

**ТЕХНИКА ИЛИМДЕРИ. КУРУЛУШ**  
**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ. СТРОИТЕЛЬСТВО**  
**TECHNICAL SCIENCE. CONSTRUCTION**

*Шабикова Г.А.*

**«АДАМ – МАЛ САРАЙ» СИСТЕМАСЫНЫН ДИНАМИКАЛЫК МҮНӨЗДӨМӨЛӨРҮ**

*Шабикова Г.А.*

**ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ: «ЧЕЛОВЕК – ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЕ ПОМЕЩЕНИЕ»**

*G.A. Shabikova*

**THE DYNAMIC CHARACTERISTICS OF THE SYSTEM:  
«HUMAN – ANIMAL ROOM»**

УКД: 636: 658. 382

*«Адам-мал сарай» системасынын динамикалык мүнөздөмөлөрүн изилдөө, микроклиматтын параметрлерин жөнгө салуу мүмкүнчүлүгүн ачып, мал сарайында керектүү эмгектин шартын түзүүгө мүмкүндүк берет.*

**Негизги сөздөр:** эмгек шарты, климаттык факторлор, анализ.

*Исследования динамической характеристики системы: «человек – животноводческое помещение» позволило выделить управляемые параметры микроклимата изменение которых создадут необходимые условия труда в животноводческих помещениях.*

**Ключевые слова:** условия труда, климатические факторы, анализ.

*Research of dynamic characteristics of the system: and «man – animal» premises allowed us to identify the controlled parameters of climate change, which will create the necessary conditions in livestock buildings.*

**Key words:** working conditions, climatic factors, analysis.

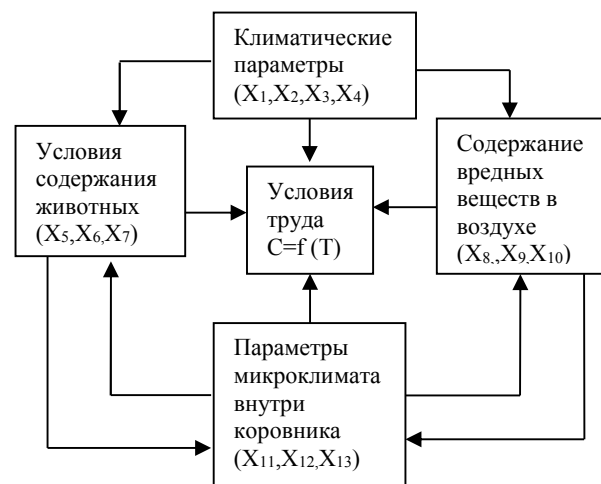
При анализе динамических характеристик системы «человек – животноводческое помещение», условие труда рассматривается как функция данной системы, где существуют определенные взаимосвязи, зависимости входных и выходных переменных, которые выявляются на основе экспериментальных исследований или расчетным путем с учетом физических, химических и биологических факторов [1].

Динамика изменения концентраций двуокиси углерода  $G_{уд}$  и водяного пара  $q_{в}$  по времени при определенной температуре  $t_{в}$  воздуха внутри коровника и с наружи  $t_{н}$  без принудительной вентиляции имеет гиперболический характер напоминает растущую экспоненту.

В каждом частном случае в зависимости от поголовья коров в помещении концентрация переменных  $G_{уд}$  и  $q_{в}$  изменяется, однако эти зависимости однотипные. Поэтому для описания исследуемых процессов можно использовать общий вид матема-

тической модели, которые отличаются друг от друга по величине начального уровня (количество коров в помещении и условия их содержания) либо скорости процесса и рассматривать их как реализация одного и того же процесса.

Возможные взаимосвязи входных и выходных факторов в системе: «человек – животноводческое помещение» представлены на рисунке 1.



**Рис. 1.** Комплекс факторов и их взаимосвязь в системе: «человек – животноводческое помещение»:

$X_1$  – температура,  $X_2$  – относительная влажность,  $X_3$  – скорость движение воздуха, снаружи помещения,  $X_4$  – барометрическое давление воздуха,  $X_5$  – количество коров в помещении,  $X_6$  – условия содержание животных,  $X_7$  – кратность уборки навоза,  $X_8$  – концентрация двуокиси углерода,  $X_9$  – водяного пара в воздухе помещения;  $X_{10}$  – аммиак в воздухе;  $X_{11}$  – температура,  $X_{12}$  – относительная влажность,  $X_{13}$  – скорость движения воздуха внутри помещения.

Данной схеме представлена зависимость условия труда как функции времени от факторов, ее оп-

ределяющих. Как видно создание необходимых условий труда в животноводческом помещении это пример одной из сложной динамических систем, поскольку охватывает множества взаимосвязанных факторов ( $X_1 - X_{13}$ ), выступающих как единое целое.

