

Капитонова Е.А.

доктор биологических наук,
доцент, профессор кафедры
зоогигиены и птицеводства
им. А.К. Даниловой
Московской государственной
академии ветеринарной медицины
и биотехнологии им. К.И. Скрябина
(г. Москва)

Власенко Е.В.

ассистент кафедры
частного животноводства
Витебской государственной
академии ветеринарной медицины
(г. Витебск, Беларусь)

**РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ЖИВОТНОВОДСТВЕ: ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ЭКОЛОГИЯ,
ЗООГИГИЕНА**

Современное промышленное животноводство стоит перед необходимостью решения сложной триединой задачи: непрерывного наращивания продуктивности для обеспечения продовольственной безопасности, минимизации негативного экологического воздействия и безусловного соблюдения стандартов благополучия животных. Достижение этих, на первый взгляд, противоречивых целей стало возможным благодаря внедрению и развитию ресурсосберегающих технологий. Данная концепция вышла далеко за рамки простого сокращения затрат воды или электроэнергии, превратившись в целостную философию управления производственным циклом. Современные ресурсосберегающие подходы представляют собой системную оптимизацию, в которой повышение экономической эффективности напрямую связано с улучшением экологических показателей и созданием оптимальных зоогигиенических условий, формирующих синергетический эффект устойчивого развития [1, 3].

Основным направлением ресурсосбережения, объединяющим все три аспекта, является кормление. Точные науки о питании и соответствующие технологии позволяют минимизировать потери питательных веществ на всех этапах. Речь идет о прецизионном составлении рационов с учетом не только вида, возраста и продуктивности животного, но и его генетического потенциала, фазы лактации или откорма, что стало возможным благодаря современным программам моделирования. Использование синтетических аминокислот, ферментов (фитаз, протеаз, карбогидраз), пробиотиков и пребиотиков направлено на максимальное высвобождение и усвоение питательных веществ из корма. Например, добавление фитазы значительно повышает доступность фосфора из растительных компонентов, что позволяет снизить его ввод в виде минеральных добавок, уменьшив тем самым экскрецию этого элемента с навозом и нагрузку на окружающую среду. Снижение уровня сырого протеина в рационе при балансировке по ключевым аминокислотам не только экономит дорогостоящий белковый компонент, но и кардинально уменьшает выделение азота с мочой, что напрямую влияет на снижение эмиссии аммиака в помещениях. Таким образом, прецизионное кормление одновременно повышает экономическую эффективность за счет лучшей конверсии корма, улучшает экологию за счет снижения nutrient load, и способствует зоогигиене, так как снижение концентрации аммиака в воздухе улучшает состояние респираторного тракта животных и условия труда персонала [2, 4].

Водосберегающие технологии также интегрируют все три составляющие. Внедрение современных ниппельных поилок с регулируемым давлением и каплеуловителями, систем рециркуляции воды на мойках доильных залов или в системах охлаждения позволяет сократить водопотребление на 30–40%. Однако ключевой момент – это не просто экономия кубометров, а предотвращение образования избыточных сточных вод. Чем меньше воды попадает в навозные стоки, тем выше становится плотность и стабильность получаемого органического удобрения, упрощается и удешевляется его дальнейшая переработка. С точки зрения зоогигиены, современные поилки, обеспечивающие постоянный доступ к свежей чистой воде без протечек, являются фундаментальным требовани-

ем для поддержания здоровья, продуктивности и предотвращения распространения инфекций через воду [6].

Системы управления микроклиматом на основе «умных» технологий демонстрируют яркий пример синергии. Автоматизированные системы вентиляции и отопления, управляемые сложными алгоритмами на основе данных распределенной сети датчиков (температура, влажность, концентрация газов, скорость воздуха), обеспечивают поддержание параметров в узком физиологически оптимальном диапазоне. Это позволяет минимизировать энергозатраты на обогрев, вентиляцию и охлаждение, исключая «холостую» работу оборудования. Экологический эффект заключается в прямом снижении потребления электроэнергии и топлива. Зоогигиеническое же значение сложно переоценить: стабильный микроклимат без сквозняков, перегревов и повышенной влажности – это главный фактор профилактики респираторных болезней, теплового стресса и поддержания высокого уровня естественной резистентности организма. Энергоэффективное здание с качественной термоизоляцией и рекуперацией тепла (например, от вытяжного воздуха или систем охлаждения молока) напрямую способствует созданию такого благополучного среды [5, 8].

