

Система управления для нелинейного объекта третьего порядка в условиях неопределенности

Научный руководитель – Колесникова Светлана Ивановна

Дубина Нина Дмитриевна

Студент (магистр)

Национальный исследовательский Томский государственный университет, Факультет прикладной математики и кибернетики, Томск, Россия

E-mail: dubina-nina@mail.ru

В работе изучается вопрос управления нелинейной балансовой моделью третьего порядка, на основе метода аналитического конструирования агрегированных дискретных регуляторов [1], области устойчивости которой ранее исследованы в [2]. Рассматривается прикладная задача управления фирмой, осуществляющей деятельность в сфере компьютерных технологий. Данная деятельность требует высокого уровня подготовки персонала и знаний в сфере новых технологий, которые в наше время стремительно развиваются. Пусть модель фирмы представлена уравнениями изменения переменных: X_1 – затраты на сотрудников, X_2 – капитал, X_3 – затраты на новые технологии и имеет расширенную систему описания в виде:

$$\begin{cases} \dot{X}_1 = \alpha X_2 X_3 - \gamma X_1, \\ \dot{X}_2 = \mu(X_2 + X_3) - \beta X_1 X_3, \\ \dot{X}_3 = \delta X_2 - \lambda X_3 + Z + u_3, \\ \dot{Z} = \eta(X_1 - X_{10}). \end{cases} \quad (1)$$

Модель отражает расширение фазового пространства за счет перевода неизвестного внешнего возмущения Z во внутреннюю переменную объекта управления, тем самым превращая разомкнутую систему в замкнутую, для которой уже возможна процедура синтеза управления в пространстве состояний. Коэффициенты пропорциональности δ , α , β , γ , λ , μ сопоставлены эффективности вложения капитала; факторам создания привлекательного внешнего образа предприятия; затратам фирмы на сотрудников и на новые технологии. В соответствии с целью управления заданной в виде $\psi = (X_1, X_2, X_3) = 0$, где ψ – некоторая целевая заданная функция, ставится задача поиска переменной управления в пространстве состояний u , гарантирующей асимптотически устойчивое поведение объекта (1) в окрестности многообразия $\psi = 0$. Согласно методу аналитического конструирования агрегированных регуляторов осуществлен синтез системы управления обеспечивающей работу предприятия при заданных условиях с компенсацией неизвестных внешних возмущений, проведено исследование качества полученного управления.

Источники и литература

- 1) Колесников А.А. Синергетика и проблемы теории управления: сборник научных трудов. М., 2004.
- 2) Шаповалов В.И. Моделирование синергетических систем: Метод пропорций и другие математические методы. – М., 2015.