



Октябрь 2011

*Arbor Acres* новая  
редакция

## Качество воды

*Кен Киркпатрик  
Эмма Флеминг*



Данная редакция технической публикации Arbor Acres была составлена специфически для производства в Азии и на Ближнем Востоке, где типичная температура наружного воздуха варьируется от отметки ниже нуля до свыше 50°C. Эти рекомендации могут быть полезны и в других регионах, но их следует сначала обсудить с вашим техническим менеджером.

## Краткое содержание статьи

Вода является важнейшей жизненной необходимостью. Снижение потребления воды или увеличение потерь воды может иметь существенный эффект на весь продуктивный цикл птицы.

Потребление воды растет с возрастом и выше у петухов, чем у кур. Это необходимо принимать во внимание при анализе расхода воды в птичнике.

Температура воздуха в птичнике может влиять на потребление воды, которое обычно увеличивается на 6-7% на каждый градус роста температуры выше 21°C. Поэтому важно, чтобы наличие воды соответствовало любым изменениям микроклимата. Температура воды также влияет на ее потребление. Запас воды будет иметь температуру, близкую к наружной температуре воздуха. В холодном климате это не имеет особого значения, но в жарком климате потребление воды может снижаться при высокой температуре воды. Если температура воды регулярно превышает 24°C, следует принять меры контроля температуры воды (например, новое заполнение линий поения, применение панели охлаждения, изоляция труб и водяных баков).

Вода, подаваемая птице для питья, должна быть чистой, не иметь контаминации и загрязнений и быть доступной в течение всего продуктивного цикла. Следует проводить регулярный анализ качества воды на допустимый уровень микробиологической нагрузки и минерального состава для обеспечения оптимальной продуктивности птиц.

Таким образом, обеспечение птицам достаточного объема чистой воды является важным условием для достижения оптимальных производственных показателей.

## Вступление

Вода является важнейшим жизненным ингредиентом для птиц. Она является не только составной питания, но еще требуется для многих важных физиологических функций, как например:

- Переваривание и усваивание питательных веществ в виде поддержки ферментной функции и перемещения питательных веществ.
- Терморегулирование.
- Увлажнение суставов и органов и передвижение корма через желудочно-кишечный тракт.
- Вывод из организма отходов.
- Важный компонент крови и мышечной материи.

Цыплята потребляют вдвое больше воды, чем корма, хотя эта пропорция может быть намного выше при высокой температуре. Вода составляет около 70% живой массы цыплет (это значение может достигать 85% в момент вывода), поэтому снижение потребления воды или увеличение потерь воды может иметь значительный эффект на весь продуктивный цикл птицы.

В силу влияния, которое вода имеет на здоровье птиц и функционирование

их биологической системы, важно убедиться в наличии адекватного объема чистой питьевой воды для достижения оптимальной продуктивности поголовья.

Данная техническая публикация Arbor Acres предлагает информацию о факторах, влияющих на потребление воды и ее качество, и описывает методы поддержания и/или увеличения потребления воды, а также рассматривает вопрос того, какая вода является качественной и каковы меры поддержания качества воды.

## Потери воды

Потребление воды организмом птицы должно находиться в соотношении с потерей воды организмом, чтобы избежать риска обезвоживания. Основными источниками потери воды организмом является выделение пота, а также фекальные и мочевые выделения. Фекальное выделение воды составляет 20-30% общего потребления воды, но основная потеря воды происходит в виде мочи. Характеристики потери воды будут меняться, в зависимости от микроклимата и влажности. Например, в то время, как потеря тепла через испарение может составлять 12% общей потери воды организмом птицы при температуре 10°C, она может увеличиваться до 50%, когда температура внутри птичника достигает 30°C. Это является критическим фактором для цыпленка, большая часть живой массы которого составляет вода.

