

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тихомирова Романа Николаевича «Операторные оценки многомасштабного усреднения для эллиптических уравнений», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02. – Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление в диссертационный совет Д 212.025.08 при ФГБОУВО Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых (ВлГУ)

Диссертационное исследование Р. Н. Тихомирова посвящено операторным оценкам для эллиптических операторов с быстро осциллирующими коэффициентами. Рассматриваются операторы второго порядка дивергентного типа с локально-периодическими быстро осциллирующими коэффициентами вида

$$A_\varepsilon = -\operatorname{div} a^\varepsilon(x) \nabla, \quad a^\varepsilon = a\left(x, \frac{x}{\varepsilon}\right)$$

и с коэффициентами имеющими двухмасштабную структуру

$$a^\varepsilon = a\left(\frac{x}{\varepsilon}, \frac{x}{\delta}\right), \quad \delta = \delta(\varepsilon),$$

где  $\frac{\delta(\varepsilon)}{\varepsilon} \rightarrow 0$  при  $\varepsilon \rightarrow 0$ . Тема данного исследования является актуальной как точки зрения практического положения, так и с теоретической точки зрения.

В работе получены следующие результаты. Для нормы разности резольвент возмущенного и усредненного оператора в локально-периодическом случае выведены оценки вида

$$\left\| (A_\varepsilon + I)^{-1} - (A_0 + I)^{-1} \right\|_{L^2(\mathbb{R}^n) \rightarrow L^2(\mathbb{R}^n)} \leq C\varepsilon,$$

$$\left\| (A_\varepsilon + I)^{-1} - (A_0 + I)^{-1} - K_\varepsilon \right\|_{L^2(\mathbb{R}^n) \rightarrow H^1(\mathbb{R}^n)} \leq C\varepsilon,$$


где константа  $C$  зависит лишь от размерности пространства и констант из условия эллиптичности. В двухмасштабном случае норма разности резольвент оценивается величиной  $\max\left\{\varepsilon, \frac{\delta}{\varepsilon}\right\}$ . Также в работе для дивергентного оператора с двухмасштабной структурой осцилляций

получены операторные оценки в ограниченной области как с условием Дирихле, так и с условием Неймана на границе.

Результаты диссертации являются новыми, своевременно опубликованы, в том числе в журналах из списка ВАК, обсуждены на семинарах и конференциях. Автореферат диссертации отражает полностью ее содержание.

Диссертационная работа Тихомирова Р.Н. является самостоятельным, законченным исследованием, полученные результаты имеют как теоретическую, так практическую значимость. Работа удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Считаю, что Тихомиров Роман Николаевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02. – Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Профессор Департамента анализа данных,  
принятия решений и финансовых технологий  
Финансового университета  
доктор физико-математических наук,  
профессор



Сергей Евгеньевич Степанов

29.05.2017

Адрес организации: 125993, г. Москва, ГСП-3, Ленинградский просп., 49  
Телефоны: 8-495-249-52-22 (рабочий); 8-492-231-29-19 (домашний).  
Адрес электронной почты: SEStepanov@fa.ru



Подпись Степанова С.Е.

**ЗАВЕРЯЮ**

Ученый секретарь Ученого совета  
Финансового университета

Зеленый В.В. Звягинцева

31 мая 2017 г.