Заключительным и критически важным звеном, замыкающим цикл ресурсосбережения, являются технологии утилизации и переработки навоза. Современный подход рассматривает навоз не как отход, а как ценный возобновляемый ресурс. Передовые системы – сепарация, анаэробное сбраживание в биогазовых установках, компостирование – решают несколько задач одновременно. Во-первых, они производят биогаз – источник зеленой энергии, которая может покрывать потребности фермы, повышая ее энергонезависимость и снижая углеродный след. Во-вторых, в процессе сбраживания или термофильного компостирования происходит санация субстрата, уничтожение патогенов, семян сорняков и гельминтов, что прерывает эпидемиологическую цепь и повышает ветеринарно-санитарное благополучие предприятия. В-третьих, результатом переработки являются высококачественные органические удобрения (дигестат, компост) с предсказуемым составом и минерализацией, что позволяет точно вносить их под потребности

растений, закрывая цикл питательных веществ (N, P, K) и предотвращая загрязнение грунтовых вод нитратами и фосфатами. Таким образом, инвестиции в переработку навоза напрямую способствуют экологической устойчивости, биобезопасности и создают дополнительную экономическую статью дохода [7].

В итоге, современные ресурсосберегающие технологии в животноводстве представляют собой не набор разрозненных приемов, а целостную, взаимосвязанную систему. Эффективность, экология и зоогигиена в этой системе перестают быть конфликтующими целями, становясь взаимодополняющими элементами единого процесса. Оптимизация кормления улучшает экологию и здоровье животных, «умной» микроклимат экономит энергию и предотвращает болезни, а глубокая переработка отходов возвращает ресурсы в цикл и повышает санитарное благополучие. Дальнейшее развитие видится в углубленной цифровизации для прецизионного управления этими процессами в реальном времени, что позволит животноводству уверенно двигаться по пути интенсивного, но устойчивого и ответственного развития, отвечая на вызовы нового времени.

Информационные источники

1. Вerezубова Н.А. Цифровизация предприятий мясной и молочной промышленности: от умных датчиков до цифровых двойников / Н.А. Вerezубова, И.Н. Вerezубова // Современные тенденции в социально-экономическом развитии общества: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Москва, 11–12 декабря 2025 года. – Москва: Московский институт экономики, политики и права, 2026. – С. 85–88.

2. Вerezубова Н.А. Применение цифровых технологий в переработке продуктов животного происхождения / Н.А. Вerezубова, И.Н. Вerezубова // Трансформации современного общества: теоретические и практические аспекты: Материалы VII Международной научно-практической конференции, Москва, 24–25 апреля 2025 года. – Москва: Московский институт экономики, политики и права, 2025. – С. 72–75.

3. Вerezubova N.A. Информационные технологии в животноводстве: обзор новых цифровых решений / Н.А. Вerezубова, О.А. Яковлева, Н.В. Петракова // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2024. – №3. – С. 18–22.

4. Коломенская К.Д. Современные цифровые решения в технологических циклах переработки продуктов животного происхождения / К.Д. Коломенская, И.Н. Вerezубова // Современные тенденции в социально-экономическом развитии общества: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Москва, 11–12 декабря 2025 года. – Москва: Московский институт экономики, политики и права, 2026. – С. 524–528.

5. Петракова Н.В. Цифровое животноводство: от автоматизированных ферм к интеллектуальному прогнозированию / Н.В. Петракова, И.Н. Вerezубова // Современные тенденции в социально-экономическом развитии общества: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Москва, 11–12 декабря 2025 года. – Москва: Московский институт экономики, политики и права, 2026. – С. 93–97.

6. Machine Learning Methods Used in the Binarization of Parasitological Micrographs Natalia Verezubova / N. Verezubova, A. Chekulaev, O. Yakovleva [et al.] // Smart Cities and Sustainable Regional Development (SMARTGREENS 2025), Екатеринбург, 25 сентября 2025 года. – Екатеринбург: Institute of Digital Economics and Law, 2025. – P. 70–75.

7. Neural Network Analysis of Meat Quality: a Comparative Study of Forward-Forward and Backpropagation Learning Methods / N.A. Verezubova, A. Chekulaev, O. Yakovleva [et al.] // Smart Cities and Sustainable Regional Development (SMARTGREENS 2025), Екатеринбург, 25 сентября 2025 года. – Екатеринбург: Institute of Digital Economics and Law, 2025. – P. 190–196.

8. The Use of Kohonen’s Neural Network in Clustering of Parasitological Micrographs / N. Verezubova, A. Chekulaev, O. Yakovleva [et al.] // Smart Cities and Sustainable Regional Development (SMARTGREENS 2025), Екатеринбург, 25 сентября 2025 года. – Екатеринбург: Institute of Digital Economics and Law, 2025. – P. 76–81.