



Гладин Д. В., кандидат сельскохозяйственных наук,  
технический директор ООО «ТЕХНОСВЕТ ГРУПП»



## ВЛИЯНИЕ СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ РАЗЛИЧНОЙ ЦВЕТОВОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ И СПОСОБА РАЗМЕЩЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА НА МАССУ И КАТЕГОРИЙНОСТЬ ЯИЦ КУР ПРОМЫШЛЕННОГО СТАДА

**В** настоящее время в птицеводстве широко используется светодиодное освещение [1]. На переднем крае внедрения этих современных источников света находится Российская Федерация, в которой, начиная с 2009 года такие компании как ООО «ТЕХНОСВЕТ ГРУПП» активно разрабатывают и внедряют системы светодиодного освещения, отвечающие всем современным требованиям в области светотехники и пригодные для эксплуатации в условиях животноводческих предприятий.

Научные исследования, проводимые в ФНЦ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПТИЦЕВОДСТВА» РАН РФ совместно с предприятием, выпускающим осветительное оборудование, убедительно показывают эффективность и целесообразность замены устаревших источников света — ламп накаливания и люминесцентных светильников на твердотельные светодиодные источники света [2]. Эксплуатация светодиодных систем освещения на более чем 70% всех птицеводческих предприятий нашей страны подтверждают результаты исследований непосредственно на производстве. К таким преимуществам светодиодных источников света относятся:

- значительное сокращение потребления электроэнергии — в 10–15 раз по сравнению с лампами накаливания и в 2–3 раза с люминесцентными светильниками [3].

- улучшение в несколько раз равномерности освещения как при напольном, так и клеточном содержании птицы, возможность использования безопасных светодиодных светильников в местах, где размещение других источников света затруднено или невозможно из-за нарушения требований электро- и пожаробезопасности [4,5].

- возможность использования различной цветовой температуры и цвета (длины волны) излучения светодиодных источников света, а также их сочета-

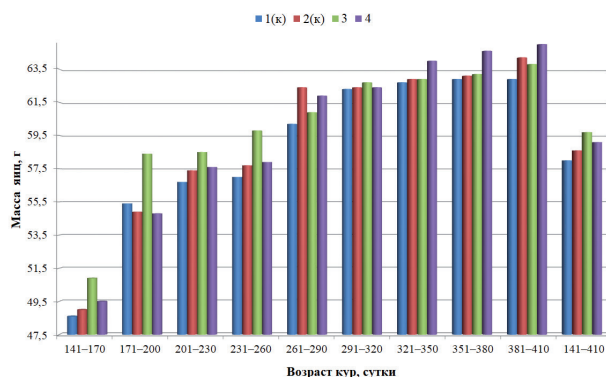


Рис. 1. Масса яиц, г

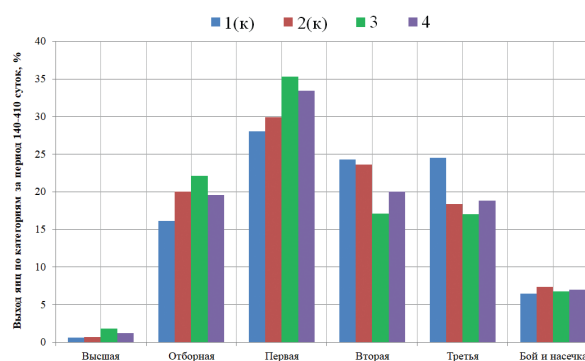


Рис. 2. Выход яиц по категориям, %

ния в процессе содержания и выращивания птицы в зависимости от эффективности [6,7].

- использование нескольких сотен градаций освещенности, необходимых в процессе выращивания и содержания птицы, начиная от максимального уровня, задаваемого мощностью и количеством светодиодных светильников до полного выключения освещения с возможностью программного задания более точной настройки освещения на необходимых участках уровней освещенности.

- эффективность, надежность, низкая себестоимость и простота организации управления светодиодным освещением на основе широтно-импульсной модуляции (ШИМ) [8].

- безопасность эксплуатации и обслуживания оборудования в птичниках, особенно в период мойки за счет использования низкого напряжения питания (24–48 В) светодиодных светильников в птичниках и выноса из помещения с птицей части оборудования систем освещения, использующего напряжение промышленной сети 220 В/380 В в щитовые, серверные и т.п. [9].