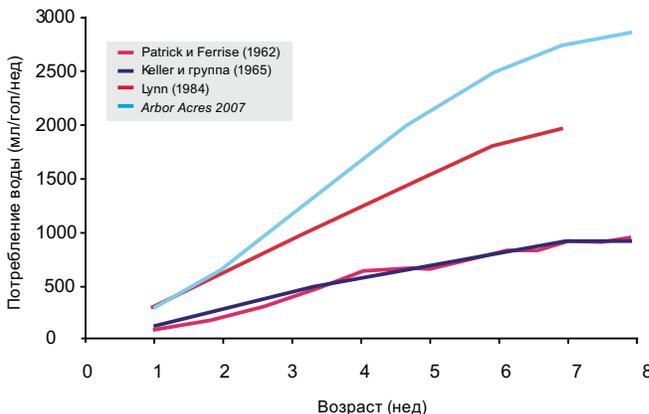
## Ключевой момент

- Вода должна быть доступна цыплятам в момент их посадки в птичник, что является важнейшим условием для обеспечения их максимальной продуктивности в будущем.

## Что влияет на потребление воды цыплятами?

**Возраст:** потребление воды тесно связано с потреблением корма и возрастом птицы (реакция роста). По мере того, как птица становится старше, ее потребность в воде увеличивается (Илл.1). То есть, качество воды и ее доступность имеют способность серьезно влиять на продуктивность роста современного бройлера, и какие-либо технологические методы, ведущие к ограничению воды (например, брудинговая технология, использующая половину птичника или недостаточное увеличение фронта поения в первые 10 дней) будут иметь параллельный отрицательный эффект на рост птиц.

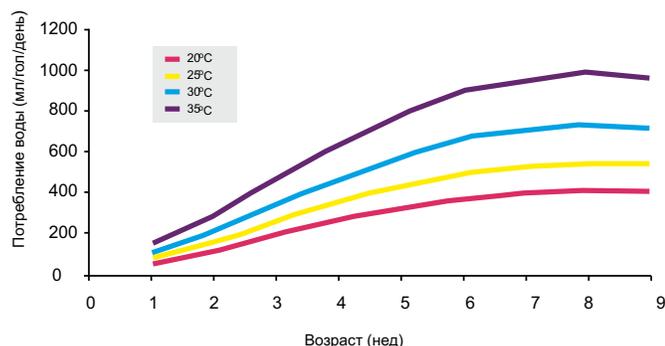
**Илл. 1: Потребление воды (мл/гол/нед). Адаптация исследований Vailleu, 1999 и Нормативных показателей продуктивности бройлерного поголовья Arbor Acres, июнь 2007 (основано на предположении, что потребление воды составляет 1.8 раз потребления корма).**



**Пол:** Пол птиц также влияет на уровень потребления воды. Петухи потребляют больше воды, чем куры, начиная с первой недели жизни. Соотношение потребления воды к потреблению корма также выше у петухов, чем у кур. Разница массы жировой ткани у петухов и кур объясняет разницу потребления воды (у кур жировые отложения больше, чем у петухов; жир содержит меньше воды, чем протеин).

**Температура окружающего воздуха:** Температура птичника может существенно влиять на потребление воды (Илл. 2). Куры потребляют примерно вдвое больше воды, чем корма (1.8 : 1, при температуре 21°C, используя колокольные поилки). Однако, если в стаде появился тепловой стресс, это соотношение будет выше. Потребление воды птицей будет расти на 6 - 7% на каждый градус температуры свыше 21°C.

**Илл. 2:** Влияние температуры окружающего воздуха на потребление воды (в соответствии с суточным потреблением корма согласно рекомендациям Нормативных показателей бройлерного производства Arbor Acres, июнь 2007 и предположения о том, что потребление воды возрастает на 6% на каждый градус роста температуры).



Рекомендуется, чтобы каждый птичник был оснащен водомерным счетчиком и менеджер каждый день снимал точное показание потребления воды в птичнике.

### Ключевые моменты

- Увеличение потребления воды наступает с возрастом и при росте температуры в птичнике.
- Доступность воды должна отвечать изменениям в потреблении воды для поддержания продуктивности.
- В каждом птичнике должен быть установлен водомерный счетчик.

