

# **Лабораторная работа №2**

**Математическое моделирование**

Волгин Иван

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Выводы</b>	<b>11</b>

## Список иллюстраций

3.1	Код для построения модели . . . . .	6
3.2	Траектория катера . . . . .	7
3.3	совместные траектории . . . . .	7
3.4	точка пересечения . . . . .	8
3.5	Код для построения модели второго случая . . . . .	8
3.6	Траектория катера . . . . .	9
3.7	точка пересечения . . . . .	10

# 1 Цель работы

Построить математическую модель для выбора правильной стратегии при решении задачи о погоне

## **2 Задание**

Здесь приводится описание задания в соответствии с рекомендациями методического пособия и выданным вариантом.

### 3 Выполнение лабораторной работы

Построение модели (рис. 3.1).

```
: # Расстояние от лодки до катера
k = 16.9

# Начальные условия
r0 = (10 / 57) * k # Начальное расстояние
theta0 = 0.0 # Начальный угол (в радианах)

# Движение лодки браконьеров
f1 = (3 / 4) * pi # Угол направления движения лодки
tspan = (0.0, 5.0) # Временной интервал

# движение береговой охраны
f(r, p, t) = r/sqrt(21.09)

# Задача ОДУ для первого случая
u0 = [r0] # Начальное условие (вектор)
prob = ODEProblem(f, u0, tspan)
sol = solve(prob, saveat=0.1)

# Построение траектории движения катера
theta = range(0, 2pi, length=length(sol.t)) # Углы для полярного графика
r = [u[1] for u in sol.u] # Расстояния от центра

# График в полярных координатах
plot(theta, r, proj=:polar, lims=(0, 15), label="Траектория движения катера", xlabel="Угол", ylabel="Расстояние")
```

Рис. 3.1: Код для построения модели

В итоге я получил вот такой рисунок (рис. 3.2)

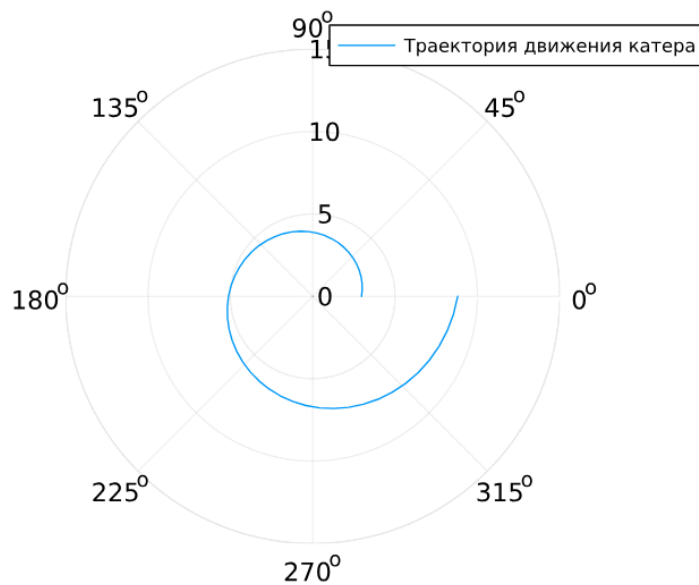


Рис. 3.2: Траектория катера

Отрисовываю движение катера с движением лодки и вижу, что траектории пересекаются (рис. 3.3)