При этом необходимо учитывать, что потенциал совершенствования и повышения эффективности светодиодного освещения еще далеко не исчерпан, так как светодиоды не достигли предела своих технических возможностей [10]. Например, их световая эффективность, максимально достигнутые значения которой сейчас составляют чуть больше 200–250 лм/Вт, в ближайшем будущем достигнут 300–350 лм/Вт. Оптимизм вызывают и исследования в области совместного использования нескольких современных технологий светотехники в птицеводстве. Например, опыты, проведенные в ФНЦ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПТИЦЕВОДСТВА» РАН РФ показали высокую эффективность совместного использования оптико-волоконных световодов и светодиодных источников света) для увеличения равномерности освещения клеточных батарей с птицей и улучшения электро- и пожаробезопасности при эксплуатации осветительного оборудования [11].

Для выявления влияния светодиодного освещения на зоотехнические показатели яичных кур были проведены опыты в виварии Загорского экспериментального племенного хозяйства ВНИТИП Московской области [12].

В одном из опытов изучали влияние светодиодных источников белого теплого и белого холодного спектров освещения и способов их размещения на массу и категориальность яиц кур промышленного стада.

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество птицы в группе, голов	Способ освещения	Мощность светильника, Вт	Спектр освещения	Цветовая температура, К
1(к)	108	традиционный	6	белый теплый	3000
2(к)	108	традиционный	6	белый холодный	6000
3	108	локальный	0,24	белый теплый	3000
4	108	локальный	0,24	белый холодный	6000

Таблица 2. Масса яиц, г

Возраст кур, сутки	Группа			
	1(к)	2(к)	3	4
141-170	48,6±0,43	49,0±0,62	50,9±0,35	49,5±0,59
171-200	55,4±0,63	54,9±0,51	58,4±0,46	54,8±0,47
201-230	56,7±0,46	57,4±0,49	58,5±0,59	57,6±0,50
231-260	57,0±0,49	57,7±0,43	59,8±0,44	57,9±0,51
261-290	60,2±0,72	62,4±0,76	60,9±0,57	61,9±0,66
291-320	62,3±0,63	62,4±0,84	62,7±0,72	62,4±0,60
321-350	62,7±0,56	62,9±0,76	62,9±0,53	64,0±0,58
351-380	62,9±0,73	63,1±0,81	63,2±0,62	64,6±0,63
381-410	62,9±0,55	64,2±0,57	63,8±0,62	65,0±0,65
141-410	58,0±0,27	58,6±0,29	59,7±0,21	59,1±0,27

Таблица 3.

Выход яиц по категориям за период 140–410 суток, %

Группа	Категория яиц					
	Высшая	Отборная	Первая	Вторая	Третья	Бой и насечка
1(к)	0,6	16,1	28,0	24,3	24,5	6,5
2(к)	0,7	20,0	29,9	23,6	18,4	7,4
3	1,8	22,1	35,3	17,1	17,0	6,7
4	1,2	19,6	33,4	20,0	18,8	7,0



Для этого из 120-дневных ремонтных курочек кросса «СП 789» методом аналогов сформировали 4 группы, по 108 голов в каждой. Птицу до 410-дневного возраста содержали в клеточных батареях КОН (по 6 голов в клетке). Для освещения использовали светильники на основе светодиодов.

Схема опыта представлена в таблице 1.

В группах 1 и 2 применяли традиционный способ освещения (источники света находились строго по центру над проходом между клеточными батареями), а в группах 3–4 — новый способ локального освещения, при котором светодиодные источники освещения располагались над кормушкой клеточной батареи.

В группах 1 и 3 использовали светодиодные светильники белого теплого спектра с цветовой температурой 3000 К, а в группах 2 и 4 — белого холодного спектра с цветовой температурой 6000 К. Во всех группах средняя освещенность на уровне кормушек была одинаковой и составляла 10 лк. Остальные условия содержания были одинаковыми для всех групп.

Масса является одним из основных качественных показателей пищевого яйца. С изменением массы яйца во многом изменяется и его качество [13,14].

Данные по массе яиц в различные возрастные периоды приведены в таблице 2 и на рис 1.

