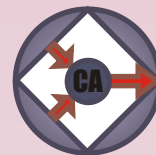




Российская академия наук Институт программных систем



Исследовательский центр системного анализа

Директор: д.т.н., проф. А.М. Цирлин

Направления исследований:

- Методы оптимального управления в необратимых термодинамических системах, оценки предельных возможностей этих систем.
- Математические модели и оптимальные процессы в необратимой микроэкономике
- Оптимальное управление температурными полями и задачи энергосбережения (охлаждение суперкомпьютеров, энергосбережение в строительстве).
- Проблема эквивалентности дифференциальных уравнений
- Геометрические условия разрешимости уравнений свертки

Методы оптимального управления в необратимых термодинамических системах, оценки их предельных возможностей

Научный руководитель: проф. Цирлин А.М.

Основные результаты:

- Предельные возможности тепловых и холодильных машин с заданной мощностью.
- Оптимальное прямое и обратное преобразование тепла в работу в термодинамической системе общего вида.
- Предельные возможности процессов разделения, использующих механическую и тепловую энергию, при заданной их производительности. Процессы ректификации, абсорбции и др.
- Поддержание заданного поля потенциалов (температур, концентраций, давлений) с минимальным расходом энергии.

Получены гранты: INTAS (1990–1995 гг.), ICF (фонд Сороса) (1993–1995) Российского фонда фундаментальных исследований (1999–2003 гг.)

Общее число публикаций более 75. Основные:

- Berry R.S., Kazakov V, Sieniutycz S., Szwast Z., Tsirlin A.M. Thermodynamic Optimization of Finite-Time Processes. John Wiley & Sons, LTD, 1999
- Tsirlin A.M., Mironova W.A., Amelkin S.A., Kazakov V.A. Finitime thermodynamics: Conditions of minimal dissipation for thermodynamic processes with given rate, Phys.Rev. E, 58, (1998)
- Цирлин А.М. Оптимальные процессы в необратимой термодинамике и микроэкономике. М.: Физматлит. 2002, 416 с.
- Tsirlin A. M., Kazakov V. Realizability areas for thermodynamic systems with given productivity, Journal of nonequilibrium thermodynamics, 1 2002.
- Цирлин А.М. Необратимые оценки предельных возможностей термодинамических и микроэкономических систем. М.: Наука. 2003., 349 с.
- Mironowa V.A., Tsirlin A.M., Kazakov V.A., Berry R.S. Finitime thermodynamics: exergy and optimization of finiteconstrained processes J. Appl. Phys. 76 (2) 1994.
- Tsirlin A.M., Kazakov V.A. Irreversible work of separation and heatdriven separation. // J.Phys. Chem. B 2004. 108. 6035-6042.

Планы дальнейшей работы: получение условий минимальной диссипации для векторных процессов переноса, приложения теоретических результатов к задачам энергосбережения, оптимизация сложных систем, автоматическое управление процессами минимальной диссипации в реальном времени

Математические модели и оптимальные процессы в необратимой микроэкономике

Научный руководитель: проф. Цирлин А.М.

Основные результаты:

- Учет фактора необратимости в микроэкономических процессах, существование и свойства функции благосостояния.
- Предельные возможности товарных, финансовых, производственных посредников по извлечению базисного ресурса (капитала) при ограниченном времени.
- Экстремальный принцип, определяющий стационарное состояние открытых микроэкономических систем.
- Гранты РФФИ (2000-2004 гг.)

Общее число публикаций более 30. Основные публикации:

- Tsirlin A.M., Kazakov V.A. Optimal processes in irreversible thermodynamics and microeconomics. // Interdisciplinary description of complex systems. 2(1), pp. 29–42, 2004.
- Amelkin S.A. Limiting possibilities of resource exchange process in complex open microeconomic system. // Interdisciplinary Description of complex system 2(1), 43–52, 2004. о Tsirlin A.M., Kazakov V.A. Extremal principles and limiting possibilities of open thermodynamic and economic systems. // Variational and extremum principles in macroscopic systems, S. Sieniutycz & H. Farkas (eds.), Kluwer Academic Publishers. 2004.
- Tsirlin A., Amelkin S. Dissipation and Conditions of Equilibrium for Open Microeconomic System. Open Sys. & Information Dyn. 8: 157–168, 2001.
- Amelkin S., Tsirlin A. Optimal Choice of Prices and Flows in a Complex Open Industrial System. Open Sys. & Information Dyn. 8: 169–181, 2001

Планы дальнейших работ: Исследование стационарных режимов открытых микроэкономических систем. Учет потребления и деградации ресурсов.





Оптимальное управление температурными полями и задачи энергосбережения (охлаждение суперкомпьютеров, энергосбережение в строительстве)

Научный руководитель: проф. Цирлин А.М.

