

## ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Кунденко Н. П., Шевченко Д. С., Овсянников Б. В.

*Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко*

*Проведены теоретические исследования действия оптического излучения на животных и установлено эффективность его использования в сельскохозяйственном производстве.*

**Постановка проблемы.** Получение исходного мясомолочного продукта начинается в сфере сельскохозяйственного производства и сопряжено с решением целого ряда связанных между собой технологических операций, обеспечивающих его количественные и качественные показатели: кормления, доения, обеспечения необходимых параметров микроклимата и экологической чистоты, борьбы с заболеваниями и т.д.

Решение вопросов кормовой базы как одной из основ получения на молочных фермах главного продукта – молока, ставит задачи по выявлению дополнительных резервов повышения продуктивности, показателей здоровья животных и санитарно-гигиенических норм. В этом плане существенное значение имеет состояние микроклимата внутри помещений, причем оптическое излучение (ОИ) занимает одно из ведущих мест и является наименее изученным фактором. Проблемы принятия решений при проектировании, эксплуатации и управлении параметрами освещения и облучения производственных сельскохозяйственных зданий, т. е. выбор одного из альтернативных вариантов, являются сложными из-за многообразия факторов (строительных, теплофизических, технологических, экономических, социальных и т. д.), влияющих на этот выбор.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Низкая эффективность использования энергетических ресурсов особенно наглядно проявляется в настоящее время в электротехнологических процессах сельского хозяйства. Однако, в связи с уникальностью действия энергии ОИ на живой организм, альтернативы его применению в животноводстве нет.

Существует прямое и косвенное воздействие ОИ на животных. Прямое воздействие осуществляется через глаза и кожные покровы животных, и косвенное – через корма и воздух. Основной путь прохождения видимой части ОИ состоит из цепочки: глаза – кора головного мозга – эпифиз, гипоталамус – эндокринные железы. Второй путь – через поверхность кожи – нервные клетки – головной мозг. При этом поглощение света непосредственно кровью осуществляется за счет присутствия в ней гематопопорфина [1-3].

Влияние на организмы животных в плане резистентности и продуктивности оказывает видимое и ультрафиолетовое излучение, а инфракрасное излучение вызывает, в основном, тепловые колебания молекул из-за недостаточности их энергии для прохождения фотохимических реакций [4-5]. В процессе эволюции природные физические поля стали одним из главных факторов развития живой природы.

Под влиянием естественных электромагнитных факторов среды в живом организме формировались тонкие механизмы регуляции обменных процессов и различных физиологических адаптаций. Известно, что электромагнитные (ЭМ) излучения оптического диапазона в большей степени проникают через атмосферу Земли и по энергии сравнимы с процессами, протекающими в организме живых существ. Многочисленными исследованиями показано, что ЭМ-излучения оптического диапазона нетепловой интенсивности обладают значительными биотропными свойствами, а также информативностью, проницаемостью, дальностью действия и оказывают разнообразное влияние на живой организм.

**Цель исследований.** Провести теоретические исследования по определению степени влияния оптического излучения на животных

**Основные результаты исследований.** Бесспорна роль излучения видимого диапазона, которое используется для создания нормируемых условий световой среды в животноводческих помещениях. Применение различных режимов регулирования оказывает большое влияние на продуктивность живых организмов.

Меняя длину волны, можно возбуждать и фотохимически модифицировать различные биомолекулы. На этом основана избирательность действия излучения – важнейшая черта фотобиологии.

Спектральный состав и интенсивность видимого излучения воздействуют на метаболические процессы в организме животных.

Исследователи отмечают, что восприятие ОИ происходит через зрительные анализаторы и кожные покровы. Во втором случае существенное значение имеет окрас кожи животных, который имеет различные оптические характеристики.

Анализируя, следует обратить внимание на то, что в известном диапазоне длин волн от 700 до 3000 нм максимумы коэффициентов отражения кожных покровов животных совпадают с минимальными коэффициентами отражения воды и наоборот (длины волн  $\lambda \approx 1000 \dots 1200$  нм, 1400...1600 нм). При этом следует отметить и тот факт, что по мере увеличения длины волны ОИ коэффициенты отражения шкур животных падают, а коэффициенты пропускания специфических слоев кожного покрова имеют явно выраженный максимум в диапазоне от 400 до 1000 нм, причем основная часть видимого излучения поглощается на глубине 0,03...0,1 мм.

На основе анализа приведенных результатов исследований различных авторов можно следующим образом представить путь прохождения ОИ через по-

верхность животного: шерстный покров → шкура → рецепторы организма → кровь.

