**Слабый внутренний слой в периодической задаче реакция-диффузия-адвекция в случае разрыва реакции**

***Никулин Е.И.1, Карамышев А.В.2***

*1) МГУ им. М.В. Ломоносова, физический факультет, кафедра математики, e-mail: nikulin@physics.msu.ru*

2) *МГУ им. М.В. Ломоносова, физический факультет, кафедра математики, e-mail: karamyshevav@my.msu.ru*

Рассматривается следующая задача:

$$\left\{\begin{array}{c}N\_{ε}u:=-ε\frac{\partial u}{\partial t}+ε^{2}\frac{∂^{2}u}{∂x^{2}}-εa(u, x, t)\frac{∂u}{∂x}-f(u, x, t)-εf\_{1}(u, x, t)=0, -1<x<1, t \in R, \\f\_{1}(u, x, t)=\left\{\begin{array}{c}f\_{1}^{(+)}(u, x, t), u \in I\_{u}, x\_{p}<x\leq 1, \\f\_{1}^{(-)}(u, x, t), u \in I\_{u}, -1\leq x<x\_{p},\end{array} t \in R, \right.\\\begin{array}{c}f(u, x, t)=\left\{\begin{array}{c}f^{(+)}(u, x, t), u \in I\_{u}, x\_{p}<x\leq 1, \\f^{(-)}(u, x, t), u \in I\_{u}, -1\leq x<x\_{p},\end{array} t \in R, \right.\\\begin{array}{c}\frac{∂u}{∂x}(-1, t, ε)=0, \frac{∂u}{∂x}(1, t, ε)=0, t \in R, \\u(x, t, ε)=u(x, t+T, ε), t \in R, x \in [-1, 1], \end{array}\end{array}\end{array}\right.$$

где $ε>0$ — малый параметр.

Настоящая задача находит применение в дрейфо-диффузионной модели полупроводника при периодическом токе. Неизвестная функция $u\left(x, t, ε\right)$ представляет собой приведенную напряженность электрического поля.

Будем считать выполненными следующие условия: **(Условие 1)** Пусть при каждом фиксированном $u \in I\_{u}$ функция $f\_{1}(u, x, t)$ претерпевает разрыв первого рода по переменной $x$ в точке $x\_{p}$, функция $f(u, x, t)$ непрерывна по переменной $x$, а ее первая производная претерпевает разрыв первого рода по переменной $x$ в точке $x\_{p}$. **(Условие 2)** Пусть вырожденное уравнение $f\left(u, x, t\right)=0$ имеет в области $x \in [-1, 1], u \in I\_{u}, t \in R,$ ровно один корень $φ(x, t)$, лежащий в области $x \in [-1, 1], u \in I\_{u}, t \in R,$ удовлетворяющий неравенству: $f\_{u}(φ(x, t), x, t)>0$, $x \in [-1, 1], u \in I\_{u}, t \in R$.

В настоящей работе выполнено построение асимптотики, доказательство существования и исследование устойчивости периодического по переменной $t$ решения. Показано, что такое решение как решение соответствующей начально-краевой задачи является асимптотически устойчивым по Ляпунову. Для такого решения указана область устойчивости конечной (не асимптотический малой) ширины и установлено, что решение задачи с периодическими условиями единственно в этой области. Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ (проект 23-11-00069).

**Литература**

1. Васильева А. Б., Бутузов В. Ф., Нефедов Н. Н. Контрастные структуры в сингулярно возмущенных задачах //Фундаментальная и прикладная математика. – 1998. – Т. 4. – №. 3. – С. 799-851.
2. Nefedov N. N., Nikulin E. I., Orlov A. O. Existence of contrast structures in a problem with discontinuous reaction and advection //Russian Journal of Mathematical Physics. – 2022. – Т. 29. – №. 2. – С. 214-224.