

Рис. 2. Гистограмма частот длин квазициклов фазового портрета $\Phi_2(Z)$ на рис. 1

С точки зрения обеспеченности лечебного заведения необходимыми ресурсами (медперсонал, диагностическая аппаратура и т.д.) представляет интерес вопрос о том, существует ли для рассматриваемого временного ряда вида сезонная цикличность. Результатом настоящего исследования является выявленная квазицикличность во временном ряде ежемесячного количества заболевших ОРЗ детей в г.Черкесске. Квазициклы имеют длину от 6 до 9 уровней, что соответствует календарно интервалу от 7 до 10 месяцев.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект №06-01-00020а

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Шустер Г. Детерминированный хаос: Введение. – М.: Мир, 1988. – 240 с.
2. Сергеева Л.Н. Моделирование поведения экономических систем методами нелинейной динамики (теории хаоса). – Запорожье: ЗГУ, 2002. – 227 с.
3. Gilmore C.G. A new test for chaos //Journal of economic behavior and organization, №22, 1993. – P. 209-237.
4. Петерс Э. Хаос и порядок на рынках капитала. Новый аналитический взгляд на циклы, цены и изменчивость рынка, – М.: Мир, 2000. – 333 с.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ ТЕПЛИЦЫ

Семенов В.Г., Алейникова Е.А.

*Камышинский Технологический Институт
(филиал) ВолгГТУ
Россия, Камышин*

Излагаются результаты моделирования влияния введения нелинейных элементов в цифровые законы управления динамическими процессами с запаздыванием, на примере двухконтурной системы регулирования микроклиматом в теплице.

При компьютерном моделировании применена двухконтурная структура управления (рис.1), контуры которой относятся к температуре и влажности соответственно. Регулирование осуществляется с использованием цифровых регуляторов, реализующих нелинейный пропорционально-интегральный закон управления.

Введение нелинейности

В непрерывном времени нелинейный динамический закон управления описывается формулой:

$$u(t) = (k_p + k_{nl_1})e(t) + (k_i + k_{nl_2}) \int e(t)dt ,$$

где $u(t)$ - управляющее воздействие,

$e(t)$ - рассогласование между заданием и выходом объекта,

k_p - коэффициент усиления пропорциональной части,

k_i - коэффициент при интегральной части,

$k_{nl_1,2}$ - коэффициенты при нелинейной части.