**Температура воды:** За исключением воды, применяемой для вакцинации, обычно мало внимания уделяется температуре воды, подаваемой в линии поения. Запас воды, как правило, имеет температуру, близкую к температуре окружающего воздуха. В холодном климате это не имеет особого значения, но в жарком климате увеличение температуры воды ведет к снижению ее потребления. Исследования, проведенные учеными Бэйкером и Титером (1994г), установили, что температура воды, предпочитаемая птицами, составляет около 10°C, а температура воды 26.7°C и выше вызывает значительное снижение потребления воды и роста живой массы. Таким образом, важно регулярно контролировать температуру воды. Если она зачастую превышает 24°C, тогда необходимо рассмотреть возможность применения одного из методов охлаждения воды в жаркое время года. Сюда

может входить установка резервуара охлаждающих панелей, через который проходят трубы с водой или даже прокладка труб с водой по поверхности панели охлаждения с циркулирующим воздухом. Установка бака с водой и водяных труб под поверхностью земли также обеспечит возможность поддерживать более низкую температуру воды при высокой температуре окружающего воздуха. Баки и трубы, расположенные на солнце, требуется изолировать и защитить тенью для предупреждения роста температуры воды. Также эффективно в жаркую погоду периодически сливать воду из системы поения и вновь наполнять ее свежей прохладной водой.

Вода, применяемая для вакцинации, должна иметь температуру <20°C. В жаркое время года для поддержания температуры иногда применяют лед, который добавляют в бак с водой перед началом вакцинации. При этом важно убедиться, что весь лед растаял до начала смешивания воды с вакцинным препаратом, чтобы не допустить неравномерного смешивания.

### Ключевые моменты

- Необходимо регулярно контролировать температуру воды.
- Если температурные показания часто превышают 24°C, следует разработать методику охлаждения воды.
- Вода, применяемая для вакцинации, должна иметь температуру <20°C, при необходимости для достижения нормативной температуры можно добавлять лед в бак хранения.

**Системы поения:** Многие современные бройлерные хозяйства в настоящее время применяют системы ниппельных поилок. Эта система способствует снижению распространения инфекционных заболеваний в стаде, обеспечивает более чистую воду и снижает трудозатраты для чистки поилок. При этом для эффективности ниппельной системы требуется применение эффективной технологии. В нее входят такие факторы, влияющие на потребление воды, как высота линий поения (то есть, птицам необходимо поднять голову, чтобы дотянуться до ниппельной поилки, которая расположена на большей высоте, чем спина птиц, что предупреждает столкновение птиц с кормушками и утечку воды, см. Илл. 3), а также техническое обслуживание линий поения (регулярный слив и заполнение, чистка), размещение линий поения и напор воды в системе.

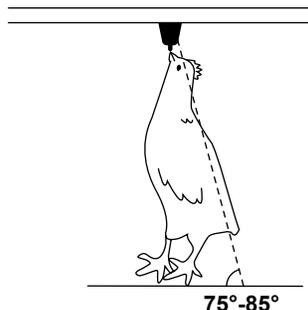
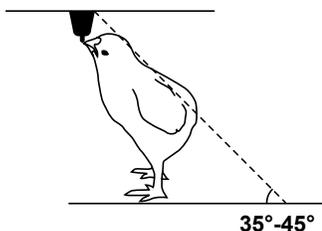
Напор воды в ниппельной системе поения также может влиять на потребление воды, поэтому его необходимо регулярно проверять в соответствии с инструкциями изготовителя. Напор воды должен быть одинаковым во всех линиях поения по всей их длине. Для молодых цыплят давление воды (или напор воды) должно быть низким. Давление должно увеличиваться постепенно с возрастом и ростом живой массы, то есть, напор воды в линиях поения увеличивается по мере взросления птицы и роста потребности в воде. Общее правило рекомендует увеличение давления воды в такой мере, чтобы обеспечить минимум 60мл/мин воды в каждой ниппельной поилке. Для обеспечения высоких показателей линии поения следует контролировать согласно потребностям птиц, а не для того, чтобы не допустить намокания подстилки. В общем, система с более высоким напором воды обеспечивает более эффективные бройлерные показатели за счет более высокого потребления корма и воды, но при этом возникает риск утечки воды и намокания подстилки.

