

Секция «Вычислительная математика и кибернетика»

О численном решении интегрального уравнения, возникающего в модели стационарных сообществ

Бодров Андрей Геннадьевич

Студент

Государственный университет - Высшая школа экономики, Отделение прикладной математики факультета бизнес-информатики, Москва, Россия

E-mail: drinob@gmail.com

В статье Ульфа Дикмана и Ричарда Лоу <> появилось интегральное уравнение, описывающее динамику первых моментов при малых плотностях (относительно $C(x)$)

$$(b + d'w(x))C(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} bmy(y)C(x+y)dy + \frac{b}{b-d}m(x) \int_{-\infty}^{+\infty} d'w(y)C(y)dy.$$

Его численному решению посвящена эта работа.

Изначально рассматривалась упрощённая учёными В. И. Данченко и М. Ю. Звяги-

ным версия, в которой $\int_{-\infty}^{+\infty} d'w(y)C(y)dy$ заменено управляющим параметром N . Для

её численного решения был реализован метод последовательных приближений (метод рядов Неймана), суть которого состоит в том, что решение приближается суммой ряда из степеней функции-ядра, умноженной на функцию из левой части уравнения. Для проверки решения мне были даны два набора функций, для которых известно аналитическое решение. В случае с упрощённой версией уравнения, получены результаты с довольно высокой точностью - 2% в случае с одним набором (рациональные функции) и 4% в случае с другим набором (экспоненциальные ядра).

Для поиска параметра N в полном уравнении используется `buqj` метод последовательных приближений. Итоговый результат несколько хуже, - в случае с экспоненциальными ядрами погрешность достигает 6%, вследствие сильной зависимости решения от параметра N и точностью численного решения упрощённого уравнения.

Литература

1. Dieckmann U. & Law R. (2000). Relaxation Projections and the Method of Moments. // The Geometry of Ecological Interactions: Simplifying Spatial Complexity, eds. Dieckmann U, Law R & Metz JAJ, pp. 412–455. Cambridge University Press.
2. Alexey Nikitin. Qualitative and Numerical Analysis of a New Model for Spatial Patterns of Communities
3. Ф. Рисс, Б. Сёкефальви-Надь. Лекции по функциональному анализу. Перевод с французского Д.А. Василькова. Под редакцией С. В. Фомина. Издание 2е. Мир. Москва, 1979.