



# ПТИЦА И ПТИЦЕПРОДУКТЫ

*Poultry & Chicken Products*

№ 1 – 2022 – январь – февраль



## AGROVO



## iMoba

ПРЕВРАТИТ ДАННЫЕ  
В ВЫГОДУ

Нужная Вам статистика — всегда под  
рукой, где бы Вы ни находились



Бесплатный  
тест iMoba  
3 месяца

## MOBA

**В ЦЕНТРЕ ВНИМАНИЯ:**

**І ВСЕРОССИЙСКИЙ СЪЕЗД ИНДЕЙКОВОДОВ**



УДК 636.5.034:628.94

DOI 10.30975/2073-4999-2022-24-1-42-45

## ВЛИЯНИЕ ПУЛЬСАЦИИ ОСВЕЩЕННОСТИ В ПТИЧНИКЕ НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КУР ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СВЕТОДИОДНЫХ СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ

Кавтарашвили Алексей Шамилович<sup>1</sup>, Новоторов Евгений Николаевич<sup>2</sup>, Гладин Дмитрий Викторович<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН (ФНЦ «ВНИТИП» РАН), Московская обл., Россия

<sup>3</sup> ООО «ТЕХНОСВЕТ ГРУПП», Вологодская обл., Россия

<sup>1</sup> alexk@vnitip.ru

<sup>3</sup> info@ntp-ts.ru

**Аннотация.** Совет ЕЭК принял новый Технический регламент ЕАЭС 051/2021 «О безопасности мяса птицы и продукции его переработки», в котором установлены единые обязательные требования к продукции на территории государств-членов ЕАЭС. Изучено влияние частоты пульсации освещенности в птичнике на жизнеспособность и продуктивность яичных кур промышленного стада при использовании светодиодных систем освещения. Установлено, что использование светодиодных светильников с частотой пульсации освещенности менее 488 Гц приводит к снижению сохранности и продуктивности птицы при повышении затрат кормов на единицу продукции.

**Ключевые слова:** светодиодные светильники, частота пульсации освещенности, куры-несушки, сохранность, продуктивность, затраты корма, качество яиц

**Для цитирования:** Кавтарашвили А.Ш. Влияние пульсации освещенности в птичнике на продуктивные качества кур при использовании светодиодных систем освещения / А.Ш. Кавтарашвили, Е.Н. Новоторов, Д.В. Гладин // Птица и птицепродукты. 2022. № 1. С. 42–45.

### Light pulsation in poultry house effect on layers production in LED lighting systems usage

Alexey Sh. Kavtarashvily<sup>1</sup>, Eugeny N. Novotorov<sup>2</sup>, Dmitry V. Gladin<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> FSBSI Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Poultry Institute" RAS (FSC ARRTPI RAS), Moscow region, Russia

<sup>3</sup> "Technosvet Group" LLC, Vologda region, Russia

<sup>1</sup> alexk@vnitip.ru

<sup>3</sup> info@ntp-ts.ru

**Abstract.** Effect of light pulsation frequency in poultry house has been studied on industrial herd layers livability and production in LED lighting system usage. LED light lamps usage with less than 488 Hz pulsation frequency has been determined to lead to livability and production decreasing and efficiency of feed usage decreasing too.

**Keywords:** LED lamps, light pulsation frequency, feed consumption, eggs quality

**For citation:** Kavtarashvily A.Sh. Light pulsation in poultry house effect on layers production in LED lighting systems usage / A.Sh. Kavtarashvily, E.N. Novotorov, D.V. Gladin // Poultry & Chicken Products. 2022;(1):42–45.

#### Введение

В промышленном птицеводстве одним из основных факторов окружающей среды, оказывающих влияние на жизнеспособность и продуктивность птицы, является свет [1–3]. Важнейший параметр освещения — пульсация освещенности, характеризуемая частотой и коэффициентом, который отображает глубину периодического изменения светового потока источников света. При отклонении от пороговых значений пульсация может оказывать негативное влияние на человека и птицу.

