



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **101943** (13) **U**  
(51) МПК (2015.01)  
**A01K 29/00**  
**F24F 5/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

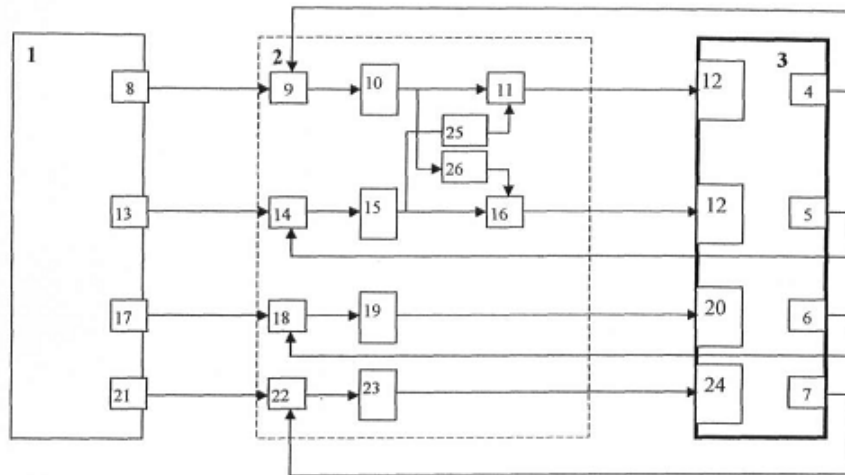
(21) Номер заявки: <b>u 2015 03046</b>	(72) Винахідник(и): <b>Небилиця Микола Степанович (UA), Бойко Олександр Васильович (UA), Зубенко Олег Васильович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>02.04.2015</b>	(73) Власник(и): <b>ЧЕРКАСЬКА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ БІОРЕСУРСІВ НААН, вул. Пастерівська, 76, м. Черкаси, 18036 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>12.10.2015</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>12.10.2015, Бюл.№ 19</b>	

## (54) СПОСІБ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ МІКРОКЛІМАТОМ В ПРИМІЩЕННІ В РЕЖИМІ ЦИРКАДНОГО РИТМУ

### (57) Реферат:

Спосіб автоматизованого управління мікрокліматом в приміщенні в режимі циркадного ритму включає вимірювання, аналіз і регулювання температури повітря, вимірювання, аналіз і регулювання відносної вологості повітря, вимірювання, аналіз і регулювання концентрації вуглекислого газу та аміаку в приміщенні шляхом включення витяжних вентиляторів пропорційно відхиленню поточних значень вмісту газів від заданих. Коригують заданий діапазон температури для створення циркадного ритму її зміни з підвищенням від мінімального значення до максимального впродовж 12 годин і наступним її зниженням та заданий діапазон відносної вологості для створення циркадного ритму її зміни зі зниженням від максимального до мінімального значення впродовж 12 годин і наступним її підвищенням шляхом програмного керування секцій кондиціонера за допомогою мікропроцесора.

UA 101943 U



- 1 – мікропроцесор, що за відповідним алгоритмом задає динамічні та статичні параметри;
- 2 – блок аналізу та регулювання параметрів;
- 3 – тваринницьке приміщення;
- 4 – датчик температури повітря;
- 5 – датчик відносної вологості повітря;
- 6 – датчик вмісту газу аміаку;
- 7 – датчик вмісту вуглекислого газу;
- 8 – задавач температури мікропроцесора;
- 9 – блок порівняння (суматор);
- 10 – регулятор;
- 11 – корегуючий суматор;
- 12 – виконуючий механізм регуляції температури та відносної вологості;
- 13 – задавач вологості мікропроцесора;
- 14 – блок порівняння (суматор);
- 15 – регулятор;
- 16 – корегуючий суматор;
- 17 – задавач допустимого рівня вуглекислого газу;
- 18 – блок порівняння (суматор);
- 19 – регулятор;
- 20 – виконуючий механізм регуляції рівня вуглекислого газу;
- 21 – задавач допустимого рівня аміаку мікропроцесора;
- 22 – блок порівняння (суматор);
- 23 – регулятор;
- 24 – виконуючий механізм регуляції рівня аміаку;
- 25, 26 – блок сигналів корегуючого зв'язку.

