



DOI: <https://doi.org/10.15688/jvolsu11.2018.2.3>

UDC 536:636

LBC 40.7

TO THE JUSTIFICATION OF ALGORITHMS FOR THE CLIMATE CONTROL POULTRY HOUSE

Aleksey V. Sklyar

ООО «Big Dutchman», Moscow, Russian Federation;
Big Dutchman AG (holding) Auf der Lage, Vechta, Germany

Margarita V. Postnova

Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

Abstract. The diversity of climatic zones in Russia has no analogues in the world. This fact testifies to the diversity of climate control in poultry farms located at different natural latitudes. Taking into account the fact that twenty-two regions in Russia have “comatose” climatic zones, and the decrease in temperature on the tributary to remove heat surpluses should be 3-4 0C lower, this imposes significant requirements on the microclimate system of poultry houses. On this basis, the algorithms of transition periods (spring-autumn) are proposed which are calculated to remove excess moisture and technical means selected for winter and summer in the Russian Federation. Techniques of optimization algorithm for climate control in poultry houses introduced domestic and foreign companies in the poultry farms supplying micro-climatic equipment in Russia.

The practice of rapid calculations of the microclimate on the “average” indicators leads to overspending of energy costs, it is one of the reasons that the bird does not reveal the potential for productivity. We proved that the use of optimized microclimate control algorithms solves the problem of energy cost overruns and increases the productivity of poultry farms.

Key words: poultry farms, microclimate, heating, air, control algorithms

УДК 536:636

ББК 40.7

К ОБОСНОВАНИЮ АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ ПТИЧНИКОВ

Алексей Владимирович Скляр

ООО «Биг Дачмен», г. Москва, Российская Федерация;
Big Dutchman AG (холдинг), Vechta, Германия

Маргарита Викторовна Постнова

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

Аннотация. Многообразие климатических зон на территории России не имеет аналогов во всем мире. Данный факт свидетельствует о разнообразии управления микроклиматом в птицеводческих хозяйствах, располагающихся на различных природных широтах. С учетом того, что в РФ двадцать два региона имеют «коматозные» климатические зоны, а снижение температуры на притоке для удаления тепловых избытков должно быть на 3–4 °С ниже это предъявляет существенные требования к системе микроклимата птичников. Исходя из этого, предложены алгоритмы переходных периодов (весна-осень) которые рассчитываются по удалению избытков влаги и технических средств, выбранных для зимы и лета, в условиях РФ. Приемы оптимизации алгоритма управления микроклиматом в птичниках внедрены отечественными и ведущими зарубежными фирмами в птицеводческие хозяйства, поставляющими микроклиматическое

оборудование в Россию. Практика экспресс-расчетов микроклимата по «усредненным» показателям ведет к перерасходу энергетических затрат и является одной из причин того, что птица не раскрывает заложенный потенциал по продуктивности. Доказано что, применение оптимизированных алгоритмов управления микроклиматом решает задачи перерасхода энергетических затрат и увеличивает продуктивность птицеводческих хозяйств.

Ключевые слова: птицеводческие предприятия, микроклимат, отопление, воздух, алгоритм.

По многообразию климатических зон птицеводство РФ не имеет аналогов. С Россией канадские фермеры тоже несравнимы, поскольку там 83 % населения и птицеводств (ПХ) размещены в полосе между 45 и 54 град. с.ш. (это широта между Краснодаром и Тулой) и более того – они стянуты к океанам. Севернее 54 градуса в мире нет таких птицефабрик, как «Синявино», «Боровская», «Якутская», «Пермская» и прочие «северные» птицеводческие предприятия [2; 3; 4; 5; 6]. Фактические отопительные затраты ПХ РФ, объективно, наиболее велики, и задача их минимизации вполне обоснована. А вариант «без ПХ по северу с ввозом туда яиц и мяса с юга» далеко не безусловен и должен оцениваться всесторонне. Дело в том, что на юге, где минимально отопление, в жару нужна мощная «туннельная» аэрация птичников (сотни тыс. м³/ч), в птицеводческих залах используют энергоемкое адиабатическое охлаждение воздуха, значительны расходы электроэнергии на холодильно-морозильных складах птицеводческой продукции. К достоинствам содержания птицы на севере – меньшая вероятность эпизоотий при более низких температурах. Но главным доводом в пользу размещения ПХ в северных регионах РФ является необходимость обеспечения свежими диетическими яйцами и парным, свежим, охлажденным мясом птицы миллионов северян (заполярный город Мурманск, приполярный г. Архангельск, целый ряд крупных городов, находящихся всего в 6–9° от северного полярного круга такие города как Сыктывкар, Санкт-Петербург, Киров, Пермь, Тюмень и др.).

