

Отзыв

научного руководителя о диссертационной работе А. В. Подольского

«Усреднение задач для p – Лапласиана в перфорированной области с нелинейным краевым условием третьего типа»,

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения,

динамические системы и оптимальное управление

Диссертационная работа А.В. Подольского посвящена изучению асимптотического поведения при $\varepsilon \rightarrow 0$ решений задач для уравнений с p – Лапласианом в ε – периодически перфорированной области Ω_ε с нелинейным краевым условием на поток, заданным на границе перфораций. При этом нелинейное краевое условие содержит параметр, зависящий от ε , играющий в прикладных задачах роль коэффициента адсорбции, который может при $\varepsilon \rightarrow 0$ стремиться к бесконечности. Отметим, что дифференциальные уравнения с p – Лапласианом возникают при изучении различных физических задач, например, в течении неньютоновских жидкостей, в гляциологии, в теории ползучести, в климатологии, в теории нелинейной диффузии.

Впервые явление изменения характера нелинейности задачи в процессе усреднения было замечено М. Гончаренко в 1997 г. В ее работе для оператора Лапласа в трехмерной перфорированной области была построена усредненная модель и показано, что при определенных значениях радиуса перфорации и коэффициента адсорбции характер нелинейности задачи меняется и в усредненной задаче возникает новое нелинейное слагаемое, определяемое как решение некоторого функционального уравнения.

В работе А.В. Подольского аналогичная задача исследована для оператора p – Лапласа в перфорированной области в \mathbb{R}^n . В зависимости от многих параметров, входящих в задачу, таких как p , n , радиус перфорации a_ε и коэффициент адсорбции, изучены все возможные случаи

асимптотического поведения решения исходной задачи. При этом наиболее интересным и трудным является, так называемый, критический случай значения параметров, при котором появляется новый нелинейный член в усредненном уравнении. А.В. Подольским получено функциональное уравнение, из которого находится новое нелинейное слагаемое в предельном уравнении. Доказано, что это уравнение имеет единственное решение. Кроме того, в работе дано полное математическое обоснование полученных усредненных моделей в зависимости от значений параметров.

В работе полностью исследована трудная новая задача усреднения. Получены красивые математические результаты, потребовавшие от автора блестящего владения методами асимптотического анализа, изобретательности и свободного владения многочисленной литературой по теории усреднения.

Считаю, что диссертация А.В. Подольского «Усреднение задач для p -Лапласиана в перфорированной области с нелинейным краевым условием третьего типа» безусловно удовлетворяет всем требованиям ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор А.В. Подольский заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Научный руководитель,
доктор физико-математических наук,
профессор кафедры дифференциальных уравнений
механико-математического факультета
МГУ им. М.В. Ломоносова

Т.А Шапошникова



22.06.2015

Подпись профессора Т.А. Шапошниковой
удостоверено: 