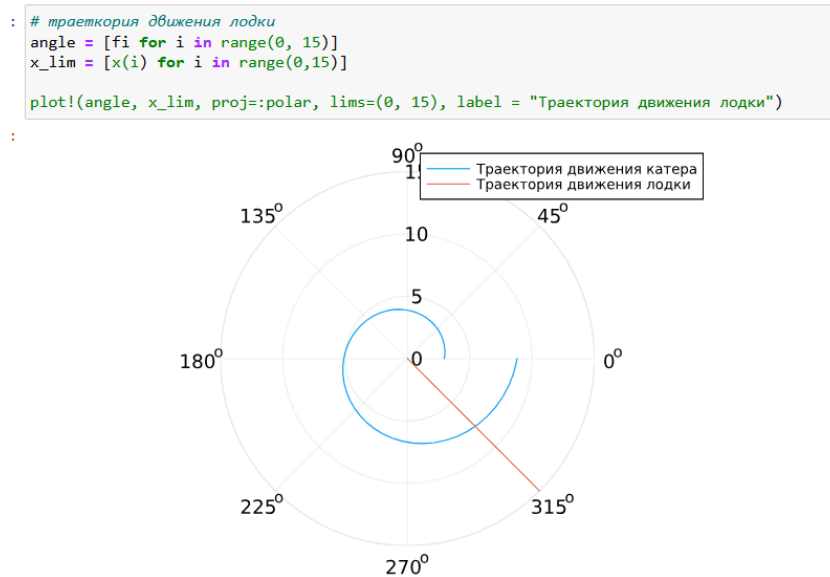


Рис. 3.3: совместные траектории

Вычисляю точку пересечения катера и лодки (рис. 3.4)

```
# ДУ для движения катера береговой охраны
y(x) = (1690*exp(10*x)/(sqrt(2109)))/509

# угол движения лодки браконьеров
y(fi)
```

1.2358144990585077e9

Рис. 3.4: точка пересечения

Построение модели для второго случая (рис. 3.5).

```
# Расстояние от лодки до катера
k = 16.9

# Начальные условия
r0 = (10 / 37) * k # Начальное расстояние
theta0 = -pi # Начальный угол (в радианах)

# Движение лодки браконьеров
fi = (3 / 4) * pi # Угол направления движения лодки
tspan = (0.0, 5.0) # Временной интервал

# движение береговой охраны
f(r, p, t) = r/sqrt(21.09)

# Задача ОДУ для первого случая
u0 = [r0] # Начальное условие (вектор)
prob = ODEProblem(f, u0, tspan)
sol = solve(prob, saveat=0.1)

# Построение траектории движения катера
theta = range(0, 2pi, length=length(sol.t)) # Углы для полярного графика
r = [u[1] for u in sol.u] # Расстояния от центра

# График в полярных координатах
plot(theta, r, proj=:polar, lims=(0, 15), label="Траектория движения катера", xlabel="Угол", ylabel="Расстояние")
```

Рис. 3.5: Код для построения модели второго случая

В итоге получаю такую траекторию (рис. 3.6)



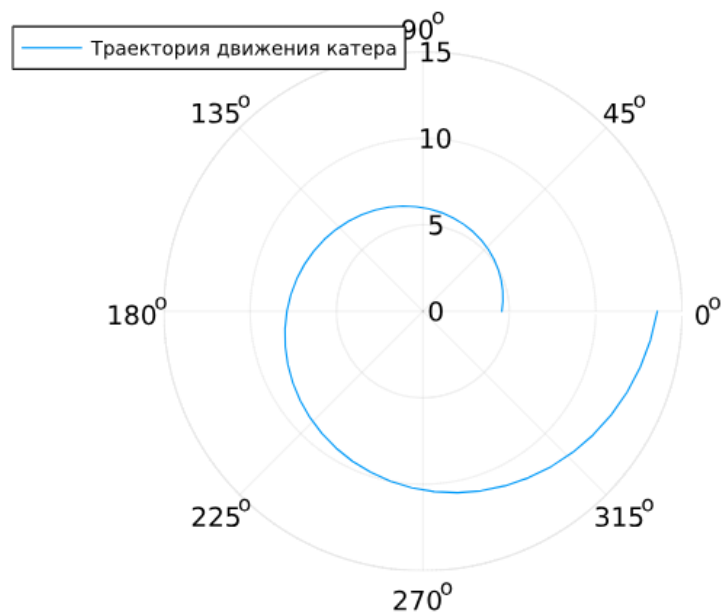


Рис. 3.6: Траектория катера

Отрисовываю движение катера с движением лодки для второго случая и вижу, что траектории пересекаются (рис. ??)

```
# функция описывающая движение лодки браконьеров
x(t) = tan(fi)*t
```

x (generic function with 1 method)

```
# траектория движения лодки
angle = [fi for i in range(0, 15)]
x_lim = [x(i) for i in range(0,15)]
plot!(angle, x_lim, proj=:polar, lims=(0, 15), label = "Траектория движения лодки")
```



{#fig:007wic

Вычисляю точку пересечения катера и лодки во втором случае (рис. 3.7)

```
# ДУ для движения катера береговой охраны
y2(x) = (1690*exp((10*x)/(sqrt(2109))+(10*pi/sqrt(2109))))/31

# угол движения лодки браконьеров
y2(fi-pi)
```

91.06396242032447

Рис. 3.7: точка пересечения

## **4 Выводы**

В процессе выполнения данной лабораторной работы я построил математическую модель для выбора правильной стратегии при решении задачи о погоне.