

Зависимость размеров области достижимости от параметров задачи для системы второго порядка

Научный руководитель – Бугров Дмитрий Игоревич

Пилюгина Софья Кирилловна

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра прикладной механики и управления,
Москва, Россия
E-mail: pilsoki@yandex.ru

У космонавтов в условиях микрогравитации может возникнуть болезнь движения [4]. Одним из проявлений данной болезни является запаздывание взора, для коррекции которого используется гальваническая вестибулярная стимуляция. Было показано, что математическая модель биосенсера, имеющего особый режим функционирования, представляет собой бистабильную систему. Таким образом, при решении задачи о переходе в бистабильной системе [1] возникает необходимость построения области достижимости линейной стационарной вполне управляемой системы 2-го порядка:

$$\dot{y} = Ay + Bu$$

где A - постоянная гурвицева матрица, собственные числа которой имеют ненулевые мнимые и отрицательные вещественные части, причем элементы матрицы $a_{ij} \in [a_{ij}^-, a_{ij}^+]$, $i, j = 1, 2$, $B = (b, 0)^T$, $b = const$, пара $\{A, B\}$ управляема, $u(\cdot) \in U = \{u(\cdot) \in KC \mid |u(t)| \leq \delta < 1\}$ - множество допустимых управлений.

Тогда в этом случае можно поставить задачу о нахождении "наибольшей" и "наименьшей" областей достижимости. Здесь под областью достижимости понимается множество точек, в которые можно перевести систему из начала координат, используя допустимое управление [3].

Нахождение областей достижимости позволяет оценить возможность перехода в классе бистабильных систем, коэффициенты которых принадлежат некоторым доверительным интервалам.

Источники и литература

- 1) Александров В.В., Бугров Д.И., Тихонова К.В. Задачи о детерминированном и хаотическом переходах в бистабильных системах на плоскости. Часть 1.// М.: Издательство Московского университета, 2017. - 44 с.
- 2) Жермоленко В.Н. Предельные циклы на фазовой плоскости. Сборник "Задача Булгакова о максимальном отклонении и ее применение" под ред. В.В. Александрова. Изд-во МГУ, 1993г.
- 3) Поляк Б.Т., Щербаков П.С. Робастная устойчивость и управление // М.: "Наука". 2002.
- 4) Valentina Dilda, Tiffany R. Morris, Don A. Yungheer, Hamish G. MacDougall, Steven T. Moore. Central Adaptation to Repeated Galvanic Vestibular Stimulation: Implications for Pre-Flight Astronaut Training, PLOS ONE, 2014, \\\ DOI: 10.1371/journal.pone.0112131.