

- энергетические условия производства, определяемые размером и занятостью земли, ресурсом нетрадиционных источников, биотоплива и биоотходов, долю и условия централизованного энергоснабжения;
- специфику биологических объектов в управлении энергетикой;
- требования к устойчивому развитию сельских территорий;
- требования к комфортности проживания сельского населения.

### Выводы

Энергетическому совершенствованию должны подвергаться все процессы, связанные с потребленной энергией, и само энергосбережение должно рассматриваться как профессионально разработанный разносторонний проект с оценкой эффективности инвестиций. Из этого следует, что становятся востребованными специалисты, владеющие не только глубокими профессиональными энергетическими знаниями, но и имеющие навыки управления (менеджмента) энергетикой различных мас-

штабов — от отдельного предприятия до региона. Особенностью сельскохозяйственного производства является обязательное наличие биологического объекта или процесса. Эта необходимость определяет агроинженерные факультеты и вузы в качестве приоритетных для подготовки эффективных высококвалифицированных специалистов-агроинженеров, способных создать систему энергетического сервиса в отрасли для решения отраслевой энергетической проблемы снижения энергоемкости в пределах региона.

### Список литературы

1. Карпов В.Н. Энергосбережение. Метод конечных отношений: монография / В.Н. Карпов, З.Ш. Юлдашев. — СПб.: СПбГАУ, 2010. — 148 с.
3. Karpov, V.N. Efficient energy supply for sustainable development of agriculture / V.N. Karpov, Z.S. Yuldashev // XXXIV CIOSTA cigr v conference. Efficient and safe production processes in sustainable agriculture and forestry. 29 June — 01 July 2011. — P. 467–474.
4. Карпов, В.Н. Задачи и метод энергосбережения в потребительских установках АПК / В.Н. Карпов, З.Ш. Юлдашев, Р.З. Юлдашев // Вестник КрасГАУ. — 2010. — № 4. — С. 144–149.

УДК 636.5:621.32

*Ю.А. Пильщикова*

*О.Ю. Коваленко, доктор техн. наук*

Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва

*С.А. Овчукова, доктор техн. наук*

Марийский государственный университет

## ВЛИЯНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА МОЛОДНЯК ПТИЦЫ

Реализация Государственной программы развития сельского хозяйства на 2013–2020 гг. предусматривает стимулирование роста производства основных видов сельскохозяйственной продукции, повышение уровня рентабельности. Птицеводство является одной из наиболее перспективных подотраслей сельского хозяйства. Повышения эффективности электротехнологий в птицеводстве можно добиться путем внедрения облучательных установок (ОУ) для профилактического ультрафиолетового (УФ) облучения и обеззараживания воздуха, обеспечивающих увеличение показателей продуктивности птицы и предотвращения массовых заболеваний. С этой целью была разработана и испытана ОУ на базе комбинированного облучателя с эритемными, бактерицидными источниками излучения и модуля со светодиодными кластерами.

Излучение эритемных ламп облучателей ОУ осуществляется в нижнюю полусферу, излучение

бактерицидных ламп ориентировано вверх, а часть потока перераспределяется в нижнюю полусферу за счет отражения от корпуса облучателя. Воздух за счет конвекции от нагретых дросселей поднимается в верхнюю часть корпуса облучателей, где подвергается облучению бактерицидными лампами и выходит через верхнее выходное отверстие. При охлаждении обеззараженный воздух опускается, поступая в зону содержания птицы. Излучение эритемных ламп (ЛЭ 15) в области А и В УФ-спектра с максимумом излучения на длине волны 315 нм обладает эритемным и антирахитным действием. Бактерицидные лампы (ДБ 15) с излучением на длине волны 254 нм (область УФ С) обеспечивают обеззараживающее действие.

Из литературных источников известно, что комбинация зеленого и синего света способствует увеличению однородности птиц, повышению аппетита, уменьшению стресса, улучшает воспроиз-

водящие функции петушков, повышает выживаемость птицы [1]. Поэтому для местного освещения в установку были добавлены модуль с синие-зелеными светодиодами кластерами со спектром излучения в диапазоне 460...570 нм. Светодиоды являются перспективными источниками света для птицеводства, так как надежны в эксплуатации, экологически безопасны и энергоэкономичны.

