
**Сингулярно возмущённые задачи
с пограничными и внутренними слоями
Singularly perturbed problems
with boundary and internal layers**

Васильева А.Б.

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Москва, 119991, Россия*
e-mail: ABVAS@phys.msu.ru

Бутузов В.Ф.

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Москва, 119991, Россия*
e-mail: butuzov@phys.msu.ru

Нефедов Н.Н.

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Москва, 119991, Россия*
e-mail: nefedov@phys.msu.ru

Нелинейные сингулярно возмущённые задачи, решения которых имеют пограничные и внутренние слои, представляют растущий интерес в связи с многими практически важными приложениями. Наш доклад в основном посвящён нелинейным сингулярно возмущённым параболическим уравнениям. Физически эти задачи могут быть интерпретированы как модели для систем реакция-диффузия и реакция-адвекция-диффузия в химической кинетике, синергетике, астрофизике, биологии и других областях. Решения этих задач часто имеют как узкие пограничные области быстрого изменения, так и внутренние слои различных типов (контрастные структуры), что приводит к необходимости развить новые асимптотические методы, чтобы исследовать их как формально, так и строго.

Мы представляем нашу модификацию хорошо известного метода пограничных функций для построения асимптотик решений различных классов задач с внутренними слоями. Для того, чтобы проиллюстрировать наши идеи мы рассматриваем некоторые классы сингулярно возмущённых задач, включающие задачи генерации резких внутренних слоев, их распространение и формирование устойчивых стационарных или периодических внутренних слоёв. Эти результаты являются дальнейшим развитием наших исследований контрастных структур, которые были опубликованы в обзорной статье [1].

Другой класс сингулярно возмущённых задач, который будет обсуждаться в нашем докладе, представляют задачи в случае пересечения корней вырожденного уравнения (этот случай также называется случаем смены устойчивости). Полученные ранее результаты в этом направлении представлены в обзорной статье [2]. Здесь мы опишем новые результаты, касающиеся существования решений этого класса задач, их асимптотик, устойчивости и формирования.

Наше строгое исследование рассмотренных задач базируется на асимптотическом методе дифференциальных неравенств. Основная идея этого подхода — построение нижних и верхних решений задачи с помощью формальной асимптотики. Для всех рассмотренных задач мы доказываем существование решений, оцениваем точность асимптотики и исследуем их устойчивость и процессы формирования.

Список литературы

- [1] А.Б. Васильева, В.Ф. Бутузов, Н.Н. Нефедов “Контрастные структуры в сингулярно возмущенных задачах”, *Фундаментальная и прикладная математика*, 4, No. 3, 799-851 (1998).
- [2] V.F. Butuzov, N.N. Nefedov, K.R. Schneider “Singularly Perturbed Problems in Case of Exchange of Stabilities,” *Journal of Mathematical Sciences*, 121, No. 1, 1973 - 2079 (2004).