Фіг. 1

Корисна модель належить до галузі сільського господарства, зокрема до методу управління мікрокліматом в тваринницьких приміщеннях господарств, що є суб'єктами з племінної справи.

Теплокровні тварини характеризуються розвинутим гомеостазом температури та інших фізіологічних параметрів свого тіла. Проте, температура тварин дещо відрізняється в залежності від виду, ділянки тіла, періоду доби та рухової активності. Аналіз літературних даних [3] свідчить про те, що в постнатальний період розвитку тварин такі, що мало змінюються температура і відносна вологість повітря не є нормальними умовами для зміцнення резистентності їх організму, а значить і показників продуктивності. Занадто стабілізовані впродовж доби, так звані "тепличні", умови мікроклімату є причиною надмірного зниження тварин, а такі що змінюються хаотично, безладно, некеровано людиною, можуть значно перевищити оптимальні і фізіологічно допустимі амплітуди коливань у приміщенні та спричинити значне зниження рівня продуктивності тварин.

Відомі різноманітні способи управління мікрокліматом в тваринницьких приміщеннях, які відрізняються технологічними схемами, методами та кількістю параметрів, що регулюються.

Відомий спосіб [1] управління мікрокліматом в тваринницьких приміщеннях, в якому вимірюють температуру тіла тварини, температуру повітря, що оточує тіло тварини та дійсну вологість повітря.

Даний спосіб не забезпечує якісного регулювання параметрів мікроклімату, зокрема не здійснює контроль вмісту аміаку та вуглекислого газу в тваринницькому приміщенні.

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб [2] автоматичного управління мікрокліматом в приміщенні, який вибрано як найближчий аналог, що передбачає регулювання температури, відносної вологості та швидкості руху повітря.

Недоліком цього способу є відсутність регулювання вмісту аміаку та вуглекислого газу в тваринницькому приміщенні, що унеможливорює підтримання параметрів загазованості в межах допустимих норм, за рахунок регулювання лише швидкості руху повітря.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення автоматизованого управління мікрокліматом в приміщенні для утримання племінних тварин в режимі циркадного ритму.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі автоматизованого управління мікрокліматом в приміщенні в режимі циркадного ритму здійснюють:

вимірювання, аналіз і регулювання температури повітря шляхом зміни витрат теплоносія у секцію кондиціонера пропорційно відхиленню поточного значення температури від заданого;

вимірювання, аналіз і регулювання відносної вологості повітря шляхом зміни витрат подачі води у секцію зволоження кондиціонера пропорційно відхиленню поточного значення відносної вологості від заданого;

вимірювання, аналіз і регулювання концентрації вуглекислого газу та аміаку в приміщенні шляхом включення витяжних вентиляторів та регулювання швидкості їх обертання пропорційно відхиленню поточних значень вмісту цих шкідливих газів від заданих;

корекції заданого діапазону температури для створення циркадного ритму її зміни з підвищенням від мінімального значення до максимального впродовж 12 годин та наступним її зниженням шляхом програмного керування секції теплоносія кондиціонера за допомогою мікропроцесора;

корекції заданого діапазону відносної вологості для створення циркадного ритму її зміни зі зниженням від максимального значення до мінімального впродовж 12 годин та наступним її підвищенням шляхом програмного керування секції зволоження кондиціонера за допомогою мікропроцесора.