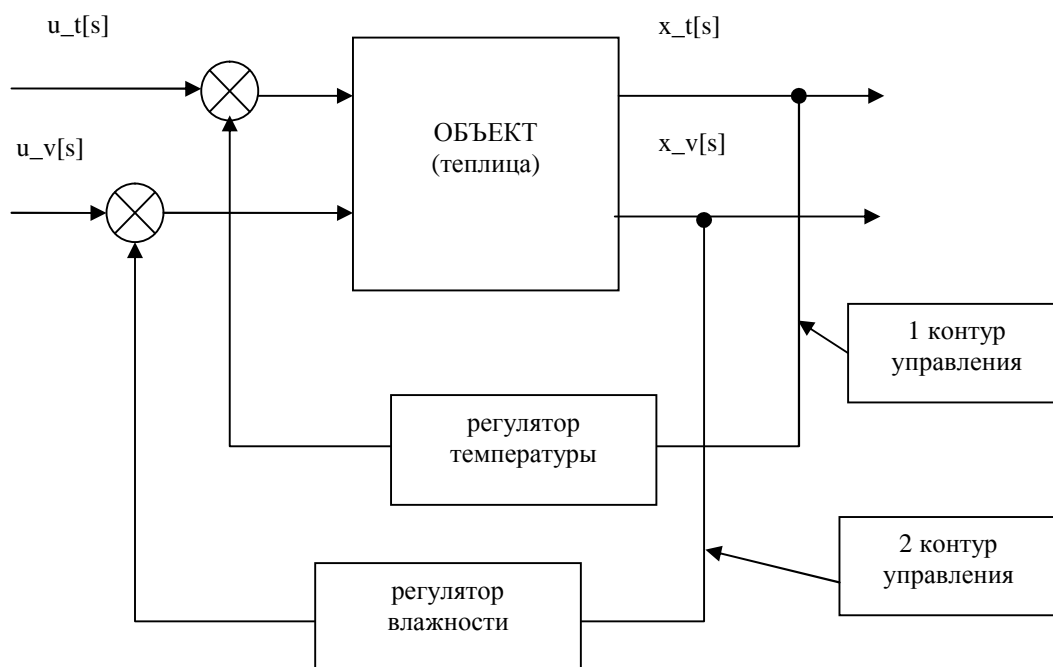


Рис.1. Структура двухконтурного управления.

Нелинейный динамический закон получен из линейного ПИ-закона управления путем введения зависимости эффективных коэффициентов усиления от рассогласования между задающим воздействием и выходом объекта на предыдущем такте и на текущем такте.

Проиллюстрируем на примере корректирующей добавки к цифровому ПИ-закону управления. В цикле по тактам дискретного времени $s=0,1,\dots,N-1$ дискретой отсчета Δt . Цифровая форма нелинейного динамического алгоритма управления для 1 контура (управление по температуре) имеет вид:

$$u_t[s+1] = u_t[s] + (k_{t_p} + k_{t_i} \cdot \Delta t_x + k_{t_{nl1}} \cdot \epsilon_t[s+1]) \cdot \epsilon_t[s+1] - (k_{t_p} + k_{t_{nl2}} \cdot \epsilon_t[s]) \cdot \epsilon_t[s] + \Delta u_t[s].$$

Цифровая форма нелинейного динамического алгоритма управления для 2 контура (управление по влажности) имеет вид:

$$u_v[s+1] = u_v[s] + (k_{v_p} + k_{v_i} \cdot \Delta t_x + k_{v_{nl1}} \cdot \epsilon_v[s+1]) \cdot \epsilon_v[s+1] - (k_{v_p} + k_{v_{nl2}} \cdot \epsilon_v[s]) \cdot \epsilon_v[s] + \Delta u_v[s].$$

где $u_t[s], u_v[s]$ - управляющее воздействие для 1 и 2 контура соответственно,

$e_t(s) = xz_t[s] - x_t[s]$ - рассогласование между заданием и выходом объекта по 1 контуру (по температуре),

$e_v(s) = xz_v[s] - x_v[s]$ - рассогласование между заданием и выходом объекта по 2 контуру (по влажности),

k_{t_p}, k_{v_p} - коэффициенты усиления при пропорциональной части,

k_{t_i}, k_{v_i} - коэффициенты при интегральной части,

$k_{t_{nl1}}, k_{t_{nl2}}, k_{v_{nl1}}, k_{v_{nl2}}$ - коэффициенты при нелинейной части.

$xz_t[s], xz_v[s]$ - задающее воздействие,

$x_t[s], x_v[s]$ - выход объекта.

Отметим, что в цифровых системах управления необходимо учитывать ограниченность и квантованность управляющих воздействий по уровню сигнала, тогда:

$$u_{pq}[s+1] = \text{Целая часть} \left(\frac{u_p[s+1]}{\Delta u_q} \right) \cdot \Delta u_q$$

$$u[s+1] = \begin{cases} u_{\max}, & \text{если } u_{pq}[s+1] \geq u_{\max}; \\ u_{\min}, & \text{если } u_{pq}[s+1] \leq u_{\min}; \\ u_{pq}[s+1] & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

$$\Delta u[s+1] = u_{pq}[s+1] - u[s+1]$$

Здесь $\{u_{\min}, u_{\max}\}$ – границы изменения управляющего воздействия, Δu_q – шаг квантования управляющего воздействия по уровню сигнала. Данные параметры добавляются к стандартным параметрам ПИ-закона управления.

Основным отличием от универсального цифрового ПИ-закона управления является введение нелинейности, реализованной за счет использования нелинейного коэффициента. Роль данного коэффициента состоит в форсировании управляющих воздействий при больших отклонениях выхода управляемого параметра от задания и в смягчении управляющих воздействий по мере уменьшения данного рассогласования.