Отрицательное влияние на бройлерное развитие низкого напора воды в ниппельной системе поения часто можно видеть в производстве, которое выращивает более тяжелых бройлеров (>2кг), при котором рост потребности воды невозможно удовлетворить и это снижает потребление корма. Влияние низкого напора воды еще более заметно, если плотность поголовья увеличивается, и фронт поения снижается. Статическое недельное давление воды можно рассчитать по формуле Лотта: **(возраст в неделях) \* 7 + 20мл/мин.**

При использовании системы колокольных поилок, их требуется чистить ежедневно для предупреждения создания отложений органического происхождения. Высоту поилок следует устанавливать так, чтобы основание поилки находилось на одной высоте со спиной птицы, начиная с возраста 18 дней (Илл. 3).

**Илл. 3:** Высота поилок nippleного и колокольного типа.

#### Высота nippleной поилки



#### Высота колокольной поилки



Независимо от типа применяемой системы поения, важно обеспечить адекватный фронт поения для эффективного потребления воды. Рекомендуется применять 83 nippleных или 8 колокольных поилок на 1000 голов птиц по окончании брудерного периода. При более высокой температуре внутри птичника и/или более крупной птице (>2kg), фронт поения следует увеличить вплоть до 50% от приведенных рекомендаций.

#### Ключевые моменты

- Многие современные бройлерные хозяйства применяют системы nippleных поилок. Эффективная технология является критически важным параметром, влияющим на уровень потребления воды, и включает верную эксплуатацию линий поения, расположение линий поения, давление воды и напор в nippleных поилках.
- Независимо от типа применяемой системы поения, важно обеспечить адекватный фронт поения и верную высоту поилок.

**Влияние корма на потребление воды:** Любой питательный элемент, который вызывает минеральные выделения через почки, вызывает увеличение потребления воды. Таким образом, избыток минеральных составляющих в корме или в воде, превышающих рекомендации, ведет к увеличению потребления воды. Это также относится к рационам с высоким содержанием протеина, когда неусвоенный протеин выходит из организма через мочевой канал. Этот процесс, для которого требуется достаточный уровень энергии, связан с увеличением потерь воды организмом.

В частности, присутствие таких неорганических элементов, как натрий (Na), калий (K), и хлор (Cl) ведет к увеличению потребления воды и появлению

водянистого помета. Небольшое увеличение содержания натрия обычно не вызывает проблем в стаде, которое имеет доступ к питьевой воде с низким содержанием натрия. Если в рационе содержится большое количество соли, птица станет потреблять больше воды, и выделять излишнее количество. При этом в регионах, где вода имеет повышенное содержание натрия, необходимо учитывать этот фактор при расчете рационов кормов, в противном случае, это может вызвать снижение бройлерного роста и однородности стада. Arbor Acres рекомендует применять 0.16–0.23% натрия в бройлерных рационах. Это является нормативом общего содержания, без учета натрия, содержащегося в воде.

Рекомендуемое содержание калия в рационе достаточно низко: 0.4–0.9% является адекватным показателем; превышение этого объема может вызвать увеличение чувства жажды у птиц, что ведет к более высокому содержанию воды в помете. Такой эффект может наблюдаться при применении сои в качестве единственного источника протеина в стартовом корме для обеспечения высокого содержания протеина. Однако в прошлом, в Северной Европе, для этой цели применялись добавки на основе патоки. Основным правилом является контроль содержания калия в рационе общего содержания <0.9%. Однако, в условиях теплового стресса бывает необходимым увеличить содержание калия до 1.5–2.0% в силу увеличения почечных выделений организмом птицы.

Содержание хлора должно равняться содержанию натрия (0.16–0.23%). Общее содержание хлора обычно зависит от баланса требуемого натрия в виде бикарбоната натрия, а не хлористого натрия (столовой соли). Случаи дефицита хлора редки.

#### Ключевые моменты

- Избыточное содержание таких неорганических элементов, как Na, K и Cl ведут к увеличению потребления воды и появлению более водянистого помета.
- Содержание этих элементов в рационах корма должно соответствовать рекомендациям по кормлению бройлерного поголовья Arbor Acres.