На фіг. 1 наведено структурну схему запропонованого способу автоматичного управління, де 1 - мікропроцесор, що за відповідним алгоритмом задає динамічні та статичні параметри; 2 - блок аналізу та регулювання параметрів; 3 - тваринницьке приміщення; 4 - задавач температури повітря; 5 - датчик відносної вологості повітря; 6 - датчик вмісту аміаку; 7 - датчик вмісту вуглекислого газу; 8 - задавач температури мікропроцесора; 9 - блок порівняння (суматор); 10 - регулятор; 11 - корегуючий суматор; 12 - виконуючий механізм регуляції температури та відносної вологості; 13 - задавач вологості мікропроцесора; 14 - блок порівняння (суматор); 15 - регулятор; 16 - корегуючий суматор; 17 - задавач допустимого рівня вуглекислого газу; 18 - блок порівняння (суматор); 19 - регулятор; 20 - виконавчий механізм регуляції рівня вуглекислого газу; 21 - задавач допустимого рівня аміаку мікропроцесора; 22 - блок порівняння (суматор); 23 - регулятор; 24 - виконавчий механізм регуляції рівня аміаку; 25, 26 - блок сигналів корегуючого зв'язку, який реалізується таким чином.

Впродовж 24 годин, запрограмований мікропроцесор 1, в циркадному ритмі, через заданий проміжок часу (2 год.) з відповідним кроком (0,5 °C) задає сигнал необхідної температури. Від задавача мікропроцесора 8, надходить задане значення температури на блок порівняння

(суматор) 9. Сигнал, визначений датчиком 4, поточного значення температури в приміщенні 3, також надходить на суматор 9. Після отримання сигналу розбалансу, одержаного шляхом віднімання поточного значення температури повітря від заданого мікропроцесором, він подається на вхід регулятора 10. Регулятор формує керуючу дію, яка далі надходить до наступного, керуючого суматора 11, де підсумовується з сигналом від корегуючого зв'язку 25, а з нього подається на вхід виконавчого механізму регуляції температури 12. В залежності від отриманого сигналу виконуючий механізм збільшує або зменшує витрати теплоносія у секцію кондиціонера.

Від задавача мікропроцесора 13, в циркадному ритмі, через заданий проміжок часу (2 год.) з відповідним кроком (2 %), надходить задане значення вологості повітря на блок порівняння (суматор) 14. Сигнал, визначений датчиком 5, поточного значення вологості повітря в приміщенні 3, також надходить на суматор 14. Після отримання сигналу розбалансу, отриманого шляхом віднімання поточного значення вологості повітря від заданого мікропроцесором, він подається на вхід регулятора 15. Регулятор формує керуючу дію, яка далі надходить до наступного, керуючого суматора 16, де підсумовується з сигналом від корегуючого зв'язку 26, а з нього подається на вхід виконавчого механізму регуляції вологості повітря 12. В залежності від отриманого сигналу виконавчий механізм збільшує або зменшує витрати подачі води у секцію зволоження кондиціонера.

Від задавачів 17 та 21 надходять максимально допустимі значення рівнів вуглекислого газу та аміаку на блоки порівняння (суматори) 18 і 22. Сигнали, визначені датчиками 6 та 7, поточних значень рівнів вуглекислого газу та аміаку в приміщенні 3, також надходять на суматори 18 і 22. Після отримання сигналів розбалансу, одержаних шляхом віднімання поточних значень рівнів вуглекислого газу та аміаку в повітрі від заданих мікропроцесором допустимих значень, вони подаються на входи регуляторів 19 і 23. Регулятори формують керуючу дію, яка далі подається на входи виконавчих механізмів регуляції рівнів вуглекислого газу та аміаку 20 і 24. В залежності від отриманого сигналу виконавчі механізми виключають або включають витяжні вентилятори приміщення та регулюють швидкість їх обертання.

Наприклад, у приміщенні для утримання ремонтного молодняку свиней циркадні температура (17-20 °C) і відносна вологість повітря (58-70 %) змінюються впродовж добового періоду на 3 °C та 12 %, або на 0,5 °C та 2 % через кожні 2 години (табл. ).