Как показывают данные таблицы 2 и рисунка 1, во всех группах масса яиц в течение продуктивного периода кур закономерно возрастала, при этом со 141- до 260-суточного возраста птицы по этому показателю превосходила опытная группа 3, что возможно было связано с более ранним половым созреванием и быстрым нарастанием яйценоскости кур в этой группе. В период 261–290 суток жизни птицы наибольшая масса яиц была в контрольной группе 2, а наименьшая в контрольной группе 1. Существенных различий между группами по этому показателю в период 291–320 суток жизни птицы не отмечено. Начиная с 321- до 410-суточного возраста птицы максимальная масса яиц зарегистри-

рована в опытной группе 4, а минимальная — в контрольной группе 1. В среднем за период 141–410 суток жизни птицы наибольшая масса яиц отмечена в опытной группе 3 — на 1,0–2,9% выше, чем в других группах. Наименьшим этот показатель был в контрольной группе 1 — на 1,0% ниже, чем в контрольной группе 2.

Разность по массе яиц статистически достоверна за период 141–170 суток жизни птицы между группами 3 и 1 ( $P < 0,001$ ), 3 и 2 ( $P < 0,01$ ), 3 и 4 ( $P < 0,05$ ); 171–200 суток — между группами 3 и 1, 2, 4 ( $P < 0,001$ ); 201–230 суток — между группами 3 и 1 ( $P < 0,05$ ); 231–260 суток — между группами 3 и 1, 2 ( $P < 0,001$ ), 3 и 4 ( $P < 0,01$ ); 261–290 суток — между группами 2 и 1 ( $P < 0,05$ ); в среднем за продуктивный период (141–410 суток жизни птицы) — между группами 3 и 1 ( $P < 0,001$ ), 4 и 1 ( $P < 0,01$ ), 3 и 2 ( $P < 0,01$ ).

От массы яйца напрямую зависит выход яиц по категориям [15], что, в конечном счете, отражается на реализационной цене производимой продукции [16, 17].

Анализ данных таблицы 3 и рисунка 2 показывает, что в связи с более высокой массой яиц в группе 3 было получено яиц высшей, отборной и первой категории соответственно на 0,6–1,2; 2,1–6,0 и 1,9–7,3% больше по сравнению с другими группами. Самыми низкими эти показатели были в контрольной группе 1. Максимальный выход яиц второй и третьей категории отмечен в контрольной группе 1 — на 0,7–7,2 и 5,7–7,5% больше, чем в группах 2–4, соответственно. По количеству поврежденных яиц (6,5–7,4%) группы отличались незначительно.