#### Качество воды

Чистая вода, не содержащая загрязнений, должна быть доступна птицам непрерывно. Однако, в зависимости от источника, питьевая вода для птиц может содержать избыточные объемы различных минералов или иметь бактериальное заражение. Допустимый уровень содержания минералов и органических веществ приводится в **Таблице 1** (стр. 4).

Требуется осуществлять регулярный контроль микробиологической нагрузки и содержания минеральных элементов в воде. Источник воды следует тестировать на содержание солей кальция (жесткость), соли и нитратов. После мытья птичника и до посадки цыплят требуется взять образцы воды для лабораторного анализа на бактериальное заражение из баков хранения, а также из поилок. В течение бройлерного тура следует также регулярно проводить проверки качества воды. Эффективнее всего тестировать воду в кране между баком хранения и первой поилкой. Если такой кран не существует, то следует брать воду на пробу из первой поилки. Для этого следует отсоединить подачу воды сверху поилки и вылить воду, что позволит удалить скопление осадка и взять пробу более точно. Затем следует включить воду на 2-3 минуты и взять образец воды. Как при любом лабораторном исследовании, результат должен точно соответствовать фактическому состоянию воды, поэтому следует соблюдать осторожность при взятии образца и его транспортировке в лабораторию, чтобы избежать риска контаминации.

**Таблица 1: Критерии качества воды для бройлерного поголовья**

Критерий	Концентрация (ppm)	Комментарии
Общее кол-во растворенных веществ	0-1000	Хорошо
Твердые вещества (TDS)	1000-3000	Удовлетворительно: Значения, близкие к максимальному, могут вызывать появление жидкого помета
	3000-5000	Неудовлетворительно: Жидкий помет, снижение потребления воды, замедление роста живой массы и увеличение отхода
	>5000	Неудовлетворительно
Жесткость	<100 мягкая	Хорошо: без проблем
	>100 жесткая	Удовлетворительно: Хорошо по отношению к птице, но может влиять на эффективность мыла, многих дезинфектантов и медицинских препаратов, которые применяются с водой.
pH	<6	Неудовлетворительно: Снижение продуктивности, коррозия системы водоснабжения
	6.0-6.4	Неудовлетворительно: Потенциальные проблемы
	6.5-8.5	Удовлетворительно: Рекомендуется для птицы
	>8.6	Неудовлетворительно
Сульфаты	50-200	Удовлетворительно: Может иметь слабительный эффект, если Na или Mg >50ppm
	200-250	Максимальный рекомендуемый уровень
	250-500	Может иметь слабительный эффект
	500-1000	Неудовлетворительно: Слабительный эффект, но птица может привыкнуть, возможно способствует снижению усвоения меди, дополнительный слабительный эффект при наличии хлоридов
	>1000	Неудовлетворительно: Увеличение потребления воды и появление жидкого помета, риск для здоровья молодых цыплят
Хлорид	250	Удовлетворительно: Максимальный рекомендуемый уровень, даже 14ppm может вызывать проблемы, если содержание натрия выше, чем 50ppm
	500	Максимальный рекомендуемый уровень
	>500	Неудовлетворительно: Слабительный эффект, жидкий помет, снижение потребления корма, увеличение потребления воды
Калий	<300	Хорошо: без проблем
	>300	Удовлетворительно: Зависит от степени щелочности и pH
Магний	50-125	Удовлетворительно: Если сульфатный уровень >50ppm, то образуется сульфат магния (слабительное)
	>125	Слабительный эффект с раздражением стенок кишечника
	350	Максимум
Нитратный азот	10	Максимум (иногда 3мг/л может влиять на продуктивность)
Нитраты	следы	Удовлетворительно
	>следы	Неудовлетворительно: Риск для здоровья (означает заражение органическими веществами)
Железо	<0.3	Удовлетворительно
	>0.3	Неудовлетворительно: Рост железобактерий (забивает водопровод и имеет неприятный запах)
Фторид	2	Максимум
	>40	Неудовлетворительно: Размягчает кости
Бактериальные кишечные палочки	0 КОЕ/мл	Идеальное содержание: LПревышение означает фекальную контаминацию питьевой воды
Кальций	600	Максимум
Натрий	50-300	Удовлетворительно: Хотя не вызывает опасений, может иногда вызывать жидкий помет, если сульфатный уровень >50ppm или если хлориды >14ppm