Таблиця

Нормативні параметри регульованих показників мікроклімату для свинарників

Показник	Приміщення для утримання			
	холостих, поросних маток і кнурів	глибокопоросних та підсисних маток	відлучених поросят та ремонтного молодняку	молодняку свиней на відгодівлі
1. Температура повітря, °C:				
циркадна	11-14	15-18	17-20	16-19
мінімально допустима	10	12	12	12
максимально допустима	16	22	22	21
2. Відносна вологість, %:				
циркадна	60-72	58-70	58-70	65-78
мінімально допустима	50	52	52	50
максимально допустима	85	80	80	85
3. Концентрація шкідливих газів не більше, %:				
CO <sub>2</sub>	0,20	0,15	0,15	0,25
NH <sub>3</sub>	0,002	0,0015	0,0015	0,002

З урахуванням того, що для створення циркадного ритму температури, вона має підвищуватися від мінімального значення до максимального впродовж першої половини періоду циркадного ритму, а впродовж другої його половини знижуватись до мінімального відповідно до наведеного на фіг. 2 алгоритму та графіка. При цьому відповідність між показниками температури і годинами доби має бути такою: о 5-7 год.-17,0 °C; о 7-9-17,5 °C; о 9-11-18,0 °C; о

11-13-18,5 °C; о 13-15-19,0 °C; о 15-17-19,5 °C; о 17-19-20,0 °C; о 19-21-19,5 °C; о 21-23-19,0 °C; о 23-1-18,5 °C; о 1-3-18,0 °C; о 3-5-17,5 °C; о 5-7-17,0 °C.

Для створення циркадного ритму відносної вологості повітря, вона має знижуватися від максимального значення до мінімального впродовж першої половини періоду циркадного ритму, а впродовж другої його половини підвищуватися до максимального відповідно до наведеного на фіг. 2 алгоритму і графіка. При цьому відповідність між показниками відносної вологості повітря і годинами доби має бути такою: о 5-7 год.-70 %; о 7-9-68 %; о 9-11-66 %; о 11-13-64 %; о 13-15-62 %; о 15-17-60 %; о 17-19-58 %; о 19-21-60 %; о 21-23-62 %; о 23-1-64 %; о 1-3-66 %; о 3-5-68 %; о 5-7-70 %.

Можливість реалізації способу, що заявляється, дозволить забезпечити фізіологічні потреби тварин у ритмічних змінах температури і відносної вологості повітря впродовж доби для підвищення резистентності їх організму, шляхом стимулювання роботи нервової та нейрогуморальної систем.

Джерела інформації:

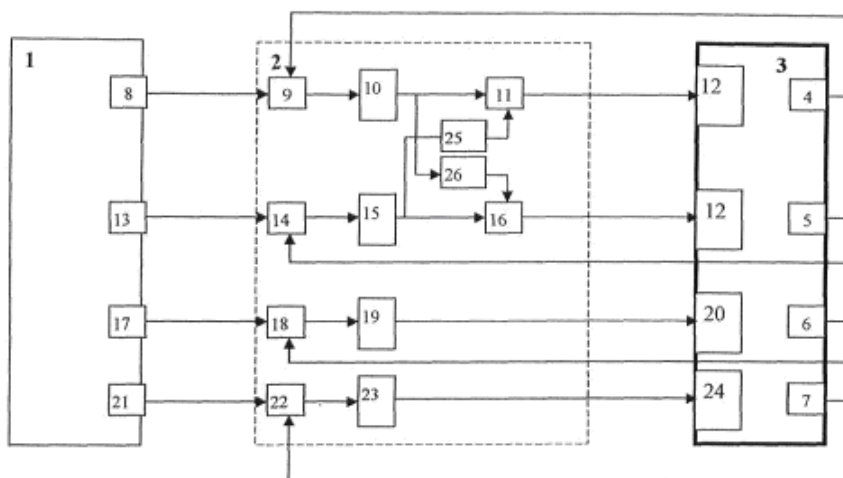
1. Авторское свидетельство SU 1387933, СССР МПК A01K 29/00 / Способ управления микроклиматом в животноводческих помещениях/ В.И. Волков; заявл. 24.07.85; публ. 15.04.88., Бюл. № 14.