Основные результаты: Получены условия оптимального термостатирования и проектирования оптимальных систем теплообмена. Разработан программный комплекс для расчета многослойных ограждающих конструкций с учетом тепло- влагопереноса и воздушных прослоек.

Проанализированы недостатки существующих систем охлаждения компьютеров высокой производительности и намечена структура рациональной системы охлаждения.

Получены гранты: Президиум РАН (с 2005 г.)

Основные публикации:

- Tsirlin A.M., Kazakov V.A. Finite-time thermodynamics: active potential-statting, J.of Physics D, 31. p.2264-2268 (1998).
- Tsirlin A.M., Andreev D.A., Mogutov V.A., Kazakov V. Optimal Thermo-statting. // Int.J. Thermodynamics, Vol.6 (No.2), June-2003, pp.79-84.
- Андреев Д.А. Оптимизация температурного поля в открытых многокамерных системах // Промышленные АСУ и контроллеры, №3, 2005, с.26-29.
- Цирлин А.М., Андреев Д.А., Могутов В.А. Термодинамический анализ задачи термостатирования. // Известия Академии наук. Энергетика, №5, 2003, с.96-103.

Планы дальнейшей работы: Обоснование структуры, расчет и оценка минимальных затрат энергии в системе охлаждения компьютеров высокой производительности. Создание программной поддержки проектных решений в строительстве пассивных зданий.

Проблема эквивалентности дифференциальных уравнений

Научный руководитель: К. Ф-м. н. Юмагузин В.А.

Основные результаты:

- Получена локальная классификация линейных обыкновенных дифференциальных уравнений с точностью до замены переменных.
- Для нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений 2-го порядка получен дифференциальный инвариант, отвечающий за возможность приведения уравнений к линейному виду заменами переменных.

Гранты РФФИ (с 1996 г.).

Основные публикации:

- В.А. Юмагузин. Классификация линейных обыкновенных дифференциальных уравнений I, Дифференциальные уравнения, т.38, №6, 2002; о.В.А. Юмагузин. Классификация линейных обыкновенных дифференциальных уравнений II, Дифференциальные уравнения, т.38, No.7, 2002.
- Yumaguzhin V.A. Contact classification of linear ordinary differential equations. // Acta Applicandae Mathematicae, vol.72, N1/2, 2002. pp. 155-181.

Планы дальнейшей работы: Обобщение разработанного подхода на нелинейные уравнения высокого порядка.

Геометрические условия разрешимости уравнений свертки

Научный руководитель: д. ф-м.н. Знаменский С.В.

Основные результаты: •Получен критерий разрешимости уравнений свертки с произвольной правой частью.

- Исследованы взаимосвязи различных определений выпуклости плоского множества в заданных направлениях.

Гранты РФФИ (1998-2002).

Основные публикации:

- Знаменский С.В., Знаменская Е.А. Выпуклость множества на плоскости в заданных направлениях. сб. ВИНТИ. «Итоги науки», Наука, 2002. 60 С.
- Знаменский С.В., Козловская Е.А. Критерий эпиморфности оператора свертки с точечным носителем в пространстве функций, голоморфных на связном множестве в \mathbb{C} . // Доклады Академии наук. Математика. Т. 368. №6. 1999.
- Козловская Е.А. Выпуклость в заданном направлении базисно односвязных множеств комплексной плоскости //Сб. научных трудов молодых ученых, аспирантов и студентов. Вып.2. "Современные проблемы математики и информатики", Ярославль, 1999.
- Знаменский С.В., Знаменская Е.А. Существование аналитических первообразных на произвольном множестве комплексной плоскости. // Успехи математических наук. Т.55. N1. 2000.
- Знаменская Е.А. Выпуклость в заданном направлении базисно односвязных множеств комплексной плоскости //Комплексный анализ и дифференциальные операторы" Красноярск.2000. С.31-37
- Знаменский С.В., Знаменская Е.А. Сюръективность оператора свертки с точечным носителем в пространстве функций, голоморфных на произвольном множестве в \mathbb{C} . // Доклады Академии наук. Математика. Т. 376. №5. 2001.

Планы дальнейшей работы: Продолжить работу по подготовке обзора и монографии, содержащих сравнительный анализ обобщений выпуклости, являющихся естественными ответами на лаконичные вопросы комплексного анализа. Провести исследование задачи Кисельмана о единственности носителя аналитического функционала.

**152020, Россия, Ярославская область,
г. Переславль-Залесский, м. Ботик,
Институт программных систем РАН
<http://www.botik.ru/PSI/SARC/>
Тел. +7(48535)98057
Факс +7(48535)98064
E-mail: tsirlin@sarc.botik.ru**