

СЕКЦИЯ 4
АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
АПК

УДК 631.171 + [621.37 / 39:631.145]

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ НА ОСНОВЕ
ЭТОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Башилов А.М. д.т.н., профессор, Легеза В.Н. к.с.-х.н, доцент,
Московский государственный агроинженерный университет имени
В.П. Горячкина, г. Москва, Российская Федерация

Применение новых технологий и машин позволяет минимизировать участие человека в технологическом процессе [1-3]. Изучение поведения и психологии животных является одним из важнейших способов решения данной задачи. Всё поведение домашних животных условно можно разделить на пользовательные и сигнальные действия. Пользовательные действия направлены на сохранение собственной жизнедеятельности (еда, жвачка, сон, лежание, стояние, комфортные движения, уход за своим телом). Наблюдения за звуковыми сигнальными действиями позволяют заметить проблемы одного животного или группы животных. Аудио-видеонаблюдение является ключевым фактором, позволяющим предотвратить болезни и улучшить здоровье животного и общее физиологическое состояние.

Основным методом в изучении поведения животных является непосредственное наблюдение за каждой особью стада, т.е. аудио-видеонаблюдение. Современные средства технического зрения позволяют кроме прямого наблюдения за животным, через мониторинг осуществлять автоматическое распознавание поведенческих актов животных. Чтобы иметь объективное представление о динамике характерных поведенческих реакций организма необходимо длительное непрерывное наблюдение за животными.

Важным моментом в процессе целенаправленного аудио-видеонаблюдения на агроферме является заблаговременное формирование виртуальной модели поведения животных.

Начнём с самой целостной этологической модели поведения животных, которую можно отобразить как известные в зооинженерной науке стереотипы и шаблоны поведения.

$$\mathcal{E}_M = \text{ВПР} + \text{ВР} + \text{ПР}, \quad (1)$$

$\mathcal{E}_M$ - этологическая модель поведения животного;

ВПР - видовые поведенческие реакции (коров, свиней, птицы);

ВР - врождённые рефлексы (инстинкты, индивидуальные реакции);

ПР - приобретённые рефлексы (научение, тренировка).

Этологическая модель формирует систему достоверных биологических знаний, закономерностей и механизмов поведенческих реакций животных.

Видовые поведенческие реакции - это характерные приспособительные действия, которые при различных способах существования животных имеют устойчивый стереотип поведения для достижения определённых целей.

Врождённое рефлективное поведение характеризуется индивидуальными формами двигательных актов при: адаптации к среде, питании, сне, игре, обороне, половой охоте, подражании, обследовании предметов, поддержании тела в чистоте, дефекации, мочеиспускании и т.д.

Приобретённые рефлексы - это результат тренировки и обучения животного, который заключается в закреплении условных рефлексов или в динамическом изменении стереотипов поведения.

Знание видовых этологических особенностей животных, наблюдение и фиксация инстинктивных поведенческих актов и целенаправленная перестройка сценариев поведения животных - в этом заключается подготовительная, программируемая, опережающая управленческая функции зооинженерии, которая обеспечит более совершенную форму (технологии) содержания животных. Создание такой инновационной технологии позволит: ускорить рост и развитие животного, сократить потери энергии от ослабления эмоциональной реактивности и стрессов, повысить воспроизводительную способность, обеспечить непрерывную возрастную коррекцию поведения, проводить своевременные профилактики заболеваний, сократить затраты труда и повысить продуктивность.

Таким образом, этологическая модель поведения животного - есть сумма комплексов функциональных действий:

$$\mathcal{E}_M = \sum_i^I \text{КФД}_i, \quad (2)$$

КФД_i - i - й комплекс функциональных действий,

I – число наблюдаемых поведенческих комплексов.

$$\text{КФД}_i = \sum_j^J \text{ЦПА}_j, \quad (3)$$

ЦПА_j – j й целенаправленный поведенческий акт,

J – число наблюдаемых целенаправленных поведенческих актов.

Каждый целенаправленный поведенческий акт характеризуется позами (стоя, лёжа, в движении), жестами (повороты головы, положение хвоста и ушей), мимикой (моргание глаз, открытие рта, движение губ).

$$\text{ЦПА}_j = \sum_{\mu}^M \text{ПЖМ}_{\mu}, \quad (4)$$

ПЖМ_μ – элементы внешнего проявления поведенческих актов в виде поз (П), жестов (Ж), мимики (М).

M – число характерных элементов наблюдаемых в целенаправленном поведенческом акте.

Чтобы иметь объективное представление о динамике характерных функциональных действий животного необходимо выборочное, длительное или непрерывное (с заданной частотой кадров) наблюдение поведенческих актов и их элементов во времени и в пространстве местообитания.

Применение видеонаблюдения на животноводческих фермах позволяет существенно изменить взаимоотношения человека с животными, создав эффект дополнительного контакта человека с животным (эффект присутствия специалиста на ферме или эффект дистанционного наблюдения за животным), создав возможность более пристального внимания, постоянного и полного контроля поведения животных.

Общий мультипликативный и синергетический эффект в сельскохозяйственном производстве при внедрении средств видеонаблюдения в области точного животноводства достигается благодаря сокращению материальных и энергетических затрат на производство единицы продукции, успешной реализации мероприятий по ресурсосбережению, при росте производительности труда.

Выводы

1. Для эффективного управления стадом животных необходимо учитывать их этологические характеристики, регистрация которых позволит более рационально осуществлять перераспределение животных по группам и предотвращение негативных последствий стадного содержания.

2. Аудио-видеонаблюдение наиболее перспективный способ регистрации этологических характеристик животных, обеспечивающий непрерывный дистанционный контроль и получение полной информации о поведении животных.

3. Система аудио-видеонаблюдения повышает эффект присутствия специалиста в зонах размещения животных, обеспечивает более пристальное внимание к состоянию животных и позволяет осуществлять постоянный контроль за поведением животных, а следовательно осуществлять более эффективное дистанционное управление стадом

Литература

1. Башилов А.М., Легеза В.Н. Дистанционное видеонаблюдение за поведением животных в стаде. Техника и оборудование для села. 2011. № 12. С. 24-26.

2. Башилов, Королев В.А. Видеонаблюдение и навигация в системах точного земледелия // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ им. Горькина». – М.: МГАУ, 3(34), 2009, С. 7-11

3. Башилов А.М. Проект управления аграрным производством на основе систем видеомониторинга. Техника и оборудование для села. 2010. № 10. С. 46-48.

УДК 664.7.087

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ВЛАЖНОСТЬЮ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТОКАХ МУКОМОЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Белячиц А.Ч., к.т.н.; Курило Н.И. к.т.н.; Пуровский М.О., к.т.н.; Сметанко А.Л., к.т.н.; Титовицкий И.А., ООО «Аквар-Систем», г. Минск, Республика Беларусь

На современном мукомольном заводе одним из важнейших этапов технологического процесса, значительно влияющих на подготовку зерна к помолу и стабилизацию выходов готовой продукции, является этап увлажнения зерна.