



Северо-Кавказский центр
математических исследований
Владикавказского научного центра РАН
Южный математический институт
Владикавказского научного центра РАН



Международный научный семинар
«Теория операторов, дифференциальные уравнения и их приложения»

Соруководители: д.ф.-м.н., проф. Кусраев А.Г., к.ф.-м.н. Плиев М.А.
Секретарь: к.ф.-м.н. Тасоев Б.Б.

29 марта в 16.00 (UTC+3)

Идентификация параметров моделей формирования биологических
структур по информации о стационарных решениях

Казарников Алексей Владимирович

Южный математический институт Владикавказского научного центра РАН.

Формирование структур в биологических тканях играет важную роль в процессах развития живых организмов. Начиная с классической работы Алана Тьюринга, многие биологические структуры описываются при помощи механизма реакции-диффузии, но в последнее время появляются и другие гипотезы. Во многих экспериментальных ситуациях для наблюдения доступны только конечные стационарные режимы, а начальные данные и переходные процессы неизвестны. В данном случае имеющаяся в наличии информация является неполной, поэтому фиксированным значениям параметров биологической модели соответствует некоторое семейство структур, а не одно конкретное решение. Это существенно затрудняет вычисление невязки между прогнозом математической модели и экспериментальными данными.

В данной работе разработан статистический метод для идентификации параметров моделей формирования биологических структур по информации об их стационарных решениях. Идея метода заключается в сопоставлении вектору управляющих параметров модели некоторой случайной величины, подчиняющейся многомерному нормальному распределению. Зная некоторое количество стационарных решений при фиксированных параметрах модели, можно оценить параметры этого распределения и определить стохастическую функцию невязки. Путём минимизации этой функции получается точечная оценка для вектора параметров, после чего точность результата оценивается при помощи байесовских методов.

Корректность работы метода проверяется на различных классах моделей формирования структур: системах реакции-диффузии, механико-химических моделях и моделях, состоящих из уравнения реакции-диффузии и обыкновенного дифференциального уравнения. Кроме того, проводится идентификация параметров классической тьюринговой модели реакции хлорит-иодит-малоновая кислота по экспериментальным данным. Концентрационные профили химических структур извлекаются из цифровой фотографии химического реактора, где профиль концентрации одного из компонентов (активатора) выделен при помощи цветового индикатора.

[ПОДКЛЮЧИТЬСЯ К СЕМИНАРУ](#)

Семинар проводится на платформе **Webinar**.

Семинар организован Северо-Кавказским центром математических исследований Владикавказского научного центра РАН совместно с Южным математическим институтом Владикавказского научного центра РАН.

По всем вопросам обращайтесь, пожалуйста, к секретарю семинара Тасоеву Б.Б. по адресу электронной почты: seminar_otde@mail.ru