По имеющимся данным, критическая для человека частота пульсации освещенности находится в пределах от 60 до 100 Гц [4], а в соответствии

с ГОСТ 54945-2012 и СНиП 23-05-95 частота пульсации освещенности поверхности рабочего места для человека должна быть не ниже 300 Гц. Для птицы параметры пульсации освещения не определены, однако, согласно результатам некоторых работ [5–8], она способна ощущать фотометрическое мерцание света при частотах до 140 Гц. Несоблюдение необходимых условий освещения птичника негативно влияет на рост, развитие и продуктивность птицы и может привести к расклеву и каннибализму в стаде.

В настоящее время в отечественном птицеводстве широко используют светодиодное освещение [9–10]. В абсолютном большинстве современных

светодиодных осветительных систем для птицеводства в качестве способа изменения уровня освещенности применяют широтно-импульсную модуляцию низковольтного питающего напряжения источников света [11]. При этом изменение скважности импульсов вызывает ощущение повышения или понижения уровня освещенности в помещении [12]. Неотъемлемым следствием такого способа управления освещенностью является высокочастотное изменение светового потока светодиодных светильников, приводящее к пульсации освещенности в птичнике [13]. Другие способы регулировки светового потока, связанные с изменением постоянного напряжения и рабочего тока



Таблица 1

## Схема исследования

Группа	Частота пульсации освещенности, Гц	Схема освещения, ч (С – свет, Т – темнота)	Включение света, ч	Выключение света, ч	Освещенность, лк
1 (к)	Без пульсации				
2	120		3	4	
3	488	1С:4Т:4С:2Т:3С:10Т	8	12	10
4	977		14	17	

светодиодов, использовать практически невозможно.

Целью работы являлось изучение влияния частоты пульсации освещенности в птичнике на жизнеспособность и продуктивные качества яичных кур при использовании светодиодных систем освещения.

## Материалы и методы исследований

Исследования проводили в виварии СГЦ «Загорское ЭПХ», в отделе технологии производства продуктов птицеводства и в лаборатории биохимического анализа ФНЦ «ВНИТИП» РАН.

Для эксперимента из 113-дневных курочек кросса «СП-789» были сформированы 4 группы, по 144 гол. в каждой. Птицу до 320-дневного возраста содержали в клеточных батареях НПО «Стимул Инк», по 8 гол. в клетке. Схема исследования представлена в таблице 1.

При проведении исследований определяли и учитывали следующие показатели: сохранность поголовья; живую массу птицы; яйценоскость на начальную и среднюю несушек; массу яиц; выход яиц по категориям; потребление корма; затраты корма на 10 яиц и на 1 кг яичной массы; массы белка, желтка и скорлупы яиц; индекс формы яиц; толщину скорлупы; содержание в желтке каротиноидов, витаминов А, Е и В<sub>2</sub>, в белке – витамина В<sub>2</sub>, в скорлупе – кальция; освещенность и частоту пульсации освещенности.

## Результаты исследований

Результаты исследования (табл. 2) выявили, что пульсация освещенности в птичнике светодиодными светильниками оказала определенное влияние на жизнеспособность кур. Так, максимальной сохранность поголовья была в контрольной группе 1, где светодиодные светильники не имели пульсации. Наименьшим этот показатель был в опытной группе 2 при пульсации освещенности с частотой 120 Гц;

это на 4,1–5,5% ниже, чем в остальных группах. Опытные группы 3 и 4 при пульсации освещенности с частотой соответственно 488 и 977 Гц по сохранности поголовья между собой не различались и незначительно (на 1,4%) уступали контрольной группе 1.

Живая масса птицы в 113-дневном возрасте (в начале исследования) во всех группах была одинаковой. Однако в возрасте 320 дней опытная группа 2 на 2,7–5,7% превосходила по этому показателю остальные группы, в том числе достоверно ( $P < 0,05–0,001$ ) – опытные группы 3 и 4.

