

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ РЕГУЛЯЦИИ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИЯХ СВИНОВОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА**И.А. Алексеев, Н.Н. Варламова, Р.Н. Иванова***Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. На сегодняшний день важным элементом технологий, используемых в свиноводстве, является создание оптимальных ветеринарно-санитарных и зооигиенических условий при выращивании молодняка свиней, обеспечивающих сохранение высокого уровня их продуктивности, нормализующих физиологическое состояние, способствующих восстановлению иммунобиологического статуса. Практика показывает, что при создании оптимальных условий содержания и кормления животных на свиноводческих предприятиях более эффективно реализуется их биологический потенциал: улучшается сохранность молодняка свиней, повышается их продуктивность. Поэтому возникает необходимость разработать и усовершенствовать такие зооигиенические приемы при использовании интенсивной технологии содержания свиней, которые будут способствовать осуществлению профилактики заболеваний молодняка.

Дальнейшая интенсификация свиноводческой отрасли, обеспечение биологически полноценного кормления, создание оптимального микроклимата в животноводческих помещениях являются определяющими факторами, позволяющими сохранить здоровье животных и получить при их максимальной сохранности высококачественную продукцию.

Основная цель исследования – анализ эффективности использования автоматизированной системы регулирования технологических процессов, которое позволяет максимально быстро и качественно осуществлять кормление животных, удалять навоз, создавать искусственный микроклимат в соответствии с оптимальными показателями состояния воздушной среды в помещениях, где содержатся свиноматки с поросятами и молодняк свиней, улучшает условия их содержания. В этой связи в работе анализируется влияние автоматизированной системы регулирования технологических процессов на микроклимат помещений и продуктивность молодняка свиней. Было установлено, что использование инженерного оборудования фирмы *Big Dichtan* в цехах свиноводческого комплекса позволяет улучшить основные показатели состояния микроклимата: концентрация влаги уменьшается на 5,11 % ($P < 0,05$), аммиака – на 51,16 % ($P < 0,01$), сероводорода – на 55,00 % ($P < 0,01$), диоксида углерода – на 0,05 %, пыли – на 63,07 % ($P < 0,01$). При этом среднесуточный прирост живой массы молодняка свиней увеличивается в среднем на 6,75 % ($P < 0,01$).

Ключевые слова: инженерное оборудование, микроклимат, аммиак, сероводород, диоксид углерода, прирост живой массы, молодняк свиней.

Введение. В настоящее время в промышленном свиноводстве на пути к экономическому успеху решающую роль играет использование современного инженерного оборудования с автоматизированной системой регуляции технологических процессов и средств создания искусственного микроклимата в помещениях для содержания молодняка свиней [2], [5]. В исследованиях отечественных и зарубежных ученых не раз отмечалось, что интенсивный рост животных, длительное сохранение высокого уровня их продуктивности, обусловленной наследственными данными, могут быть обеспечены только при условии полноценного кормления и создания животным условий, отвечающих их биологическим особенностям [1], [3], [4], [6]. Современные автоматизированные системы регулирования технологических процессов и средств создания должного микроклимата в помещениях положительно влияют на организм свиней, особенно молодняка, способствуют восстановлению иммунологического статуса, повышают продуктивность животных, а также экономическую эффективность деятельности свиноводческих предприятий [7], [8], [9].

Цель исследований – изучение влияния, которое оказывает использование автоматизированной системы на микроклимат помещений, расположенных в свиноводческом комплексе, а также на повышение продуктивности молодняка свиней.

В соответствии с заявленной целью были поставлены следующие **задачи**:

1. Определить оптимальные параметры микроклимата в цехах свиноводческих комплексов, необходимых для эффективного содержания свиноматок и поросят на фоне применения автоматизированной системы фирмы *Big Dichtan*.

2. Проанализировать эффективность использования автоматизированной системы в условиях свиноводческого комплекса и степень ее влияния на прирост живой массы молодняка свиней в сравнении с традиционной технологией выращивания поросят в условиях свинофермы.

Материалы и методы. Научно-производственный опыт проводился зимой 2018 г. в цехах, где содержались свиноматки с поросятами и молодняк свиней свиноводческого комплекса ООО «Смаг-Агро», и на свиноферме СХПК колхоза им. В. И. Ленина Чебоксарского района Чувашской Республики, где использовалась традиционная система содержания животных. В свиноводческом комплексе лактирующие свиноматки и молодняк свиней находились в цехах, где все технологические процессы по кормлению, содержанию животных, удалению навоза и созданию микроклимата были автоматизированы.

