

ДИФФУЗИОННЫЕ МОДЕЛИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КЛЕЩЕЙ

Педашенко Владислав Евгеньевич

Студент

Факультет ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: s02220486@gse.cs.msu.ru

Научный руководитель — *Колокольцов Василий Никитич*

Рассматривается следующая проблема: можно ли установить какие-то барьеры, организованные некоторыми контрольными зонами, которые не способствуют размножению клещей, что практически остановило бы их распространение за пределы этих контрольных зон. Динамика распределения клещей описывается следующими уравнениями:

$$\begin{cases} \dot{u}_{ben} = a(u_{benxx}'' + u_{benyy}'') + \lambda u_{ben}, & x \in (0, R_x), y \in (0, R_y) \\ \dot{u}_{nb} = b(u_{nbxx}'' + u_{nb yy}'') - \mu u_{nb}, & x \in (R_x, R_x + r), y \in (0, R_y) \\ u_{ben}(R_x, y) = u_{nb}(R_x, y), & \forall y \in (0, R_y) \\ au_{benx}'(R_x, y) = bu_{nbx}'(R_x, y), & \forall y \in (0, R_y) \end{cases} \quad (1)$$

Здесь $u_{ben}(x, y)$ — плотность распределения клещей в точке (x, y) , где точка (x, y) находится в благоприятной области для размножения клещей, $u_{nb}(x, y)$ — плотность распределения клещей в точке (x, y) , где точка (x, y) находится в неблагоприятной области для размножения клещей. $a > 0$ — коэффициент диффузии, имеет смысл скорости распространения клещей в благоприятной зоне, $\lambda > 0$ — скорость размножения, $b > 0$ — скорость распространения клещей в неблагоприятной зоне, $\mu > 0$ — скорость гибели клещей в неблагоприятной зоне. $R_x > 0$ — граница между благоприятной и неблагоприятной зоной по координате x .

Существуют различные подходы для решения задачи моделирования клещей, одной из самых распространенных моделей является KISS модель[2], а также ее обобщения на одномерный случай[1]. Данная работа обобщает некоторые результаты из работы[1] для двумерного случая.

В данной работе задача (1) была исследована для следующих граничных условий: Дирихле, Неймана и периодических. Получены условия вырождения клещей при стремлении времени к бесконечно-

сти. Также было проведено численное моделирование для конкретных параметров задачи (1).

Литература

1. Vassili N. Kolokoltsov. On the control over the distribution of ticks based on the extensions of the KISS model // Mathematics 2023, 11, 478
2. Kierstead H and Slobodkin LB The Size of Water Masses Containing Plankton Bloom. // Journal of Marine Research 1953.