Высокая яйценоскость на начальную и среднюю несушек наблюдалась в контрольной группе 1 (без пульсации) и в опытных группах 3 (частота пульсации – 488 Гц) и 4 (частота пульсации – 977 Гц) без существенных

различий между ними. Превосходство указанных групп над опытной группой 2 по данным показателям составило 4,3–5,1 и 2,8–3,2% соответственно.

Полученные результаты позволяют утверждать, что пульсация освещенности с частотой 120 Гц оказывает депрессивное влияние на жизнеспособность и продуктивность птицы.

В среднем за период опыта наиболее высокая масса яиц была зарегистрирована в опытной группе 2: на 0,3–1,2% выше, чем в остальных группах. Разность по этому показателю достоверна между группами 1 и 4 ( $P < 0,01$ ); 2 и 3 ( $P < 0,01$ ); 2 и 4 ( $P < 0,001$ ).

Более высокая масса яиц в опытной группе 2 способствовала повышению в ней выхода яиц категории «отборные»: на 0,9–2,8% – по сравнению

Таблица 2

## Основные результаты исследования

Показатель	Группа			
	1 (к)	2	3	4
Сохранность поголовья, %	97,2	91,7	95,8	95,8
Живая масса (г) в возрасте птицы, дни:				
113	1 151±8,9	1 153±9,5	1 151±8,3	1 151±9,8
320	1 591±16,6 <sup>н</sup>	1 634±14,6	1 587±16,6*	1 546±20,2***
Яйценоскость на несушку, шт.:				
начальную	151,7	144,4	151,1	150,6
среднюю	153,6	149,0	153,8	153,1
Средняя масса яиц, г	59,3±0,12**	59,5±0,14	59,0±0,12**	58,8±0,13***
Выход яиц по категориям, %:				
высшая	0,1	1,1	0,6	0,3
отборная	15,2	16,1	14,5	13,3
1-я	60,5	57,7	57,3	58,1
2-я	22,1	22,4	25,6	25,2
3-я	0,3	0,5	0,4	0,7
бой и насечка	1,8	2,2	1,6	2,4
Выход яичной массы (кг) на несушку:				
начальную	9,013	8,635	8,940	8,895
среднюю	9,121	8,911	9,019	9,054
Расход корма:				
на 1 гол./сут., г	121,8	120,4	118,6	119,2
на 10 яиц, кг	1,43	1,46	1,39	1,40
на 1 кг яичной массы, кг	2,40	2,43	2,35	2,37

Примечание. Лучшая группа – без отметки; Н – недостоверно; \*  $P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,01$ ; \*\*\*  $P < 0,001$ .





с другими группами. Минимальным этот показатель был в опытной группе 4: на 1,9% ниже, чем в контроле. Максимальный выход яиц 1-й категории зарегистрирован в контрольной группе 1: на 2,4–3,2% выше по сравнению с другими группами, которые между собой мало различались. В этой же группе был наименьшим выход яиц 2-й категории: на 0,3–3,5% ниже, чем в опытных группах 2–4. По количеству яиц 3-й категории, отборных и поврежденных группы различались несущественно.

Наибольший выход яичной массы на начальную и среднюю несущек отмечен в контрольной группе 1: на 0,8–4,4 и 0,7–2,4% выше, чем в других группах. Минимальными эти показатели были в опытной группе 2 при пульсации освещенности с частотой 120 Гц, что связано с меньшей яйценоскостью кур в этой группе по сравнению с другими.

Лучшая конверсия корма в продукцию зафиксирована в опытных группах 3 и 4 при пульсации освещенности с частотой 488 и 977 Гц с небольшим преимуществом опытной группы 3. Так, в указанных группах затраты корма на 10 яиц и 1 кг яичной массы были соответственно на 2,1–4,8 и 1,3–3,3% ниже, чем в контроле и опытной группе 2. Наибольшими показателями характеризовалась опытная группа 2 при пульсации освещенности с частотой 120 Гц; они превышали контроль соответственно на 2,1 и 1,3%.

