

ИЕРАРХИЯ ПОДСЕМЕЙСТВ ПОЛИНОМИАЛЬНОГО СЕМЕЙСТВА ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Андреева И.А., Кондратьева Н.В.

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Задачи, решаемые посредством математического моделирования, проходят красной нитью сквозь все отрасли современной науки и инженерии, образуя их ткань - от астрофизики и биофизики до машиностроения и городской инфраструктуры, от экономики и социологии до сейсмоустойчивости конструкций и экологических исследований. Ключевая же роль в сфере построения математических моделей многообразных процессов и явлений принадлежит динамическим системам. Задача оказывается сведена к исследованию характеристик тех кривых, которые определяются дифференциальными уравнениями соответствующей динамической системы. В процессе их анализа фазовое пространство динамической системы подразделяется на отдельные траектории. Для этих траекторий исследуется их предельное поведение с целью, прежде всего, классифицировать возможные положения равновесия. Помимо того, выявляются возможные источники и стоки фазового потока системы. Как результат, строятся фазовые портреты динамической системы и устанавливаются критерии их реализации. Особую роль среди динамических систем играют системы полиномиальные - ввиду удобства их применения в качестве математических моделей и осуществимости их подробного анализа. Данная работа посвящена обширному иерархически разветвленному семейству полиномиальных динамических систем со взаимно простыми полиномами в правых частях их уравнений. Проведено исследование большого ряда подсемейств глобального их семейства в рамках методов качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений и динамических систем. Ряд методов разработан специально для целей данного оригинального исследования. Выявлены все топологически независимые фазовые портреты многочисленных подсемейств, относящихся к разным уровням иерархии.

Литература.

1. Andreeva I.A., Efimova T.O., On the Qualitative Study of Phase Portraits for Some Categories of Polynomial Dynamic Systems, in: Studies of Systems, Decision and Control. Cyber-Physical Systems: Modeling and Industrial Application. Springer, 2022, pp. 39-50.
2. Andreeva I.A., Andreev A.F., Qualitative Research in the Poincare Disk of One Family of Dynamical Systems, Journal of Mathematical Sciences, 281, No. 3, pp.359-366 (2024).
3. Andreeva I.A. Qualitative Investigation of Some Hierarchical Family of Cubic Dynamic Systems, Lobachevskii Journal of Mathematics, 45, No. 1, pp. 364-375 (2024).
4. Andreeva I.A., Kondratieva N.V., On the Phase Portraits of Polynomial Dynamic Systems, in: International Conference on Differential Equations and Dynamic Systems DIFF-24, Suzdal, 27.06- 03.07.2024. Proceedings of the Conference, Vladimir, 2024, pp. 93-94.