При этом важным фактором является увеличение доли излучения в синие-зеленой области спектра, что при одновременном использовании ультрафиолетовых источников и источников света с различными спектрами обеспечивает ослабление эффекта фотореактивации. Спектр излучения в расчетных точках рабочей поверхности определяется как суммарная спектральная энергетическая освещенность от действия  $N$  близкорасположенных источников общего и местного освещения по формуле

$$E_{\Sigma}(\lambda) = \sum_{i=1}^N \frac{\Delta F_i(\lambda) h_i}{\Delta \omega_i (a_i^2 + h_i^2)^{3/2}},$$

где  $\Delta F_i(\lambda)/\Delta \omega_i$  — пространственная спектральная плотность потока излучения от  $i$ -го источника в направлении к расчетной точке, Вт/ср;  $h_i$  — высота подвеса  $i$ -го источника над рабочей поверхностью, м;  $a_i$  — расстояние от  $i$ -го источника до расчетной точки в проекции на горизонтальную плоскость, м.

Одним из наиболее важных показателей процесса выращивания в птицеводстве является однородность, так как при высоких его значениях достигается повышение продуктивности птицы и сохранности поголовья. Однородность, т. е. выравнивание стада по живой массе, позволяет регулировать физиологическое развитие птицы в раннем возрасте, контролировать воспроизводящие функции петушков и яичную продуктивность кур-несушек.

Исследование влияния оптического излучения на продуктивность птицы проводилось в птичниках Республики Мордовии.

Птица выращивалась в закрытом птичнике для оптимального контроля над половым созреванием. В темноте интенсивность освещения не превышала 0,5 лк. Применялись различные электротехнологии для контрольной и опытной групп. В контрольном (базовом) варианте для общего освещения использовали люминесцентные лампы типа ЛБ 40, в опытном варианте в дополнение к люминесцентному освещению применяли комбинированную установку с ультрафиолетовыми лампами и синие-зелеными кластерами. Дозы облучения устанавливались в соответствии с рекомендациями [2]. Уровни освещенности для контрольных групп соответствовали нормам [3]. В опытных группах, для которых применялось местное освещение от светодиодных источников, значение освещенности

в среднем превышало значение уровня в контроле не более чем на 4 лк.

Режим облучения: эритемные лампы включали один раз в сутки в 8.30 на 15 мин до достижения 14-дневного возраста; два раза в сутки в 8.30 и 13.00 на 15 мин начиная с 14-дневного возраста; бактерицидные лампы включали 2 раза в сутки в 8.30 и 13.00 на 1,5 ч до достижения 14-дневного возраста, а начиная с 14-дневного возраста во время одного облучения увеличили с 1,5 до 2 ч.

При местном освещении светодиодами использовался следующий режим: 1-е сутки — 24 ч; 2-е сутки — 23 ч; 4...10-е сутки — 20 ч; 11-е сутки и далее — 8 ч.

Из суточных ремонтных курочек и петушков промышленного стада кросса Ross 308 в каждом опыте методом аналогов сформировали по 2 группы — контрольную (базовую) и опытную. Условия содержания птицы контрольных и опытных групп были одинаковыми и обеспечивались в соответствии с руководством [4].

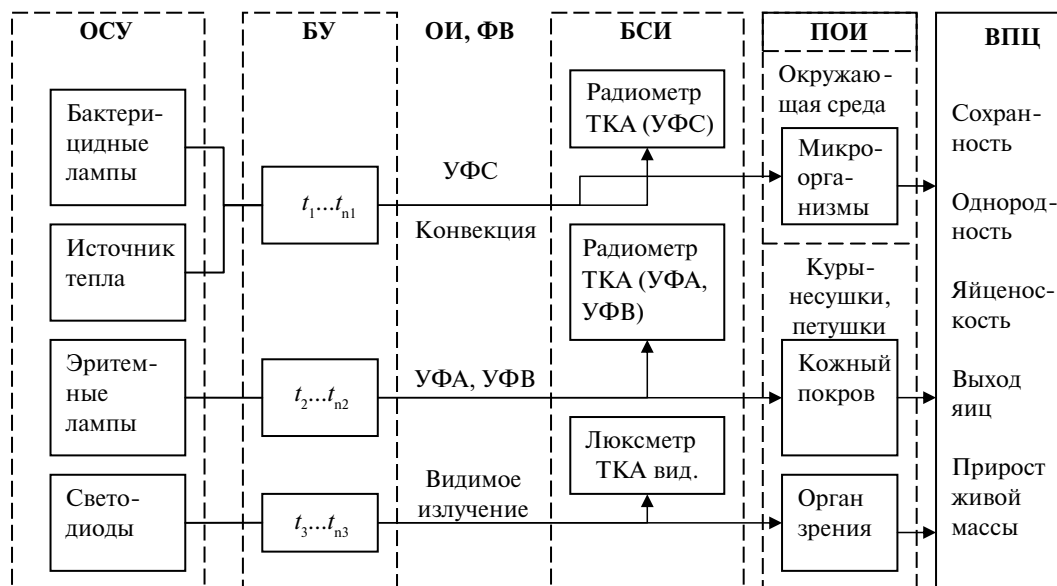
В исследованиях учитывали и определяли следующие показатели: входные параметры — интенсивность освещения, доза и время облучения, выходные — однородность стада, сохранность поголовья, яйценоскость, на среднюю несушку, выход яиц, живая масса птиц. Технологическая схема процесса облучения молодняка птицы представлена на рисунке.