Морфологический и химический анализ яиц выявил (табл. 3), что в среднем за период опыта максимальными абсолютная и относительная массы желтка были в контрольной группе 1 и в опытной группе 3: на 0,2–0,4 г и 0,4–0,7% выше, чем в опытных группах 2 и 4 соответственно. По абсолютной и относительной массам белка опытная группа 2 на 0,3–0,5 г и 0,4–0,7% превосходила другие группы. Отмеченные между группами различия в массах желтка и белка носили характер тенденции и были статистически недостоверными.

Из-за более высокой массы желтка отношение массы белка яиц к массе желтка в контрольной группе 1 и в опытной группе 3 было на 3,8% ниже, чем в группах 2 и 4.

Таблица 3

**Морфологические показатели яиц**

Показатель	Группа			
	1 (к)	2	3	4
Масса:				
желтка, г	15,0±0,25	14,7±0,22	15,1±0,26	14,8±0,22
%	25,2	24,6	25,3	24,8
белка, г	37,7±0,16	38,2±0,20	37,9±0,15	37,9±0,14
%	63,3	64,0	63,4	63,6
скорлупы, г	6,9±0,05	6,8±0,06	6,8±0,07	6,9±0,06
%	11,5	11,4	11,3	11,6
Толщина скорлупы, мкм	381±3,14	375±3,29	378±3,22	383±2,83
Отношение массы белка к массе желтка	2,5	2,6	2,5	2,6
Индекс формы яиц, %	78±0,25	77±0,24	77±0,21	78±0,21
Содержание:				
в скорлупе кальция, %	36,93	37,25	36,91	36,95
в желтке, мкг/г:				
каротиноидов	4,41	4,68	4,54	4,28
витамина А	4,65	4,58	4,88	4,45
витамина Е	94,24	92,05	86,59	88,77
витамина В <sub>2</sub>	5,47	4,98	5,28	5,58
в белке витамина В <sub>2</sub> , мкг/г	3,79	3,50	3,85	3,68

По абсолютной и относительной массам скорлупы, ее толщине и индексу формы яиц группы различались незначительно.

По содержанию в скорлупе кальция, в желтке — каротиноидов, витаминов А, Е и В<sub>2</sub>, а в белке — витамина В<sub>2</sub> группы различались несущественно, и различия между ними находились в пределах погрешности анализа.

### Заключение

По результатам проведенного исследования можно заключить, что при содержании яичных кур промышленного стада использование светодиодных светильников с частотой пульсации освещенности 488 Гц и выше не приводит к снижению жизнеспособности и продуктивности птицы. Пульсация освещенности с частотой 120 Гц по сравнению с другими изученными вариантами (без пульсации, с частотой пульсации 488 и 977 Гц) оказывает негативное влияние на организм кур, что выражается в снижении сохранности поголовья на 4,1–5,5%, яйценоскости на начальную и среднюю несущек — на 4,1–4,8 и 2,7–3,1%, выхода яичной массы на начальную и среднюю несущек — на 2,9–4,2 и 1,2–2,3% при повышении затрат кормов на 10 яиц и 1 кг яичной массы

на 2,1–5,0 и 1,3–3,4% соответственно без существенных изменений морфологических, товарных и химических качеств яиц.

Таким образом, при содержании кур-несущек целесообразно применять светодиодные светильники с частотой пульсации освещенности не менее 488 Гц.