Измеряемыми входными переменными данной системы являются климатические факторы ( $X_1 - X_4$ ), условия содержания животных ( $X_5 - X_7$ ), содержание вредных веществ в воздухе ( $X_8 - X_{10}$ ), а выходными параметрами которые также являются измеряемыми – параметрами микроклимата ( $X_{11} - X_{13}$ ).

Проблема создания необходимых условий труда в производственных помещениях в первую очередь зависит от климатических факторов, поскольку эти факторы относятся к случайным явлениям и могут создавать неопределенности в системе: «человек – животноводческие помещения». Динамика исследуемой системы в конечном итоге должно выделить управляемые параметры, независимо от климатических факторов, изменении которых создадут необходимые условия труда и содержание животных. Такие задачи могут быть решены как общеизвестная задача – «задача управления» [2,3]. Качественная формулировка данной задачи применительно к системе «человек – животноводческое помещение» показано на схеме 2.

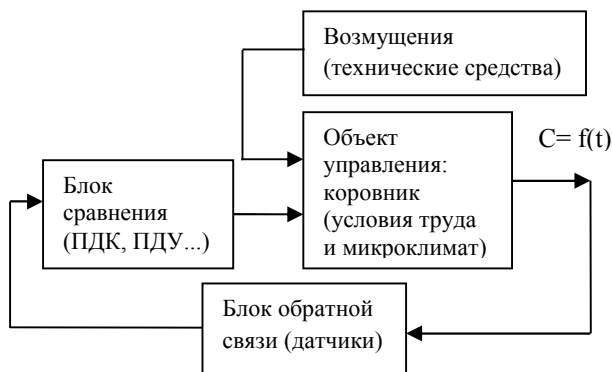


Рис. 2. Схема управления системой «человек – животноводческое помещение».

В данной схеме объектом управления являются коровник, где происходит совокупность технологических процессов, в коровнике необходимо обеспечить допустимые условия труда и параметры микроклимата ( $C$ ), во времени ( $T$ ). Выходная функция  $C = f(t)$  – регулируемая переменная с помощью технических средств (средств возмущения). Выдачу сигнала

обратной связи осуществляют датчики температуры, влажности и вредных веществ (блок обратной связи). Сравнение выходных сигналов  $C(t)$  с нормативами в виде ПДК, ПДУ и т.д. выполняют блок сравнения. Система обратной связи, в случае повышения ПДК, ПДУ и т.д. выносят коррективы с помощью технических средств, добиваясь соотношения:  $C = f(T) \leq \text{ПДК (ПДУ)}$ .

Зависимости  $G_{yd} = f(T)$  и  $q_v = f(T)$  по экспериментальным данным представляют классическую экспоненту.

$$C(t) = C_0 \cdot L^{kt} \quad (1)$$

где  $C_0$  – величины начальной концентрации вредных веществ;

$K$  – коэффициенты характеризующиеся интенсивность процессов;

$T$  – время.

Аппроксимация каждой частной кривой проводилась с помощью формулы Лангранжа и методом последовательного выделения трендов [5], путем определения количественных значений  $C_0$  и  $K$ .

Таким образом, путем анализа динамических характеристик системы «человек – животноводческое помещение» можно выделить регулируемые параметры микроклимата для создания необходимых условий труда в животноводческих помещениях.

#### Литература:

1. Иванова Л.Н. Синтез математической модели процесса превращения и переноса пестицидов в системе почва – растения [Текст] // Л.И. Иванова. - Киев, 1971. - 22с.
2. Методика прогнозирования и расчета санитарно-токсикологических параметров для целей гигиенического нормирования / [Г.Н.Красовский, Н.А. Егорова]. - М.: Труды ММИ, 1971. - 304с.
3. Новосельцев В.Н. Моделирование физиологического базиса организма в целях управления жизнедеятельностью [Текст] В.П. Новосельцев, Н.П. Сахаров, Материалы 5-го Всесоюзного совещания по проблемам управления: сб. науч. тр./ Институт проблем управления. - М., 1971. - 312.
4. Гильдерман Ю.И. Математизация биологии. Серия «Математика, кибернетика» [Текст] Ю.И. Гильдерман. - М.: Знание, 1969.
5. Бахалов Н.С. Осреднение процессов в периодических средах: Математические задачи механики композиционных материалов [Текст] / Н.С.Бахалов, Г.П. Панасенко. - М.: Наука, 1984. - 352с.

Рецензент: к.т.н., доцент Андарбеков Ж.