На свиноферме же СХПК колхоза им. В. И. Ленина автоматизированная система не использовалась, отсутствовала там также и центральная система отопления.

Условия кормления животных, их содержания и ухода в свиноводческом комплексе и на свиноферме были примерно одинаковыми. Рацион питания животных был сбалансированным: процентное содержание основных питательных веществ в кормах соответствовало существующим нормативам.

Как известно, пороссятам требуется много тепла, особенно в первые дни жизни, чтобы они смогли легче перенести фазу отъема. Оптимальная температура на площадке для отдыха поросят – 32°C.

Автоматизированная система жизнеобеспечения молодняка животных указанной фирмы марки Let Master оснащена отопительным прибором со 100 % выработкой тепла. Он работают на природном газе, имеет терморегулятор и блокировку пламени. Так, если по какой-либо причине не происходит воспламенения либо гаснет пламя, то подача газа немедленно прекращается, что позволяет предотвратить его утечку. Встроенный вентилятор обеспечивает высокую дальность воздушной струи для равномерного распределения теплового воздуха в пространстве. Узел ВСУ (Burner control Unit) позволяет выравнивать температуры в помещении при переключении Let Master на работу в режиме вентиляции. Вырабатываемое тепло при этом поступает в помещение в полном объеме.

Кроме того, в залах опороса предусмотрено наличие приточного щелевого потолка Diffair, который состоит из трапециевидных профильных плит, армированных стекловолокном, состоящим из двух слоев минеральной ваты, смонтированных на высоте 2,4 – 3,0 метра. Он выполняет функции диффузной приточной системы и служит для изоляции потолка.

Необходимые чистота и влажность воздуха, а также температура в цехах свиноводческого комплекса поддерживаются за счет использования приточно-вытяжной системы вентиляции, которая регулируется с помощью компьютеров МС-135. Они надежны, просты в обслуживании и имеют высокую степень точности. С помощью компьютерной программы задаются оптимальные параметры микроклимата: необходимая температура, объем воздуха в расчете на одно животное. Исходя из этих данных компьютер либо увеличивает, либо уменьшает скорость движения вентилятора, одновременно раскрывая до необходимого порога поворотную заслонку. При этом сразу же включается система отопления.

Наши исследования проводились с использованием следующих методов:

1) зоогигиенических: температуру и относительную влажность воздуха в помещениях измеряли комбинированным прибором ТКА–ПКМ (модель 42), скорость движения воздуха – термоанемометром ТКА–ПКМ (модель 50), концентрацию углекислого газа в воздухе помещения – по Гессу, содержание вредных газов – универсальным газоанализатором УГ–2; пылевую загрязненность воздуха помещений – аппаратом Кротова;

2) морфологических: количество эритроцитов, лейкоцитов определяли с использованием современного гемоанализатора марки РСУ-90-ВЕТ;

3) биохимических: уровень общего белка в сыворотке крови – рефрактометрическим методом (рефрактометром ИРФ-454Б2М), белковые фракции в сыворотке крови – турбидиметрическим методом;

4) иммунологических: количественное определение IgG, IgM и IgA проводили с использованием метода радиальной иммунодиффузии;

5) зоотехнических: среднесуточный прирост живой массы поросят определяли регулярным взвешиванием их на весах.

Результаты исследований и их обсуждение. Представленные данные (табл.1) свидетельствуют о том, что основные параметры микроклимата в помещениях свинофермы и свиноводческого комплекса, необходимые для содержания свиноматок с пороссятами и молодняка свиней, соответствовали зоогигиеническим нормативам. Также в цехах свиноводческого комплекса, где регуляция основных параметров осуществлялась с помощью компьютерной автоматизированной системы, указанные показатели, по сравнению с аналогичными данными, зафиксированными на свинофермах, где используются традиционные технологии содержания животных, значительно отличались, причем в лучшую сторону. Так, температура воздуха в цехах свиноводческого комплекса, по сравнению с контрольным вариантом (с данными, полученными на свиноферме), оказалась достоверно выше в среднем на 1,2° С, влажность воздуха – ниже на 5,11 % (P<0,05), скорость движения воздуха – на 0,04 м/с (P<0,05). При использовании автоматизированной системы регуляции технологических процессов в цехах для содержания лактирующих свиноматок с пороссятами, по сравнению с контрольным вариантом, значительно улучшился газовый состав воздуха.