### Список источников

1. Кавтарашвили А.Ш. Технологические методы повышения эффективности производства куриных яиц: дис. ... д-ра с-х. наук: 06.02.10 / Кавтарашвили Алексей Шамилович. Сергиев Посад, 1999. 366 с.
2. Кавтарашвили А. Прерывистое освещение и его особенности / А. Кавтарашвили, С. Марчев, Г. Кирдяшкина // Птицеводство. 2001. № 5. С. 25–27.
3. Кавтарашвили А.Ш. К вопросу повышения эффективности яичного птицеводства / А.Ш. Кавтарашвили, С.П. Риджал, Г.А. Кирдяшкина // Птица и птицепродукты. 2003. № 2. С. 15–19.
4. Шаракшанэ А.С. Фактические значения пульсации освещенности, создаваемой современными источниками света / А.С. Шаракшанэ, С.В. Мамаев, Р.Ш. Ротфуллин [и др.] // Оптический журн. 2017. Т. 84, № 1. С. 41–47.
5. Шилов С.М. Современные требования, предъявляемые к системам освещения в птицеводстве. Индекс мерцания — что это? // Птицеводство. 2019. № 1. С. 35–38.



6. Prescott N.B. Light, vision and the welfare of poultry / N.B. Prescott, C.M. Wathes, J.R. Jarvis // Anim. Welfare. 2003. Vol. 12. P. 269–288.

7. Rubene D. Functional differences in avian colour vision: a behavioural test of critical flicker fusion frequency (CFF) for different wavelengths and light intensities. Uppsala: Uppsala universite, 2009. 21 p.

8. Гладин Д.В. Влияние пульсации освещенности при использовании современных источников света в птицеводстве / Д.В. Гладин, А.Ш. Кавтарашвили // Птица и птицепродукты. 2021. № 3. С. 18–20.

9. Кавтарашвили А. Какое освещение лучше для яичных кур? / А. Кавтарашвили, Е. Новоторов, Д. Гладин [и др.] // Птицеводство. 2011. № 6. С. 17–19.

10. Фисинин В.И. Локальное светодиодное освещение — путь повышения эффективности птицеводства / В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили, Е.Н. Новоторов [и др.] // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 6. С. 61–63.

11. Наставления по использованию светодиодного освещения в птицеводстве / А.Ш. Кавтарашвили, Д.В. Гладин, Е.Н. Новоторов [и др.]; под общ. ред. А.Ш. Кавтарашвили и Д.В. Гладина. Сергиев Посад, 2020. 172 с.

12. Ошурков И.С. Обоснованный подход к нормативам пульсаций светодиодного освещения // Современная электроника. 2013. № 4. С. 68–71.

13. Гладин Д.В. Управление светодиодным освещением в птичнике на основе широкоимпульсной модуляции питающего

напряжения / Д.В. Гладин, А.Ш. Кавтарашвили // Птица и птицепродукты. 2020. № 4. С. 52–56.

#### Информация об авторах

**А.Ш. Кавтарашвили** — д-р с.-х. наук, профессор;  
**Е.Н. Новоторов** — канд. с.-х. наук;  
**Д.В. Гладин** — канд. с.-х. наук.

#### Information about the authors

**A.Sh. Kavtarashvily** — Dr. Sci. in Agriculture, full professor;  
**E.N. Novotorov** — PhD in Agricultural Science;  
**D.V. Gladin** — PhD in Agricultural Science.



АО «АКВАНОВА РУС»

Это уникальное инновационное производство натуральных пищевых и кормовых добавок, созданное по запатентованной немецкой технологии мицеллирования

#### Преимущества мицеллирования ингредиентов

- Водно- и жирорастворимая прозрачная жидкость
- Повышенная биоактивность и биодоступность
- Смешанные вместе водно- и жирорастворимые ингредиенты
- Превосходная эффективность
- Тонкое распределение в продукте
- Стабильны в широком pH- и температурном диапазоне
- Можно сразу вводить в существующий производственный процесс



**ExtraOx®**

Приблизительно 10-15% активного ингредиента в составе мицеллированного продукта обладают такой же или даже более высокой эффективностью в сравнении с содержащей 90-100% активного вещества нативной формы аналогичного ингредиента

АО «АКВАНОВА РУС»  
141983, Московская область,  
г. Дубна, проспект Науки, д. 12

+7 (495) 984-24-26  
info@aquanovarus.ru  
www.aquanovarus.ru