МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТКРЫТЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ**

**КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕТРОНИКИ**

**Контрольная работа**

по управлению многомерными автоматическими системами

Выполнила: Ратникова С.А.

Заочная форма обучения

Курс V

Специальность 210100

№ зачетной книжки 6001053

Проверил преподаватель:

Работа сдана \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись лица, принявшего работу \_\_\_\_

Подпись студента \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Волоколамск 2004 г.

Исходные данные

Структурная схема объекта управления – система автоматического управления второго порядка с одномерным вектором ū-входных воздействий и одномерным вектором y-выходных переменных приведена на рисунке:

 β1

 β2

 *ū* ν ⊗ S x y

(с1 с2)

 ∫

 α11 α12

 α21 α22

 R

α11 = 18

α12 = 5

α21 = – 3

α22 = 12

β1 = 1

β2 = – 2

c1 = – 1

c2 = 9

# Задание

1. Записать уравнение объекта в векторной форме;
2. Исследовать объект управления на устойчивость;
3. Исследовать объект управления на управляемость;
4. Исследовать объект управления на наблюдаемость.

Выполнение работы

 1

 – 2

(– 1 9)

 ∫

 *ū* ν ⊗ – S x y

1. 5

 – 3 12

 R

### Уравнение объекта в векторной форме

ν = ν1 • u

ν2  – 2u

x = x1

x2

ν = 1 • u

 – 2

S = ν – R

x = ⌠Sdt

R = 18 5

 – 3 12

y = (– 1 9) • x = (– 1 9) • x1  = – x1 + 9x2

 x2

dx/dt = S S = 1 • u – 18 5 • x

 – 2 – 3 12

dx/dt = Ax + Du – уравнение объекта

Y = Cx + Du – уравнение выходных переменных

D = 0

u = u1 x = x1 y = y1

x2

A = 18 5 B = 1 C = (– 1 9)

 – 3 12 – 2

#### Исследование объекта управления на устойчивость

det (A – pE) = 0

1. 5 – p 0 = 18 – p 5

 – 3 12 0 p – 3 12 – p

 18 – p 5

 – 3 12 – p = (18 – p) (12 – p) – 5 • (– 3) = 216 – 18p – 12p + p2 + 15 = p2 – 30p + 231

p2 – 30p + 231 = 0

p1 = (900 + √–24) / 2 = 15 + √6 j

p2 = (900 – √–24 ) / 2 = 15 – √6 j

Rep1 > 0

Rep2 > 0,

следовательно система неустойчива.

# Исследование объекта управления на управляемость

dx/dt = Ax + Bu

Порядок n = 2

Матрица управляемости: R = (B AB)

A • B = 18 5 • 1 = 18 • 1 + 5 • (– 2) = 8

 – 3 12 – 2 – 3 • 1 + 12 • (– 2) – 2

R = 1 8

 – 2 – 27

 1 8 = 1 • (–27) – 8 • (– 2) = – 27 + 16 = – 11≠ 0

 – 2 – 27

Следовательно r =2 = n

Объект управляем.

# Исследование на наблюдаемость

HT = C

 CA

C • A = (– 1 9) • 18 5 = –1•18+9•(–3) –1•5+9•12 = (– 45 103)

 – 3 12

HT = – 1 9

 – 45 103

 – 1 9 = – 103 + 405 = 302 ≠ 0, следовательно r = 2 = n

 – 45 103

Система наблюдаема.