При этом концентрация аммиака в воздухе помещений свиноводческого комплекса, по сравнению с контрольным вариантом, достоверно уменьшилась в среднем на 4,21 мг/м³, сероводорода – на 2,50 мг/м³, или на 51,16 %, 55,0 % (P<0,01). На фоне применения автоматизированной системы в цехе для содержания свиноматок с пороссятами количество сухих аэрозолей (пыли), по сравнению с аналогичным показателем в помещениях свинофермы, уменьшалось на 2,26 мг/м³, или на 63,07 % (P<0,01).

Таблица 1– Параметры микроклимата в цехе для содержания свиноматок с поросятами

Показатели микроклимата	СХПК колхоз им. Ленина	Свинокомплекс ООО «Смаг-агро»
Температура воздуха, °С	21,36±0,12	23,66±0,22 *
Влажность воздуха, %	75,98±1,16	70,87±1,24 *
Скорость движения воздуха, м/с	0,23±0,01	0,19±0,20 *
Концентрации вредных газов в воздухе:		
аммиака, мг/м ³	8,62±0,66	4,41±0,74**
сероводорода, мг/м ³	5,56±0,44	3,06±0,24**
диоксида углерода, %	0,24±0,01	0,20±0,01 *
Пыли, мг/м ³	6,12±0,53	3,86±0,39*

Примечание: * P<0,05; ** P<0,01.

Улучшение качества микроклимата и санитарного состояния в указанном цехе оказало положительное влияние на среднесуточный прирост живой массы поросят (табл. 2). Как видно из представленных цифровых данных, среднесуточный прирост массы тела поросят на обоих свиноводческих предприятиях увеличивался по мере роста животных.

Таблица 2 – Показатели прироста живой массы поросят

Возраст, сутки	Группы поросят			
	Свиноферма СХПК колхоза имени В. И. Ленина		Свиноводческий комплекс ООО «Смаг-Агро»	
	Среднесуточн. прирост, г. M±m	Живая масса, кг, M±m	Среднесуточн. прирост, г. M±m	Живая масса, кг, M±m
1		1,14±0,12		1,18±0,16
15	224,00±3,13	4,50±0,16	237,00±3,19**	4,78±0,20
30	268,00±3,18	8,52±0,18	286,00±3,22**	9,07±0,35
60	326,00±4,10	18,30±0,49	349,00±4,17**	19,57±0,43
90	366,00±5,36	29,28±0,74	395,00±5,32**	31,33±0,70
Средний показатель	296,00±3,94	–	316,00±3,97**	–

Примечание: ** P<0,01.

Было зафиксировано, что в цехах свиноводческого комплекса, где использовалась автоматизированная система регуляции технологических процессов и микроклимата помещений, поросята росли и развивались более интенсивно, чем на свиноферме. Так, в 15, 30-суточном возрасте поросят разница в приросте их живой массы при равных условиях кормления и содержания животных в условиях свинокомплекса оказалась выше в среднем на 13 г и 18 г, или на 5,80 % и 6,71% (P<0,01), по сравнению со свинофермой. На фоне более оптимального микроклимата в помещениях свиноводческого комплекса, по сравнению с контрольным вариантом (со свинофермой), происходил наиболее интенсивный прирост живой массы поросят 60 и 90-суточного возраста – на 23 г и 29 г, который составил в среднем 7,05 % (P<0,01) и 7,92 % (P<0,01).

С расширением строительства новых и реконструкцией старых свиноводческих предприятий, с внедрением методов механизации и автоматизации технологических процессов увеличиваются финансовые затраты и повышается себестоимость производимой продукции. В этой связи высказываются мнения, что осуществление механизации и автоматизации производственных и технологических процессов и создание искусственного микроклимата требует высоких затрат, а доходы от получаемой продукции не всегда покрывает финансовые расходы. Проведенные нами сравнительные исследования доказывают обратное. При равных условиях кормления и содержания животных минимальное увеличение продуктивности молодняка, выращенного в помещениях свиноводческого комплекса в сравнении с традиционной технологией производства продукции, которая используется на свиноферме, составляет в среднем 6,87 %.

Кроме того, необходимо учитывать, что использование современной автоматизированной системы регуляции производственных процессов в помещениях свиноводческого комплекса снижает процент заболеваемости и отхода молодняка свиней в 1,5 – 2,0 раза и повышает процент их сохранности. Таким образом, появляются дополнительные возможности для получения чистой прибыли.

Выводы.

1. Применения автоматизированной системы фирмы Big Duchman позволяет уменьшить в цехах, предназначенных для содержания свиноматок с поросятами и молодняка свиней, концентрацию влаги в среднем на 5,11 % ($P<0,05$), аммиака – на 51,16 % ($P<0,01$), сероводорода – на 55,0 % ($P<0,01$), диоксида углерода – на 0,04 %, пыли – на 63,07 % ($P<0,01$).
2. Автоматизированная система регуляции технологических процессов и оптимизации микроклимата позволяет при равных условиях кормления и содержания животных увеличить среднесуточный прирост живой массы у молодняка свиней в среднем на 6,75 % ($P<0,01$).