Сокращение затрат на обогрев обязательно включает оптимизацию управления микроклиматом. В уравнении теплового баланса птичника $Q_{\text{отопл. пт-ка}} = Q_{\text{нагр. возд.}} + Q_{\text{огр.}} + Q_{\text{исп. влаги}} - Q_{\text{тепл. птицы}}$ наибольший расход тепла идет на нагрев приточного воздуха (~в 5–6 раз больше потерь че-

рез ограждения). Зимняя аэрация строится по критерию нивелирования загазованности (по CO₂) – $L_{\text{co2финиш}} = S_{\text{выдел. пт. co2}} / C_{\text{пдк в пт-ке}} - C_{\text{атм.}}$, что в абсолютном выражении соответствует физиологически обоснованному уровню воздухообмена птицеводческих залов, обеспечивающему по 0,7–0,74 м³/ч на 1 кг живой массы особей и достаточному для нормативного продуцирования птицы с высоким генетическим потенциалом (яичные кроссы Родонит, Хайсекс и мясные Кобб, Росс и пр.). Алгоритм управления микроклиматом птичника зимой строится по:

а) графику поддержания нормативных температур воздуха в птицеводческом зале, снижающихся с возрастом птицы;

б) графику аэрации воздуха в помещении, увеличивающейся в соответствии с набором живой массы поголовьем.

Зимние вентиляционные и отопительные мощности птичника определяются для поголовья с максимальной живой массой на период наиболее холодной 5-дневки при выборе суммарной мощности отопителей, покрывающих затраты тепла на подогрев притока, испарение влаги и тепловые потери через ограждения здания (чтобы исключить их промерзание). При повышении температур наружного воздуха от уровня наиболее холодной 5-дневки алгоритм пропорционально регулирует увеличение воздухообмена в пределах 0,7...1,0 м³/кг живой массы в час. Наоборот, при снижении температур атмосферного воздуха от уровня 5-дневки до абсолютного минимума алгоритм управления также пропорционально снижает аэрацию, но в пределах 0,7...0,45 м³/кг живой массы в час. Возможность подобного предельного снижения воздухообмена обоснована физиологическими исследованиями [1]. Дело в том, что CO₂ не такой «острый» фактор как температура и кратковременные в малые сроки «пиковых» холодов (< 5-дневки) относительно невысокие 1,36...1,5 – кратные превышения ПДК по

CO₂(0.25%) не оказывают достоверного влияния на продуцирование поголовья - в опытах достоверные воздействия на птицу углекислотой на протяжении от 0,5 до 2,25 суток выявлялись лишь при загазованности птичника в 2...5 % (то есть в 8...20 раз > ПДК). Для исключения примерзаний клапанов в приточных форточках (клапанах) в алгоритм управления вводится режим их непрерывных отклонений (~+/-2 %) в обе стороны от задаваемых позиций. Параметры наружного воздуха при построении алгоритма управления для ПХ конкретной климатической зоны принимаются по СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» [7]. Для теплого периода года этот СНиП дает абсолютный температурный максимум с суточной амплитудой, влажность наружного воздуха в 15 ч для самого теплого месяца и другие параметры для построения алгоритма управления. Аэрация птичников в теплый период года рассчитывается по удалению теплоизбытков. Доминантным параметром по лету также является график нормативных температур, на котором строится алгоритм. По этим температурам и условию удаления теплоизбытков рассчитывается аэрация, вводимая в алгоритм. Воздухообмен должен быть таким, чтобы длительно поддерживаемая температура воздуха в птицеводческом зале для взрослых кур яичных пород не превышала норматива в +31 °С, а мясных +29 °С. Если уже в интервале температур от +25 °С до +29 °С можно найти отдельные предпосылки (тенденции) к негативному влиянию на продуцирование птицы, то в диапазоне от 29...31 °С до 40 °С находится весь достоверный нарастающий по составу перечень отрицательного воздействия на всех особей (снижение продуктивности, сохранности поголовья, нарушение обмена веществ, высшей нервной деятельности и т.п.). При температурах выше +40 °С птица впадает в коматозное состояние. С учетом того, что в РФ 22 региона имеют «коматозные» климатические зоны с +40 °С и более и еще больше с +37...+39 °С, а снижение температуры на притоке для удаления теплоизбытков должно быть на 3–4 °С ниже +29 и +31 °С (то есть до +25...+26 °С) это предъявляет существенные требования к системе микроклимата птичников. Для большинства регионов РФ, где влаж-

