

Курс: Математические модели в биологии \_\_\_\_\_.

Лектор: Ризниченко Галина Юрьевна

Семестр: 4

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

Фамилия И.О.: \_\_\_\_\_.

Группа: \_\_\_\_\_.

### Вариант № 11

1 (0.5 балла). Определите тип особой точки линейной системы :

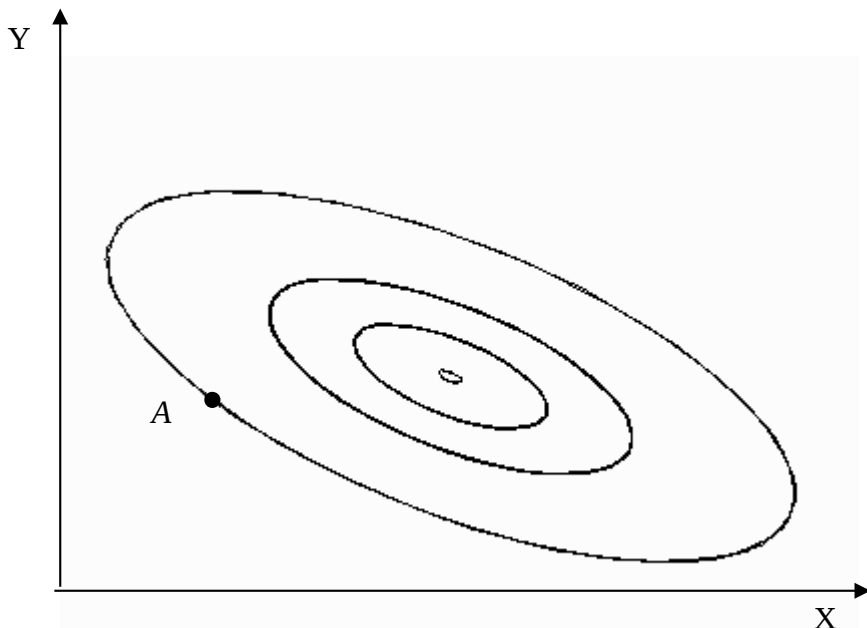
$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= -4x + 3y \\ \frac{dy}{dt} &= -2x + 3y \end{aligned} \quad (*)$$

2 (1 балл). Постройте фазовый портрет системы (\*) в окрестности стационарного состояния:

а) отметьте стационарную точку на фазовой плоскости; б) постройте главные изоклины системы (\*); в) по главным изоклинам постройте несколько фазовых траекторий с различными начальными условиями; г) на одной из фазовых траекторий отметьте произвольную точку. Стрелкой укажите направление движения данной точки при  $t \rightarrow \infty$ .

3 (1.5 балла). Для выбранной начальной точки (см. п.2 г) постройте кинетику изменения фазовых переменных системы (\*) в окрестности стационарного состояния в едином масштабе времени. Укажите на кинетической диаграмме стационарное состояние.

4 (2 балла). Постройте в едином масштабе времени кинетические кривые, соответствующие фазовой траектории с начальными условиями в т. А (выбранное направление движения по фазовой траектории отметьте на рисунке стрелкой):



5. (5 баллов). Проведите параметрический анализ системы в предположении  $\mathbf{a}_1 = \mathbf{a}$ ,

$$: \begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = a_1 x_1 - b_{12} x_1 x_2 - c_1 x_1^2, \\ \frac{dx_2}{dt} = a_2 x_2 - b_{21} x_2 x_1 - c_2 x_2^2. \end{cases} \quad (2),$$

описывающей конкуренцию видов, при остальных значениях параметров, данных в таблице:

Параметры						Координаты стационарных состояний Коэффициенты линеаризованной системы в окрестности $(\bar{x}_1, \bar{x}_2)$ $P'_x, P'_y, Q'_x, Q'_y$ $\sigma; \Delta; \text{тип}$			
$a_1$	$b_{12}$	$c_1$	$a_2$	$b_{21}$	$c_2$	$\bar{x}_1^I = 0, \bar{x}_2^I = 0$	$\bar{x}_1^{II} = 0, \bar{x}_2^{II} = \frac{a_2}{c_2}$	$\bar{x}_1^{III} = \frac{a_1}{c_1}, \bar{x}_2^{III} = 0$	$\bar{x}_1^{IV} = \frac{a_1 c_2 - a_2 b_{12}}{c_1 c_2 - b_{12} b_{21}}, \bar{x}_2^{IV} = \frac{c_1 a_2 - a_1 b_{21}}{c_1 c_2 - b_{12} b_{21}}$
$\mathbf{a}$	0.2	0.2	1	0.3	0.1				
					6				

Определите тип фазового портрета в зависимости от  $\mathbf{a}$ .