

«Разработка методов оптимального управления потоками в сетях с использованием теории дифференциальных игр»

1. Номер государственной регистрации –0108U001099.

2. Научный руководитель- д.ф.-м.н., проф. Остапенко В. В.

3. Результаты

Разработаны новые методы управления динамическими и статическими потоками в сетях, которые основаны на использовании теории дифференциальных игр и методов оптимизации. Построены эффективные методы решения задачи удержания для широких классов линейных игр. Введено понятие инвариантных множеств для линейных дифференциальных и разностных игр удержания, и построены минимальные и максимальные инвариантные множества, из любой точки которых возможно решение задачи удержания в условиях неопределенности. Динамика описана линейными уравнениями для дискретного и непрерывного случаев.

Проведено исследование потоков в сетях с обобщенным законом Кирхгофа. Рассмотрены стационарные и динамические потоки. В рамках сформулированных моделей решаются такие важные прикладные задачи как управление транспортом воды в оросительных системах или газа в магистральных трубопроводах.

Разработаны новые эффективные методы нахождения оптимальных потоков на основе изменения структуры графа путем замены цикла в графе звездочным подграфом.

Эффективность предложенного подхода обеспечивается за счет уменьшения количества вычислений, когда вместо неизвестных потоков варьируются параметрические переменные, количество которых равняется количеству замкнутых циклов сети. Например, общая длина газопроводов Украины составляет 35,6 тысяч км (более 200 участков), в то же время украинская газотранспортная система содержит только 6 замкнутых циклов.

Дополнительное повышение эффективности потокораспределения в предложенных методах достигается за счет оптимального перераспределения нагрузки источников.

Общий характер исследуемых закономерностей позволяет применить разработанные методы для расчета произвольных распределительных систем.