Опыт 1 — работа проведена в период с 27 июля по 8 ноября 2011 года. Объектом исследования явились суточные куры-несушки ремонтного молодняка кросса Ross 308. Были сформированы 2 группы по 50 гол.

Цыплят еженедельно взвешивали, по результатам привесов рассчитывалась однородность поголовья. С достижения 105-дневного возраста кур-несушек перевели в другую секцию. Уровень яичной продуктивности птицы определялся количеством и качеством яиц, снесенных за первый продуктивный период. Оценка яйценоскости на среднюю несушку (в зарубежной литературе индекс продуктивности) определялась отношением числа яиц, снесенных стадом за учетный период, к среднему поголовью несушек за тот же период. Результаты усредненных по каждой группе показателей продуктивности кур-несушек в период с 105 до 210 дней представлены в таблице.

Опыт 2 — работа проведена в период с 15 октября по 13 ноября 2011 года. Объектом исследования явились суточные петушки ремонтного молодняка кросса Ross 308. Были сформированы 2 группы по 30 гол.

В результате исследований при сравнении усредненных значений показателей по каждой группе установлено, что однородность контрольной группы была выше на 4%. Все возрастные периоды живая масса птиц была несколько боль-



**Технологическая схема процесса облучения молодняка птицы:**

ОСУ — облучательная светотехническая установка, БУ — блок управления режимами облучения по времени  $t$ ; ОИ — оптическое излучение; ФВ — физическое воздействие; БСИ — блок средств измерения; ПОИ — приемники оптического излучения; ВПЦ — выходные показатели продуктивности цикла выращивания

ше в опытной группе. В опытной группе, в отличие от базовой, все поголовье достигло целевого веса. Воздействие комбинированного излучения опытной ОУ позволило повысить сохранность на 3 %.

В обоих опыта у молодняка отмечалась хорошая подвижность, активное поедание корма, стадо равномерно распределялось по площади помещения, отсутствовал птичий шум, что говорит о нормальных условиях микроклимата птичника.

Таким образом, полученные в эксперименте данные указывают на стимулирующее действие оптического излучения комбинированной ОУ на физиологическое состояние и продуктивные качества молодняка родительского стада. Дальнейшие исследования необходимо провести в направлении оптимизации режимов облучения с целью достижения наибольшей эффективности технологии комбинированного облучения и получения максимальных значений качественных и количественных показателей выходной продукции птицеводства.

**Влияние оптического излучения на кур-несушек ремонтного молодняка**

Показатель	Базовая группа	Опытная группа	Разница, %
Однородность, %	74	83	9
Ранняя смертность из-за перитонитов и пролапса, %	4	0	-4
Выбраковка птиц из-за расклева, %	4	0	-4
Выбраковка двухжелтковых яиц, %	0,32	0	-0,32
Выбраковка мелких яиц, %	0,82	0,4	-0,42
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	49,48	49,98	1,0
Выход яиц за период 105...210 дней, шт.	2276	2499	9,8

**Список литературы**

1. Lewis, P.D. Light and lighting for poultry / P.D. Lewis, G.C. Perry, T.R. Morris // Proceedings of Poultry Sci. — 1992. — 64:1617–1622.
2. Рекомендации по применению ультрафиолетового излучения в животноводстве и птицеводстве. — М.: Колос, 1979. — 32 с.
3. ОСН-АПК 2.10.24.001–04. Нормы освещения сельскохозяйственных предприятий, зданий и сооружений. Минсельхоз России. — М.: ФГНУ НПЦ «Гипрони-сельхоз», 2004.
4. Руководство по содержанию родительского стада Ross 308. — Aviagen, 2008. — 86 с.