Литература

1. Водяников, В. И. Микроклимат и здоровье свиней / В. И. Водяников // Животноводство России. – 2005. – № 10. – С.16 – 17.
2. Ильин, И. В. Новые технологии в проектировании, реконструкции и строительстве свиноводческих комплексов / И. В. Ильин, Е. А. Смолинский // Эффективное животноводство. – 2010. – № 6. – С. 42 – 43.
3. Лабинов, В. В. Резервы для роста объемов свинины есть / В. В. Лабинов // Животноводство России. – 2014. – С.4 – 5.
4. Нестеров, В. В. Пути улучшения микроклимата в Пороховском свинокомплексе Псковской области / В. В. Нестеров, М. Э. Тотаева // Современные проблемы зоотехнии и агробизнес. – М.: МГАВМ им. К.И. Скрябина, 2013. – С. 65 – 67.
5. Петров, В. В. Некоторые показатели состояния организма здоровых поросят, выращиваемых в промышленных условиях / В. В. Петров // Свиноводство. – 2012. – № 3. – С.77-78.
6. Рудь, А. Опыт Ирландских свиноводов / А. Рудь, П. Ларионова, Н. Глазкова // Животноводство России. – 2013. – № 2. – С.33 – 34.
7. Симович, А. И. В жару и в холод – идеальное решение / А. И. Симович // Свиноводство. – 2012. – № 6. – С. 62 –63.
8. Смирнов, А. М. Научные достижения в области ветеринарной санитарии, гигиены и экологии / А. М. Смирнов, В. И. Дорожкин // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2014. – № 1(11). – С. 6 – 10.
9. Фред де Кок. Оптимальный микроклимат для поросят-отъемышей / де Кок Фред // Свиноводство. – 2013. – № 4. – С.49 – 51.

Сведения об авторах

1. **Алексеев Иван Алексеевич**, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры морфологии, акушерства и терапии, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, г. Чебоксары ул. К. Маркса, 29; e-mail: info@academy21ru, тел. 8-965-864-36-97;

2. **Варламова Надежда Николаевна**, ветеринарный врач свиноводческого комплекса ООО «СМАГ-АГРО» Цивильского района Чувашской Республики; тел. 8-973-370-367;

3. **Иванова Раиса Николаевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биотехнологий и переработки сельскохозяйственной продукции, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, г. Чебоксары, ул. К.Маркса,29, e-mail: raisanikolaevn@mail.ru, тел. 8-917- 661-291.

EXPERIENCE OF APPLICATION OF THE AUTOMATED SYSTEM OF MICROCLIMATE REGULATION IN HOUSING OF PIG-BREEDING COMPLEX

I.A. Alekseev, N.N. Varlamova, R.N. Ivanova

*Chuvash State Agricultural Academy
428003, Cheboksary, Russian Federation*

Abstract. *Today an important technology component used in pig farming is the creation of optimal veterinary-sanitary and zoo-hygienic conditions for raising young pigs, ensuring the preservation of a high level of their productivity, normalizing the physiological state, contributing to the restoration of immunobiological status. Practice shows that when creating optimal conditions for keeping and feeding animals at pig farms, their biological potential is more effectively realized: the safety of young pigs improves, their productivity increases. Therefore, it is necessary to develop and improve such zoohygienic techniques when using intensive technology for keeping pigs, which will contribute to the treatment of diseases of young animals.*

Further intensification of the pig branch industry, ensuring biologically complete feeding, and the creation of an optimal microclimate in the animal housing are decisive factors that help preserve animal health and obtain high-quality products.

The main goal of the research is analyzing of the efficiency of using an automated regulation system of technological processes that allow feeding animals as quickly and efficiently as possible, remove bacteria, create an artificial microclimate in accordance with the optimal indicators of the air environment in the premises where sows and pigs are kept, improving their conditions content. The article analyzes the influence of an automated regulation system

of technological processes on microclimate of housing and the productivity of young pigs. It was found that the use of Big Duchman engineering equipment in the pig-breeding complex allows improving the main indicators of the microclimate: moisture concentration decreases by 5.11% ($P < 0.05$), ammonia - by 51.16% ($P < 0.01$), hydrogen sulfide - by 55.00% ($P < 0.01$), carbon dioxide - by 0.05%, dust - by 63.07% ($P < 0.01$). At the same time, the average daily gain in live weight of young pigs increases by an average of 6.75% ($P < 0.01$).