**ПРИМЕЧАНИЕ:** 1ppm равняется 1мг

С разрешения Dr Carlos Antonio Debortoli (2005)

При неэффективной эксплуатации системы поения, может произойти развитие микробиологического заражения, влияющего на продуктивность, снижающего эффективность лекарственных средств и вакцинных препаратов и снижающего напор воды в nippleях. Регулярная обработка воды и эффективная программа чистки системы помогут не допустить скопления микробиологических отложений. Контроль микробиологической нагрузки значительно труднее при использовании открытой системы поения, так как вода не защищена от фекального загрязнения, а также выделений из клюва и носа птиц в процессе поения (**Таблица 2**). Закрытая система nippleного типа имеет преимущества снижения риска распространения инфекции в стаде, но даже при этом регулярно требуется тщательная обработка воды дезинфицирующими препаратами, предназначенными для уничтожения органических веществ и биопленки. Хлорирование воды в пропорции 3 и 5 ppm на уровне поилок или обработка системы УФ излучением также являются эффективными средствами контроля бактериального загрязнения. Обработку воды следует проводить в точке ее поступления в птичник.

Высокое содержание в воде солей кальция или железа может вести к закупорке клапанов и труб системы поения. Если было замечено подобное нарушение, рекомендуется на источник подачи воды установить фильтр 40-50 микрон. Дополнительная информация по обработке воды содержится в статье **Arbor Acres Update: Water Line Sanitation, август 2007**.

**Таблица 2:** Влияние типа поилок на бактериальное заражение воды (микроорганизмов/мл образца). С разрешения *Masari and Amaral, 1997*.

Микроорганизмы	Nipple		Колокольная поилка	
	Вход*	Выход**	Вход	Выход
Всего кишечной палочки	640	3,300	1,600	1,700,000,000
Фекальные колиформные бактерии	130	230	1,000	80,000,000
<i>Escherichia Coli</i>	110	900	900	66,000,000
Фекальный Стрептококк	55	1,200	2,000	36,000,000
Мезофильные микроорганизмы***	24,000	700,000,000	86,000	1,400,000,000

#### ПРИМЕЧАНИЯ

\* Вход - первая поилка в птичнике.

\*\* Выход - последняя поилка в птичнике.

\*\*\* Мезофильные микроорганизмы — общий счет сапрофитов и патогенных микроорганизмов. Вода не подвергалась обработке.

#### Ключевые моменты

- Свежая чистая вода должна быть доступна в птичнике постоянно.
- Требуется проводить регулярные анализы воды и контролировать, что бактериальная нагрузка и минеральное содержание находятся в допустимых пределах.

#### Заключение

Вода является важнейшей жизненной необходимостью и источник чистой воды должен быть доступен с момента посадки в течение всего бройлерного цикла. Ограничения в потреблении воды или загрязнение воды будут отрицательно сказываться на росте живой массы и бройлерных показателях в целом. Есть целый ряд факторов, которые могут оказывать влияние на потребление воды, включая возраст, пол, температура воздуха в птичнике, температура воды и тип системы поения. Бактериальное и физическое качество воды следует контролировать регулярно и при необходимости принимать меры для поддержания такого качества, которое не снижает продуктивность птицы.

#### Ключевые моменты

- Необходимость иметь неограниченный доступ к источнику чистой воды при оптимальной температуре (10-12°C).
- Обеспечить адекватный фронт поения и доступность поилок для всего стада.
- Ежедневный контроль соотношения между потреблением корма и воды, проверка оптимального потребления воды птицами.
- Учитывать повышение потребления воды при высокой окружающей температуре (увеличение потребления на 6.5% на каждый градус температуры свыше 21°C).
- В жаркую погоду обеспечить оптимальную температуру воды, то есть опорожнение и повторное заполнение системы питья, применение охлаждающих панелей, помещение баков с водой и труб ниже уровня земли или применение изоляции.
- Регулярный контроль воды в системе на такие показатели, как температура, бактериальная нагрузка и минеральное содержание. В случае необходимости принятие исправительных мер.