При моделировании необходимо учесть наличие противоречия между использованными показателями качества. Настройка системы осуществляется на оптимальное значение одного из показателей, при этом фиксируется потеря качества по другим показателям. Далее с использованием, например, метода уступок определяется значение параметров, удовлетворяющие требованиям технологического процесса. Показатели

качества, использованные в работе время переходного процесса, среднее абсолютное значение отклонения выхода объекта от задания, среднее квадратическое отклонение выхода объекта от задания.

Проводятся сравнительный анализ с универсальным цифровым ПИ-регулятором, позволяющий обосновать введение нелинейности.

Исследование работы системы управления микроклиматом теплицы осуществляется на основании математической модели объекта, реализованной в пакете математических и инженерных расчетов MathCad.

Математическая модель учитывает особенности системы управления микроклиматом теплицы необходимого для обеспечения оптимального технологического процесса выращивания овощных культур.

Результаты моделирования будут использованы при реализации масштабной модели системы управления микроклиматом теплицы.

Медицинские технологии

ВНЕОРГАНИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ В СИСТЕМЕ БИОАМИНОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МАТКИ ВО ВРЕМЯ ПОЛОВОГО ЦИКЛА

Диндяев С.В.

*Кафедра гистологии, эмбриологии и цитологии
ГОУ ВПО «Ивановская государственная
медицинская академия»
Иваново, Россия*

Матка, как гетерогенный полифункциональный орган, имеет многоуровневую систему регуляции, основанную на принципе иерархического взаимодействия филогенетически более древних и более молодых способов биоуправления. Значительную роль среди них выполняют нейромедиаторные биоамины, в т.ч. катехоламины, серотонин и гистамин, действующие на рабочие клетки в качестве непосредственных агонистов, модуляторов или посредников их рецепторно-циклических систем в режиме синергизма или антагонизма. Являясь посредниками между клеточными рецепторами и их специфическими раздражителями – гормонами, они индуцируют динамику морфогенетических процессов, сопряженных с функциональной и регенеративной активностью тканевых компонентов органа. Длительное время изучение роли биогенных аминов в регуляции процессов морфогенеза, происходящих в матке в течение полового цикла, осуществлялось преимущественно без учета экстраорганных элементов.

С помощью гистохимических цитоспектрофлуориметрических методов нами изучены внеорганные звенья в системе биоаминового (серотонин-катехоламин-гистаминового) обеспече-

ния матки крыс: перитонеальная жидкость (тучные клетки, макрофаги, неклеточная часть), периферическая кровь (форменные элементы и плазма), брыжейка матки (тучные клетки, макрофаги, периваскулярные нервные сплетения и терминали). В различные фазы овариально-эстрального цикла во всех указанных элементах определено содержание серотонина, катехоламинов, а в крови, тучных и макрофагических клетках, неклеточной части перитонеальной жидкости дополнительно и гистамина. Установлена динамика гистохимических и морфометрических параметров биоаминопозитивных структур экстраорганных элементов, которая характеризуется сохранением высокой степени линейной корреляции количественных отношений серотонина и катехоламинов по точкам флуориметрического зондирования.

Нами статистически достоверно установлено, что в периферической крови наименьшее содержание исследуемых биоаминов наблюдается в метаэструсе ($p < 0,05$). Максимальный уровень катехоламинов и гистамина приходится на поздний эструс, серотонина – на ранний диэструс ($p < 0,05$). В перитонеальных тучных клетках наиболее высокий уровень серотонина и катехоламинов наблюдается в ранний эструс, минимальный – в проэструс ($p < 0,05$). В свою очередь пик содержания гистамина регистрируется в проэструсе, а его минимальное количество – в метаэструсе ($p < 0,05$).

В мезентериальных макрофагах высокие уровни всех исследуемых биоаминов характерны для раннего и позднего диэструса, а минимальные отмечаются в эструсе ($p < 0,05$). В то же время