

Нелокальная КПП-модель, её стационарные решения и их оптимизация

Давыдов А. А.★^{1,2}, davydov@mi-ras.ru
¹МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия
²IIASA, Laxenburg, Austria

Платов А. С., platovmm@mail.ru
НИТУ "МИСИС" Москва, Россия

Туницкий Д. В., dtunitsky@yahoo.com
Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН, Москва, Россия

На компактном замкнутом связном многообразии без края рассматривается ресурс, динамика плотности которого доставляется уравнением типа Колмогорова-Петровского-Пискунова и Фишера. Коэффициенты этого уравнения явно не зависят от времени; однако коэффициенты члена реакции (помимо зависимости от точки многообразия) зависят также от общего объема ресурса (или аналогичной характеристики), который в общем случае зависит от времени. Последнее делает уравнение нелокальным и существенно осложняет анализ его решений по сравнению с классической КПП-моделью, включая и оптимизацию этих решений (см., например, работы [1], [2], [3], [4], [5] и библиографию в них).

Тем не менее, при естественном предположении о монотонной зависимости коэффициентов члена реакции от общего объема ресурса удастся доказать, что существует не более одного неотрицательного ненулевого стационарного решения изучаемого уравнения. Кроме того, при наличии ограниченного стационарного отбора плотности ресурса показано, что существует допустимый отбор, на стационарном состоянии для которого достигается максимум среднего временного сбора на стационарных состояниях [6].

Список литературы

- [1] Hess P., Periodic-parabolic Boundary Value Problems and Positivity // Pitman Research Notes in Mathematics Series. 1991, Vol. 155.
- [2] Berestycki H., Francoise H., Roques L., Analysis of the periodically fragmented environment model: I Species persistence, *J. Math. Biol.* 2005. V. 51. P. 75–113.
- [3] Беляков А.О., Давыдов А.А., Оптимальный циклический сбор распределенного возобновляемого ресурса с диффузией, *Труды МИАН* 315, МИАН, М., 2021, С. 64–73
- [4] Винников Е.В., Давыдов А.А., Туницкий Д.В., Существование максимального среднего временного сбора в КПП-модели на сфере при постоянном и импульсном отборах *Докл. РАН. Матем., информ., проц. упр.* 2023. Т. 514, № 1. С. 59–64.
- [5] Туницкий Д.В., Эксплуатация возобновляемого ресурса, распределенного на поверхности Земли // Международная конференция «Системный анализ: моделирование и управление», посвященная памяти академика А.В. Кряжмского, Москва, 23–24 января 2024 г. Тезисы докладов. Москва : МГУ имени М.В. Ломоносова, МАКС Пресс, 2024. С. 113–114.
- [6] Давыдов А.А., Платов А.С., Туницкий Д.В., Оптимизация эффективности циклического использования возобновляемого ресурса, *Тр. ИММ УрО РАН*, 30, № 3, 2024, С. 113–121