## Ссылки

Bailey, M. 1999. *The water requirements of poultry. In Recent Developments in Poultry Nutrition 2* (ed J. Wiseman and P.C. Garnsworthy), pp 321-337. Nottingham: Nottingham University Press, UK.

Beker, A. and Teeter, R.G. 1994. *Drinking water and potassium chloride supplementation effects on broiler body temperature and performance during heat stress. Journal of Applied Poultry Research*, pp 87-92.

Macari, M. and Amaral, L.A. 1997. *Importancia da Qualidade da Agua Na Criacao de Frangos de Corte: Tipos, Vantagens e Desvantagens. Anais da Apinco Campinas*, pp 121-143.

National Research Council. 1994. *Nutrient requirements of poultry. 9th Rev. Ed. NAS-NRC, Washington, D.C.*

Singleton, R. 2004. *September issue. Hot weather broiler and breeder management. In Asian Poultry Magazine*, pp 26-29.

---

Aviagen предоставляет заказчикам подробные нормативные показатели производства. Справочники по содержанию и кормлению являются основой бройлерной технологии. Успех производства как суточного молодняка, так и взрослых бройлеров, зависит от понимания технологии и внимания к деталям производства. Данный документ издан Департаментом технического трансфера Aviagen в качестве технического пособия Arbor Acres. Эти пособия предоставляют дополнительную информацию на различные темы для создания понимания принципов эффективной технологии родительского и бройлерного поголовья. Описанные здесь принципы в целом могут быть применимы во многих регионах и типах производства, некоторые аспекты могут быть применимы к более специфическим производственным ситуациям.

---

#### **Об авторах:**

Кен Киркпатрик работает ветеринарным врачом компании Aviagen и курирует регион Ближнего Востока. Кен получил диплом ветеринарной медицины в университете Глазго и имеет более 30 лет опыта работы в сфере ветеринарии сельскохозяйственной птицы. Он пришел в компанию в 1999 году и большую часть времени работал ветеринарным врачом в Великобритании и на Ближнем Востоке. Кен имеет обширный опыт работы в различных технологических системах и работает с заказчиками в их хозяйствах.

Эмма Флеминг, менеджер Отдела Технического Трансфера, работает над созданием технической литературы, обновляет справочники нормативных показателей производства и руководства по содержанию поголовья, и работает с программой Easy-Flock, компьютерной системой, осуществляющей сбор производственных показателей родительского поголовья. Эмма защитила диссертацию кандидата наук в университете Эдинбурга и пришла на работу в Aviagen в 2002 г. в Отдел Технического Развития, где в ее основные обязанности входило создание экспериментов и обработка их результатов, а также развитие системы EasyFlock.

---

*Несмотря на тщательную проверку точности и значимости публикуемой информации, Aviagen не несет ответственности за последствия использования данной информации для содержания птицы.*

*Чтобы получить дополнительную информацию по технологии поголовья Ross, пожалуйста, обратитесь к своему техническому менеджеру или в технический отдел Aviagen.*



**Aviagen Incorporated**  
Cummings Research Park  
5015 Bradford Drive  
Huntsville, Alabama 35805  
USA

**тел** +1 256 890 3800  
**факс** +1 256 890 3919  
**email** [info@aviagen.com](mailto:info@aviagen.com)

---

**Aviagen Limited**  
Newbridge  
Midlothian EH28 8SZ  
Scotland UK

**тел**+44 (0) 131 333 1056  
**факс** +44 (0) 131 333 3296  
**email** [infoworldwide@aviagen.com](mailto:infoworldwide@aviagen.com)  
com

**[www.aviagen.com](http://www.aviagen.com)**

0208-AVNAA-010