УДК: 517.926

**ЖОРДАНОВА ФОРМА СОПРОВОЖДАЮЩИХ МАТРИЦ ДЛЯ РЕКУРРЕНТНЫX СООТНОШЕНИЙ**

**И. Н. Нестеров, С. В. Клочков, А. С. Чурсанова**

*Воронежский государственный университет*

Рассмотрим задачу построения последовательности , для которой известны первые членов и все последующие задаются рекуррентными соотношениями

, , (1)

где – известные числа из . Введем в рассмотрение последовательность

, определенные равенствами

Используя , получаем, что такие последовательности связаны друг с другом равенствами

(2)

Рассмотрим последовательность вида

Из (2) следует, что для нее верны равенства

(3)

где оператор определен с помощью матрицы

,

а , - характеристический многочлен этой матрицы.

**Теорема 1.** *Пусть - собственные значения матрицы 𝒜 кратностей соответственно, где . Тогда жорданова форма для матрицы 𝒜 имеет вид*

*, где .*

*Матрица перехода имеет вид*

*,*  (4)

*где матрицы , имеют вид*

*.* (4’)

**Доказательство.** Пусть – собственное значение матрицы *𝒜* кратности . Найдем соответствующие ему собственный и присоединенные векторы. Рассмотрим матрицу вида

,

где – единичная матрица.

Пусть – собственный вектор, отвечающий собственному значению . Тогда справедливо равенство *,* где . Очевидно, что (иначе вектор был бы нулевым). Без ограничения общности можно считать, что . Тогда это равенство эквивалентно следующей системе уравнений:

(5)

Решив систему (5), получим, что *.*

Пусть . Найдем присоединенные векторы к вектору . Будем рассматривать – присоединенные векторы, отвечающие собственному значению. Первый присоединенный вектор есть решение уравнения

(6)

где - подлежащий определению присоединенный вектор, – собственный вектор, отвечающий собственному значению .

Пусть . Тогда равенство (6) эквивалентно системе уравнений:

(7)

Поскольку , тогда, решив систему (7), получим вектор который является присоединенным к собственному вектору .

Аналогичным образом устанавливается, что векторы

где - являются присоединенными к вектору .

Таким образом, доказано, что матрица составлена из собственных и присоединенных векторов. Поэтому и, следовательно, матрица является матрицей перехода к жордановой форме и имеет вид (4), (4’). Теорема доказана.

**Список литературы**

1. Боровских А.В. Перов А.И. Лекции по обыкновенным дифференциальным уравнениям // Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2004, 540 стр.

2. Баскаков А.Г. Лекции по алгебре // Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2013, 159 стр.