ность воздуха в 15 ч дня до 45–55 % снижение температуры притока в основном обеспечат – адиабатическое охлаждение воздуха совместно с «туннельным» режимом вентиляции (вплоть до максимального диапазона с 43 °С до 25–26 °С). Во всех климатических зонах с повышенной влажностью используется «туннель» в сочетании с прочими средствами защиты от перегрева поголовья (световые режимы с «темновой» фазой в пике дневной жары с 12 до 17 ч., светлая окраска крыш, кормовые добавки, адаптирующие птицу к повышенным температурам, у бройлеров до 10 % – уменьшенная плотность посадки птицы в летних партиях и доплановый выборочный убой крупных особей). Алгоритмы переходных периодов (весна-осень) рассчитываются по удалению избытков влаги и техсредств, выбранных для зимы и лета, в условиях РФ вполне достаточно, чтобы обеспечивать в птичниках нормативный микроклимат для этого времени года (включая и подсушку подстилки в случае ее переувлажнения). Перечисленные приемы оптимизации алгоритма управления микроклиматом в птичниках прошли широкую производственную проверку и внедряются в ПХ РФ отечественными и ведущими зарубежными фирмами, поставляющими микроклиматическое оборудование в Россию. Как показала практика экспресс-расчеты микроклимата по «усредненным» показателям ведут к перерасходу энергетических затрат и являются одной из причин того, что птица не раскрывает заложенный потенциал по продуктивности. Только применение оптимизированных алгоритмов управления микроклиматом решает эти задачи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автоматизированная система обеспечения микроклимата в птичниках / И. М. Довлатов, Л. Ю. Юфев, В. В. Кирсанов, Д. Ю. Павкин, В. Ю. Матвеев // Вестник НГИЭИ. – 2018. – № 7 (86). – С. 7–18.
2. Дерхо, М. А. Влияние микроклимата на сохранность и обмен веществ у ремонтного молодняка кур / М. А. Дерхо, Т. И. Середа // АПК России. – 2017. – Т. 24, № 2. – С. 366–370.

3. Линн, Н. Прохладно летом, тепло зимой / Н. Линн // Животноводство России. – 2016. – № 51. – С. 18–20.

4. Микроклимат, вентиляция и газовый состав воздуха в птицеводческих помещениях (обзор) / И. П. Салаев, Н. А. Королева, В. А. Офицеров, А. В. Иванов, А. П. Бахарев // Птицеводство. – 2016. – № 6. – С. 44–49.

5. Овсянников, А. П. Показатели микроклимата в птицеводческом помещении для кур несушек / А. П. Овсянников, С. М. Домолазов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 221. – № 1. – С. 160–161.

6. Селянский, В. М. Микроклимат в птичниках / В. М. Селянский. – М., Колос. – 1975. – С. 18–21.

7. Система нормативных документов в строительстве. Строительные нормы и правила РФ. Строительная климатология. СНиП 23-01-99. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: http://gostrf.com/norma_data/7/7001/index.htm (дата обращения: 30.11.2018).

REFERENCES

1. Dovlatov I.M., Juferev L.Ju, Kirsanov V.V., Pavkin D.Ju., Matveev V.Ju. Avtomatizirovannaja sistema obespechenija mikroklimate v ptichnikah [Automated microclimate maintenance system in poultry houses]. Vestnik NGIJeI, 2018, no. 7 (86), pp. 7-18.y

2. Derho M.A., Sereda T.I. Vlijanie mikroklimate na sohrannost' i obmen veshhestv u remontnogo molodnjaka kur [The effect of the microclimate on the safety and metabolism in the replacement of young hens] APK Rossii, 2017, vol. 24, no. 2, pp. 366-370.

3. Linn N. Prohladno letom, teplo zimoj [Cool in summer, warm in winter] Zhivotnovodstvo Rossii, 2016, no. 51, pp. 18-20.

4. Salaeva I.P., Koroleva N.A., Oficerov V.A., Ivanov A.V., Baharev A.P. Mikroklimat, ventiljacija i gazovyj sostav vozduha v pticevodcheskih pomeshhenijah (obzor) [Microclimate, ventilation and gas composition of air in poultry houses (review)]. Pticevodstvo, 2016, no. 6, pp. 44-49.

5. Ovsjannikov A.P., Domolazov S.M. Pokazateli mikroklimate v pticevodcheskom pomeshhenii dlja kur nesushek [Microclimate indicators in poultry housing for laying hens]. Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.Je. Baumana, 2015, vol.221, no.1, pp. 160-161.

6. Seljanskij V.M., Mikroklimat v ptichnikah [Microclimate in poultry houses]. М., Izd-vo «Kolos», 1975, pp.18-21.

7. Sistema normativnyh dokumentov v stroitel'stve. Stroitel'nye normy i pravila RF. Stroitel'naja klimatologija [The system of regulatory documents in construction. Construction norms and rules of the Russian Federation. Construction Climatology]. SNIp, 23-01-99 http://gostrf.com/norma_data/7/7001/index.htm (data 30.11.2018).

Information about the Authors

Aleksey V. Sklyar, Candidate of Sciences (Agriculture), Official Agent, Big Dutchman AG (holding) Auf der Lage 249377 Vechta-Calveslage Postfach 116349360 Vechta, Germany, vsklar41@mail.ru.

Margarita V. Postnova, Doctor of Biological Sciences, Chief Department of Bioengineering and Bioinformatics, Volgograd State University, Prosp. Universitetskij, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation, postnova@volsu.ru.

Информация об авторах

Алексей Владимирович Складар, кандидат сельскохозяйственных наук, представитель ООО «Биг Дачмен», г. Москва, Российская Федерация, Big Dutchman AG (холдинг), Auf der Lage 249377 Vechta-Calveslage Postfach 116349360 Vechta Германия, vsklar41@mail.ru.

Маргарита Викторовна Постнова, доктор биологических наук, старший научный сотрудник, заведующий кафедрой биоинженерии и биоинформатики, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, postnova@volsu.ru.