Непосредственное установление эффекта действия конкретной длины волны ОИ на организм животного связано с существенными трудностями технического и методического характера, так как для этого требуются: специальные источники ОИ и соответствующая пускорегулирующая аппаратура достаточно широкого диапазона мощности, соответствующие фильтры, кварцевые линзы, фотоприемники высокой чувствительности, а, следовательно, существенные затраты.

Одним из возможных способов косвенной оценки действия ОИ на сельскохозяйственных животных является способ создания экспериментальных и опытно-промышленных светотехнических установок на базе действующих ферм и комплексов со стандартными источниками ОИ в которых должна быть заложена возможность изменения длительности излучения, спектрального состава и интенсивности облучения, например, молочных коров. Вариации основных светотехнических факторов ОИ должны регистрироваться соответствующими приборами (люксметрами, УФ-дозиметрами, фотометрами, радиометрами, вольтметрами и т.д.) при постоянном контроле параметров микроклимата помещения, рационов кормления, ветеринарных и прочих мероприятий технологического процесса получения молока.

Оценка действия ОИ в этом случае может проводиться по среднесуточным и годовым удоям, привесам, показателям резистентности организма, оплодотворяемости, браковки и т.д.

Важным обстоятельством оценки действия ОИ, является полная неясность связи полученного животным (животными) количества энергии ОИ с конечным результатом технологического процесса (молочной продуктивности, привесами, состоянием здоровья и т.д.). Данный подход не может решить такие вопросы, пока не будут осуществлены исследования противоположного характера: не определены конкретные эффекты от воздействия энергии ОИ на продуктивность, привесы и т.д.

Следовательно, исследование и решение данной проблемы должно идти с двух сторон: со стороны проникновения энергии ОИ в тело животного и со стороны конечных результатов (удоев, привесов). Такой подход диалитически оправдан и позволит максимально ускорить решение задачи по рациональному использованию энергозатрат (энергии ОИ) при максимальном выходе конечной продукции (молока, мяса и т.д.).

При данных исследованиях необходимо учитывать воздействие ОИ и на человека. Данное обстоятельство обусловлено тем, что технологически подача ОИ в помещениях для содержания животных продолжается несколько часов и обслуживающий персонал так же оказывается в поле воздействия данного вида энергии. Если учесть, что кожные покровы человека, как правило, защищены спецодеждой, то основное воздействие ОИ на работающего человека осуществляется через зрительные анализаторы. Важным является и комфортность условий работы человека, что

существенным образом сказывается на качестве и производительности труда.

**Выводы** Проведен системный анализ использования энергии ОИ в основных технологических процессах содержания КРС с учетом вопросов экологии и производственной деятельности человека в условиях ферм, и установлено существенное влияние ОИ на животных и человека. О дальнейших исследованиях - необходимо разработать новые технологические операции с использованием ОИ для повышения продуктивности животных, снижения энергозатрат и повышения производительности труда человека

#### Список использованных источников

1. Кинз Н. В. Энергосбережение в сельскохозяйственных технологиях / Н. В. Кинз // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2005. - № 3. – С. 21-22.
2. Ракутько С. А. Общие принципы энергетического анализа прикладной теории энергосбережения и их практическое применение / С. А. Ракутько // Энергетический вестник: сб. науч. тр. – СПбГАУ, 2009. – С. 90-96.
3. Гаврилов П. В. Розробка теоретичних основ нормування опромінення біологічних об'єктів сільськогосподарського призначення інфрачервоними випромінювачами / П. В. Гаврилов // Вестник науки и техники. – Вып. 1. – Харьков, 2003. – С. 18-29.
4. Гаврилов П. В. Експериментальна оцінка дії оптичного випромінювання на молочних корів / П. В. Гаврилов // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. Технічні науки. "Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України". – Вып. 102. – Харків: ХНТУСГ, 2010. – С. 136-138.
5. Гаврилов П. В. Аналіз досліджень енергетичного впливу оптичного випромінювання на тварин / П. В. Гаврилов, А. П. Семак, О. М. Кунденко // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. Технічні науки. – Вып. 117. – Харків: ХНТУСГ, 2011. – С. 149-151.

#### Анотація

### ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ОПТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН

Кунденко М. П., Шевченко Д. С., Овсянников Б. В.

*Проведено теоретичні дослідження дії оптичного випромінювання на тварин і встановлено ефективність його використання в сільськогосподарському виробництві.*

#### Abstract

### STUDIES OF THE INFLUENCE OF OPTICAL RADIATION ON AGRICULTURAL ANIMALS

N. Kundenko, D. Shevchenko, B. Ovsyannikov

*The theoretical study of the action of optical radiation on animals and found its use efficiency in agricultural production.*