Keywords: engineering equipment, microclimate, ammonia, hydrogen sulfide, carbon dioxide, live weight gain, young pigs.

References

1. Vodyanikov, V. I. Mikroklimat i zdorov'e svinej / V. I. Vodyanikov // ZHivotnovodstvo Rossii. – 2005. – № 10. – S. 16-17.
2. Il'in, I. V. Novye tekhnologii v proektirovanii, rekonstrukcii i stroitel'stve svinovodcheskih kompleksov / I. V. Il'in, E. A. Smolinskij // Effektivnoe zhivotnovodstvo. – 2010. – № 6. – S. 42-43.
3. Labinov, V. V. Rezervy dlya rosta ob'emov svininy est' / V. V. Labinov // ZHivotnovodstvo Rossii. – 2014. – S.4-5.
4. Nesterov, V. V. Puti uluchsheniya mikroklimata v Porohovskom svinokomplekse Pskovskoj oblasti / V. V. Nesterov, M. E. Totaeva // Sovremennye problemy zootekhnii i agrobiznes. – M.: MGAVM im. K.I. Skryabina, 2013. – S. 65-67.
5. Petrov, V. V. Nekotorye pokazateli sostoyaniya organizma zdorovyh porosyat, vyrashchivaemyh v promyshlennyh usloviyah / V. V. Petrov // Svinovodstvo. – 2012. – № 3. – S.77-78.
6. Rud', A. Opyt Irlandskih svinovodov / A. Rud', P. Larionova, N. Glazkova // ZHivotnovodstvo Rossii. – 2013. – № 2. – S.33-34.
7. Simovich, A. I. V zharu i v holod – ideal'noe reshenie / A. I. Simovich // Svinovodstvo. – 2012. – № 6. – S. 62-63.
8. Smirnov, A. M. Nauchnye dostizheniya v oblasti veterinarnoj sanitarii, gigieny i ekologii / A. M. Smirnov, V. I. Dorozhkin // Problemy veterinarnoj sanitarii, gigieny i ekologii. – 2014. – № 1(11). –S. 6-10.
9. Fred de Kok. Optimal'nyj mikroklimat dlya porosyat-ot'emyshej / Fred de Kok // Svinovodstvo. – 2013. – № 4. – S. 49-51.

Information about authors

1. **Alekseev Ivan Alekseevich**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Cheboksary, K. Marks str., 29; e-mail: info@academy21ru, tel. 8-965-864-36-97;

2. **Varlamova Nadezhda Nikolaevna**, Veterinarian of the pig-breeding complex LLC “SMAG-AGRO” of the Tsivilsky district of the Chuvash Republic; tel. 8-973-370-367;

3. **Ivanova Raisa Nikolaevna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Agricultural Product Processing, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Cheboksary, K. Marks str., 29, e-mail: raisanikolaevn@mail.ru, tel. 8-917-661-291.

УДК 636.2/034

DOI: 10.17022/7n4t-hp82

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРОДУКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ РАЗНЫХ ЛИНИЙ ПРИ ПРИВЯЗНОМ СОДЕРЖАНИИ И ИХ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ

Н.В. Евдокимов, Л.А. Шалахманова

Чувашская государственная сельскохозяйственная академия,
428003, Чебоксары, Российская Федерация

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований продолжительности использования коров на примере одного из хозяйств Чувашской Республики. Было установлено, что основное поголовье коров относится к трем наиболее распространенным линиям быков: Вис Бэк Айдиал 1013415, Рефлексин Соверинга 198998 и Монтвик Чифтейна 95679. За анализируемый период наибольшее количество лактирующих коров принадлежало к линии Вис Бэк Айдиал 1013415 (124 головы – 40,5 %), второе место по этому показателю занимали коровы линии Рефлексин Соверинг 198998 (116 голов – 37,9 %) и третье – животные, относящиеся к линии Монтвик Чифтейн 95679 (66 голов – 21,6 %).

При сравнении молочной продуктивности коров было установлено, что у коров линии Вис Бэк Айдиал была зафиксирована самая высокая продуктивность за время первой лактации – 6680,1 кг, показатели которой оказались выше на 0,93 %, чем у коров, принадлежащих к линии Рефлексин Соверинг (продуктивность – 6619,1 кг), и на 18,96 %, чем у коров линии Монтвик Чифтейн (продуктивность – 5615,9 кг). В результате исследований были проанализированы следующие показатели: сроки использования коров, зависимость