



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

МАТЕРИАЛЫ
ДЕСЯТОГО ЮБИЛЕЙНОГО
МЕЖДУНАРОДНОГО МОЛОДЕЖНОГО ФОРУМА

«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И МОЛОДЕЖЬ В XXI ВЕКЕ»



2006

РАСЩЕПЛЕНИЕ СИСТЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С МАЛЫМ ПАРАМЕТРОМ НА ПОДСИСТЕМУ МЕНЬШИХ ПОРЯДКОВ

Вовк А.В.

Научный руководитель д. ф.-м. н. проф. Дикарев В.А.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Ленина, 14, каф. Прикладной математики,
тел. (057)702-14-36)

The problem about simplification of system of the differential equations containing small parameter is considered. It is established, that own values of systems main matrix can be spread out on two groups so that own values belonging to different groups, did not coincide, the initial system can be broken on system of smaller orders.

Во многих прикладных задачах часто возникает необходимость в исследовании и решении систем дифференциальных уравнений, содержащих малый параметр.

В этом докладе рассматриваются системы дифференциальных уравнений вида

$$\varepsilon^h Y' = A(t, \varepsilon)Y.$$

Предполагается, что матрица $A(t, \varepsilon)$ имеет асимптотическое разложение вида

$$A(t, \varepsilon) \sim \sum_{r=0}^{\infty} A_r(t) \varepsilon^r, \quad \varepsilon \ll 1, \quad (1)$$

где ε – малый параметр.

Установлено, что если собственные значения матрицы $A_0(t)$ (первый член ряда (1)) можно разбить на две группы так, чтобы собственные значения, находящиеся в разных группах, не совпадали, то исходная система может быть расщеплена на две системы меньших порядков. Число уравнений, входящих в первую систему, равно числу собственных значений в первой группе; число уравнений во второй системе совпадает с числом собственных значений во второй группе.

С системами дифференциальных уравнений такого вида приходится сталкиваться при описании процессов, эволюция которых реализуется при возмущении её фазового пространства. Если в каждой из этих частей возмущения по силе их воздействия на смесь отличаются от возмущений в остальных частях, то собственные значения главной матрицы системы (матрицы $A_0(t)$) можно разбить на группы указанным выше образом.

Реализация предложенного в докладе способа расщепления системы на подсистемы меньших порядков может быть использовано с целью минимизации вычислений при решении систем с большим числом уравнений.