

# 1. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ

## *Рефераты*

### *Ангелов Т.А., Сукач М.П.* **Метод нахождения ближайшей к началу координат точки выпуклого многогранника**

В работе описан точный алгоритм решения задачи нахождения ближайшей к началу координат точки выпуклого многогранника. Подобная проблема возникает при решении задач вычислительной геометрии, распознавания образов и т.д. В частности, данный алгоритм реализован с помощью программного обеспечения для решения задач недифференцируемой оптимизации. В статье приведены утверждения с доказательствами, которые лежат в основе алгоритма. Предлагаемый алгоритм может быть распараллелен.

### *Волкова А.С.* **Обобщенные решения для эллиптического уравнения в задачах граничного управления на геометрическом графе**

В работе рассматриваются обобщенные решения краевой задачи для эллиптического уравнения в классе  $W_2^1(\Gamma)$  на геометрическом графе  $\Gamma$ . Для  $W_2^1(\Gamma)$  строятся аналоги соответствующих соболевских пространств, являющиеся плотными множествами в  $L_2(\Gamma)$ , в которых рассматриваются разного типа краевые задачи и их спектральные характеристики.

### *Гнилицкая Ю.А.* **Граничное управление колебаниями системы струн**

В представленной работе для класса гладких функций указан метод нахождения граничных управляющих воздействий в задаче управления упругой системой, состоящей из  $m$  струн, закрепленных по типу графа-звезды. Для решения поставленной задачи использованы ее частные случаи – гашение колебаний системы и перевод системы из начального состояния покоя в заданное финальное состояние. Для анализа данной задачи используется спектральная техника (анализ Фурье). Главный результат исследования представлен в виде готовых формул, определяющих искомые граничные управления как функции времени.

### *Медведева И.В.* **О сходимости одного метода анализа устойчивости систем с запаздыванием**

В работе доказывается сходимость алгебраического метода анализа экспоненциальной устойчивости линейных стационарных дифференциально-разностных систем. Этот метод основан на исследовании положительной определенности квадратичного функционала Ляпунова – Красовского на некотором специальном множестве функций, и развивает второй метод Ляпунова для анализа устойчивости систем с запаздыванием. Сходимость алгебраического метода позволяет ему численно находить промежутки запаздываний, на которых имеет место экспоненциальная устойчивость или неустойчивость линейных стационарных дифференциально-разностных систем.

*Слупко К.А.* **О сходимости метода построения матрицы Ляпунова для дифференциально-разностных систем**

В данной работе предлагается численный метод построения матрицы Ляпунова для линейных периодических систем с запаздыванием. Также рассмотрен вопрос о сходимости предложенного метода и приведены оценки погрешности.

*Султанбеков А.А.* **О равномерной диссипативности нелинейных разностных систем**

В статье изучается проблема равномерной диссипативности существенно нелинейных разностных систем, правые части которых представляют собой линейные комбинации степенных функций фазовых переменных. Доказывается теорема о равномерной диссипативности. Находятся условия, при которых возмущения не нарушают равномерную диссипативность исследуемых систем.

*Сумачева В.А.*  **$H_2$  норма передаточной функции скалярного уравнения нейтрального типа с запаздывающим аргументом**

Норма передаточной функции играет важную роль в синтезе оптимального управления. В работе описан способ вычисления нормы для скалярного уравнения нейтрального типа с запаздывающим аргументом. По примеру обыкновенных дифференциальных уравнений, для нее использовано выражение через функции Ляпунова, нахождение которых в случае уравнения с запаздываниями посвящена часть статьи. Как результат представлена явная формула вычисления нормы.

*Фальков Е.А., Квитко А.Н.* **Об одном методе решения задачи управления по части фазовых координат**

Предлагается удобный для численной реализации алгоритм построения синтезирующего управления, гарантирующего перевод нелинейных стационарных систем обыкновенных дифференциальных уравнений из начала координат в его окрестность по отношению к заданной части фазовых координат. Алгоритм состоит в решении задачи стабилизации для вспомогательной линейной системы по всем переменным и последующем решении задачи Коши для нелинейной системы, замкнутой управлением, полученным в ходе решения задачи стабилизации. Приводится конструктивный критерий выбора конечных состояний, гарантирующий реализацию полученного алгоритма.

*Фирюлина О.С.* **Вычисление неплотности квадратных  $(0,1)$ -матриц**

Задача вычисления неплотности квадратных  $(0,1)$ -матриц относится к числу NP-полных задач и является одной из важнейших задач экстремальной теории графов. В данной работе предложен новый алгоритм для вычисления указанного инварианта, основанный на методе выделения структурных особенностей  $(0,1)$ -матриц. Каждая ветвь дерева поиска, порожденная представленным алгоритмом, соответствует единственному максимальному независимому множе-

ству. Дополнительные процедуры исключения из рассмотрения неперспективных узлов дерева поиска позволяют сократить время работы алгоритма для решения поставленной задачи.

### ***Фоминых А.В.* Один способ построения приближённого решения системы дифференциальных уравнений**

В данной статье рассматривается неоднородная система дифференциальных уравнений с неопределённым начальным условием. Задача решения системы сводится к задаче минимизации при ограничениях строго выпуклого функционала в нормированном пространстве. Описывается общий алгоритм работы программы, осуществляющей построение приближённого решения задачи в частном случае. Решение строится в виде полиномов наперёд заданной степени. На конкретном примере проведено сравнение точного и приближённого решений, проиллюстрировано построение ансамбля траекторий. Отмечена возможность использования указанного приближённого решения в задачах управления ансамблем траекторий.

### ***Холодных П.В.* Уточненная модель структуры сложных технических комплексов в форме системы логических уравнений и ее применение**

Предлагается аналитическая модель структуры многоагрегатного технического комплекса в форме модифицированной системы логических уравнений, учитывающей специфические особенности элементов различного типа и связей между ними. Решение такой системы методом последовательного понижения порядка или методом символьных итераций позволяет получить функцию работоспособности технического комплекса без предварительного получения общего решения и ручного перебора частных решений.

### ***Чумаков А.А., Тамасян Г.Ш.* Методы нахождения ближайшей к началу координат точки эллипсоида**

В работе рассмотрены алгоритмы нахождения ближайшей к началу координат точки эллипсоида. Представлены различные подходы для решения данной задачи, среди них метод множителей Лагранжа, метод «шаров», метод точных штрафных функций и некоторые другие. Приведены результаты численных экспериментов.