2. Пат. 72565, Україна МПК F24F 5/00 / Спосіб автоматичного управління мікрокліматом в приміщенні/ М.Ю. Гараган, О.В. Мазур; заявл. 16.01.2012; публ. 27.08.2012, Бюл. № 16.

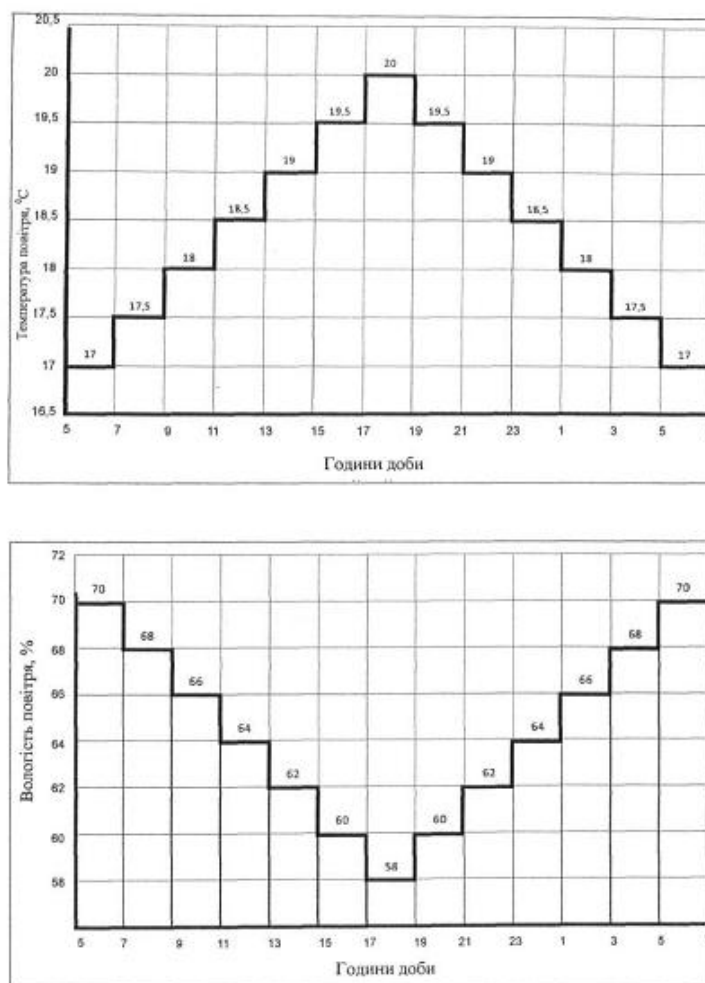
3. Денисюк П.В. Теоретичні та експериментальні основи осциляторного способу утримання птахів і ссавців / П.В. Денисюк, О.Г. Чирков//Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини імені С.З. Гжицького. - Том 6 (№3), Частина 3.- С.42-52.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб автоматизованого управління мікрокліматом в приміщенні в режимі циркадного ритму, що включає вимірювання, аналіз і регулювання температури повітря шляхом зміни витрат теплоносія у секцію кондиціонера пропорційно відхиленню поточного значення від заданого; вимірювання, аналіз і регулювання відносної вологості повітря шляхом зміни витрат подачі води у секцію зволоження кондиціонера пропорційно відхиленню поточного значення від заданого, який відрізняється тим, що вимірюють, аналізують і регулюють концентрацію вуглекислого газу та аміаку в приміщенні шляхом включення витяжних вентиляторів пропорційно відхиленню поточних значень вмісту газів від заданих та коригують заданий діапазон температури для створення циркадного ритму її зміни з підвищенням від мінімального значення до максимального впродовж 12 годин і наступним її зниженням та заданий діапазон відносної вологості для створення циркадного ритму її зміни зі зниженням від максимального до мінімального значення впродовж 12 годин і наступним її підвищенням шляхом програмного керування секцій кондиціонера за допомогою мікропроцесора.



Фіг.1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601