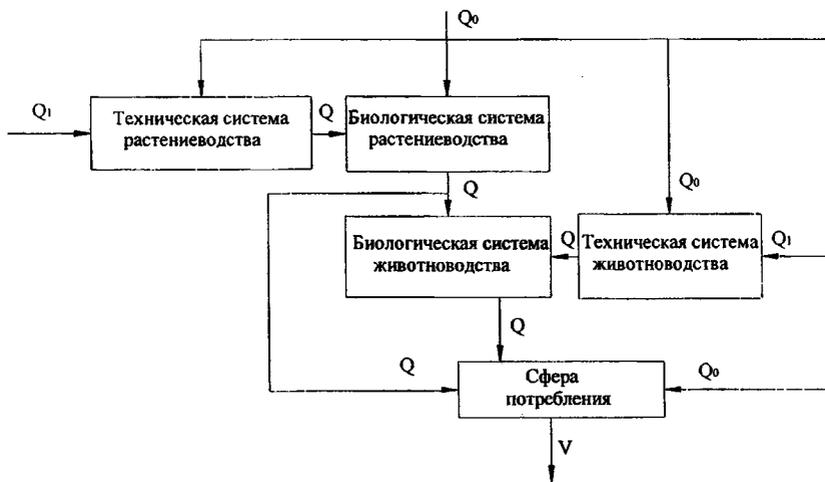
Таким образом, зная произведенную продукцию животноводства в пересчете на энергосодержание и затраты совокупной энергии топлива и кормов, можно рассчитать биоэнергетический коэффициент. В 1997 году этот коэффициент был равен 3,8, что примерно на 12% меньше, чем в 1993 году.

С целью повышения энергетической рентабельности и экологической безопасности отрасли предлагается следующий комплекс мероприятий:

- провести обследование приемников и потребителей энергии и привести имеющиеся средства электромеханизации в соответствии с технологическим процессом, это позволит снизить удельный расход энергии на 12-18 %;
- повысить термическое сопротивление ограждающих конструкций на фермах за счет дополнительных утепляющих панелей, установки на воротах ферм воздушных завес;
- автоматизировать управление осветительным оборудованием на фермах, произвести широкую замену ламп накаливания на газоразрядные,

электрифицировать раздачу кормов;

- произвести широкую модернизацию устаревшего технологического оборудования на фермах, что позволит снизить расход энергии на 15-25 %;
- расширить использование солнечной энергии для нагрева воды и воздуха в системах микроклимата, охлаждение воздуха на фермах в летний период, что позволит сократить расход энергии на 15-20%;
- обеспечить широкое внедрение систем теплоснабжения ферм с утилизацией тепла вентиляционного воздуха, что позволит сократить потребление энергии на 20-35%;
- внедрение систем обеспечения локального микроклимата в зонах обитания животных. Внедрение данной системы снизит расход энергии на 10-15 %;
- широко использовать естественный холод для охлаждения молока на фермах, что сократит расход энергии на первичную обработку молока не менее чем на 30-35%.



*Рис. 1. Схема энергетических потоков при производстве продукции животноводства:  $Q_0$  — природная энергия;  $Q$  — совокупная энергия топлива и кормов;  $Q_1$  — искусственная энергия;  $V$  — энергия выходящая из биологической системы растениеводства, животноводства*