

СРАВНЕНИЕ ФАЗОВЫХ ТРАЕКТОРИЙ ХЕМОСТАТ-МОДЕЛИ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ СКОРОСТЕЙ РОСТА ОРГАНИЗМОВ

Р.С. ВАЦКЕЛЬ (СТУДЕНТ 2 КУРСА)

Проблематика. Хемостат-модели – это описание конкуренции по принципу, в котором «хищник» потребляет «жертву», а она потребляет субстрат. Существенная нелинейность дифференциальной системы, которая описывает такое взаимодействие, определяет ряд неразрешённых задач. Главной из них является поведение хемостат-системы на больших временах при различных значениях биологических параметров.

Цель работы. Сравнение поведения хемостат-модели для различных параметров системы. Определение вида фазовой траектории численных решений.

Объект исследования. Хемостат-модель двухуровневой пищевой цепочки. Устойчивость положений равновесия системы.

Использованные методики. Методы компьютерного моделирования для определения устойчивости найденных численных решений для различных значений параметров.

Научная новизна. Написание программных функций и модулей, позволяющих осуществлять численные вычисления и визуализацию решений хемостат-модели с высокой степенью точности.

Полученные научные результаты и выводы. Используя возможности СКА *Mathematica*; проведен вычислительный эксперимент исследования численных решений хемостат-модели в окрестности положений равновесия в зависимости от входящих в систему параметров. Построена визуализация найденных численных решений и их фазовых траекторий в трёхмерном пространстве. На основании сделанных исследований можно сделать вывод о согласованности полученных ранее теоретических результатов (работы авторов Smith H.L., Waltman P. и др.) и проведённых численных вычислений, а именно утверждение о существовании глобального аттрактора для параметров, удовлетворяющих определенным требованиям системы.

Практическое применение полученных результатов. Полученные результаты помогают решить вопрос визуализации фазовых траекторий нелинейной хемостат-модели в окрестности положений равновесия, что позволяет проанализировать влияние различных биологических параметров на скорость роста организмов.

УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ ДВУХКОЛЁСНОГО РОБОТА

И.С. ВОРОБЕЙ (СТУДЕНТ 5 КУРСА)

Проблематика. Мобильные роботы широко применяются для выполнения различных операций. В зависимости от назначения они могут иметь различную конструкцию. В данной работе исследовался двухколесный робот. Он имеет платформу, расположенную ниже оси колес, с приводами. При смещении платформы за счёт действия приводов на колеса передаются вращающие моменты.

Это даёт возможность роботу перемещаться поступательно, а также разворачиваться за счёт разности скоростей колёс. Данный робот не предназначен для транспортирования грузов. Скорее его можно применить для исследования местности и других аналогичных операций. Робот представляет собой устойчивую конструкцию и не способен “перевернуться”. Однако, из-за смещения центра масс конструкция склонна к колебаниям относительно положения равновесия. В этой связи является актуальным поиск методов гашения колебаний и обеспечения плавного движения по заданной траектории.

Цель работы. Создание системы управления приводами мобильного робота, обеспечивающей обработку заданной траектории с требуемой точностью и монотонный характер движения, а также отсутствие колебаний при остановке и пуске.

Объект исследования. Конструкция двухколесного робота с отклоняющейся платформой и система управления движением с приводами на основе двигателей постоянного тока.

Использованные методики. Математическое моделирование динамических процессов в конструкции и приводах перемещения мобильного робота в среде программирования MATLAB.

Научная новизна. В научно-технической литературе описываются различные способы навигации мобильных роботов, рассматриваются конструктивные схемы, отличающиеся количеством и расположением колес, кинематикой приводов. Применительно к конкретным конструкциям иногда приводится математическое описание и результаты исследования. Однако, любые изменения в конструкции часто существенным образом отражаются на моделях и требуют их значительной переработки. Поэтому использовать известные математические модели, как правило, не представляется возможным. Это же относится и к рассматриваемой конструкции робота. В данной работе поведение робота рассматривается на основе динамической модели, которая разработана автором. Математическая модель и полученные с её помощью результаты обладают элементами новизны.

Полученные научные результаты и выводы. Разработана динамическая модель мобильного робота с системой управления приводами, которая реализована в приложении SIMULINK программы MATLAB. С её помощью выполнен анализ динамики движения при различных значениях параметров звеньев, выполнена настройка регуляторов, обеспечивающая монотонный характер движения. Результаты моделирования показали, что робот способен осуществлять движение с места и остановку в заданной точке практически без колебаний. В конечном счете это обеспечивает требуемую точность обработки траектории и позволяет использовать разработанную систему управления на практике.

Практическое применение полученных результатов. Результаты исследования использованы при выполнении дипломной работы. Математическая модель мобильного робота будет внедрена в учебный процесс и использоваться при выполнении лабораторных работ по дисциплинам «автоматизированный электропривод», а также «мехатроника и автоматизация средств механизации».