Таким образом, использование светодиодных источников белого теплого спектра освещения с цветовой температурой 3000 К и локального способа их размещения в группе 3 позволило повысить массу яиц, выход яиц высшей, отборной и первой категории по сравнению с другими группами.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Промышленное птицеводство: монография / под общей редакцией В. И. Фисинина. — Сергиев Посад, 2016. — 531 с.
2. Адаптивная ресурсосберегающая технология производства яиц: монография / В. И. Фисинин, А. Ш. Кавтарашвили, И. А. Егоров, В. С. Лукашенко ... В. С. Буяров, О. Н. Сахно и др.; под общ. ред. В. И. Фисинина и А. Ш. Кавтарашвили. — Сергиев Посад, 2016. — 351 с.
3. Прогрессивные ресурсосберегающие технологии производства яиц / В. И. Фисинин, А. Ш. Кавтарашвили, И. А. Егоров и др. // Под общ. ред. В. И. Фисинина, А. Ш. Кавтарашвили — Сергиев Посад, 2009. — 167 с.
4. Гладин, Д. В. Повышение равномерности освещения клеточных батарей для кур-несушек / Д. В. Гладин, А. Ш. Кавтарашвили, Е. Н. Новоторов, В. А. Гусев // Птицеводство. — 2018. — № 7. — С. 17–21.
5. Гладин, Д. В. Повышение равномерности освещения при содержании родительского стада в многоярусных клеточных батареях / Д. В. Гладин // Эффективное животноводство. — 2018. — № 8. — С. 56–59.
6. Кавтарашвили, А. Ш. Продуктивность кур при светодиодном освещении с изменяемой цветовой температурой / А. Ш. Кавтарашвили, Е. Н. Новоторов, В. А. Гусев, Д. В. Гладин // Птицеводство. — 2017. — № 3. — С. 27–29.
7. Кавтарашвили, А. Ш. Влияние цветовой температуры светодиодных светильников на продуктивные качества кур / А. Ш. Кавтарашвили, Е. Н. Новоторов, Д. В. Гладин // Птица и птицепродукты. — 2017. — № 2. — С. 35–37.
8. Шиколенко, И. А. Применение СИМ в регулировании освещенности рабочего места / И. А. Шиколенко, В. А. Завьялов // Молодой ученый. — 2013. — № 3(50). — С. 122–125.
9. Гладин, Д. В. Локальное светодиодное освещение для клеточного содержания цыплят-бройлеров / Д. В. Гладин // Проводниковая светотехника. — 2013. — № 6. — С. 54–60.
10. Справочная книга по светотехнике / Под. Ред. Ю. Б. Айзенберга. Г. В. Бооса. 4-е изд. Перераб и доп. — М., 2019—892 с.
11. Кавтарашвили, А. Ш. Оптико-волоконные световоды при содержании кур в клеточных батареях / А. Ш. Кавтарашвили, Е. Н. Новоторов, В. А. Гусев, Д. В. Гладин // Птицеводство. — 2018. — № 2. — С. 6–9.
12. Гладин, Д. В. Светодиодное локальное освещение при производстве яиц кур: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Гладин Дмитрий Викторович. — Сергиев Посад, 2017. — 178 с.
13. Кавтарашвили, А. Ш. Масса куриных яиц и методы ее регулирования / А. Ш. Кавтарашвили // Птицефабрика. — 2008. — № 5. — С. 14–18.
14. Царенко, П. П. Повышение качества продукции птицеводства: пищевые и инкубационные яйца / П. П. Царенко. — Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1988. — 240 с.
15. ГОСТ 31654–2012. Межгосударственный стандарт. Яйца куриные пищевые. Технические условия. — М. Стандартинформ, 2012. — 8 с.
16. Кавтарашвили, А. Ш. Методика ценообразования пищевых яиц кур / А. Ш. Кавтарашвили, В. С. Лукашенко, Л. М. Ройтер, Е. Н. Новоторов // Птицеводство. — 2016. — № 3. — С. 13–17.
17. Кавтарашвили, А. Ш. Сравнительная эффективность реализации пищевых яиц по массе и категориям / А. Ш. Кавтарашвили, В. С. Лукашенко, Л. М. Ройтер, Е. Н. Новоторов // Птица и птицепродукты. — 2016. — № 1. — С. 25–28.

# **СВЕТОДИОДНЫЕ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ ДЛЯ ПТИЦЕВОДСТВА**

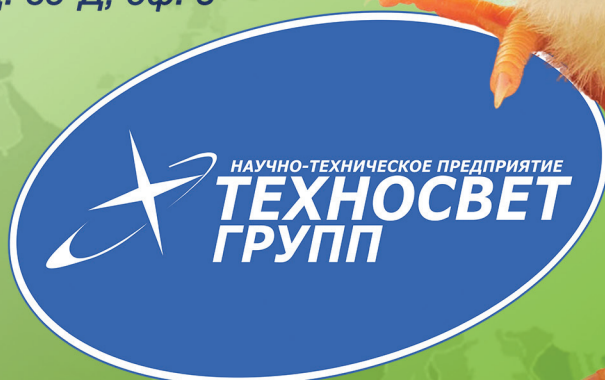
**новейшие технологии на основе  
мировых и отечественных исследований**

- ✓ максимальная энергоэффективность
- ✓ специально подобранный спектр излучения
- ✓ оптимальная равномерность освещения при любом содержании птицы
- ✓ отсутствие вредного влияния пульсаций светового потока светильников
- ✓ увеличенный срок службы
- ✓ безопасность эксплуатации оборудования напряжением 24-48 В
- ✓ оптимальное сочетание «цена-качество»

С 2009 года  
В эксплуатации более 1 700 000  
светильников на 4 200 птичниках,  
Наши клиенты более 280 предприятий

**МЫ ГОТОВЫ  
ПОВЫСИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ  
ВАШЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

162600, Россия, Вологодская обл.,  
г. Череповец, пр. Победы, д. 85-Д, оф. 3  
телефон: 8 (8202) 490-111  
e-mail: [info@ntp-ts.ru](mailto:info@ntp-ts.ru)  
сайт: [www.ntp-ts.ru](http://www.ntp-ts.ru)



*Создавая полезное...*

