



www.biophys.msu.ru

Модели нелинейного мира

Лекция 7

Галина Юрьевна Ризниченко

Каф. биофизики Биологического ф-та Московского
государственного университета им.
М.В.Ломоносова, к.119

тел: +7(495)9390289; факс: (495)9391115;

E-mail: riznich@biophys.msu.ru



<http://mathbio.professorjournal.ru/mnw>

ТЕОРЕМА ТИХОНОВА

Тихонов А.Н. Системы дифференциальных уравнений, содержащие малые параметры при производных. Мат. сб. т.32, №3, 1952

Устанавливает условия редукции системы дифференциальных уравнений с малым параметром (условия замены дифференциальных уравнений для быстрых переменных - алгебраическими)

Пусть систему N уравнений можно разбить на две подсистемы – для «быстрых» и «медленных» переменных

Присоединенная система
 $p=1 \div r$

$$\varepsilon \frac{dx_p}{dt} = F_p(x_1, x_2, \dots, x_r, x_{r+1}, \dots, x_N) \quad (1)$$

Вырожденная Система
 $q=r \div N$

$$\frac{dx_q}{dt} = F_q(x_1, x_2, \dots, x_r, x_{r+1}, \dots, x_N) \quad (2)$$

Примеры иерархии времен
процессов в системах разной природы

Multi-scaled processes

- Денис Нагаюк. Астрофизика
- Максим Яцкевич. Процессы в лазере (*light amplification by stimulated emission of radiation*)
- Анастасия Рагульская. Характерные времена спектрометрии комбинационного рассеяния
- Александр Майоров. Свертывание крови
- Федор Балабин. Пищеварение