

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт математики и механики им. Н.Н. Красовского  
Уральского отделения Российской академии наук  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

**Современные проблемы математики и ее  
приложений ,  
Международная (53-я всероссийская) молодежная  
школа-конференция**

31 января – 4 февраля 2022 г.

Тезисы докладов

Екатеринбург 2022

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ И ЕЁ ПРИЛОЖЕНИЙ: тезисы Международной (53-й Всероссийской) молодёжной школы-конференции. Екатеринбург: Институт математики и механики УрО РАН, Уральский Федеральный университет, 2022.

Настоящее издание включает тезисы Международной (53-й Всероссийской) молодёжной школы-конференции, прошедшей с 31 января по 4 февраля 2022 года в г. Екатеринбурге.

Представлены работы по следующим направлениям: алгебра и дискретная математика; математическое программирование, некорректные задачи и анализ данных; теория функций; численные методы решения дифференциальных уравнений; оптимальное управление и дифференциальные игры; стохастическая динамика; машинное обучение. Сборник представляет интерес для специалистов по указанным областям науки.

*Ответственный редактор*  
к.ф.-м.н. Чистяков П.А.

*Ответственный за выпуск*  
Н.А. Минигулов

© ФГБУН Институт математики и механики им. Н.Н. Красовского УрО РАН  
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», 2022

## Содержание

<b>Алгебра и дискретная математика (председатель д.ф.-м.н. Н.В. Маслова)</b>	<b>6</b>
Бабенко М. В., Марков Р. В. Аналог теоремы Гильберта о базисе для полуколец косых многочленов . . . . .	7
Болтаев Х. Х., Азимова Т. Э. О построении вещественных $AW^*$ -факторов . . . . .	8
Быков А. А. Алгебры длины 2 . . . . .	10
Голубятников М. П., Маслова Н. В. Графы Деза, связанные с пересечениями сопряжённых подгрупп в группах $SL_2(q)$ . . . . .	11
Горепекина А. А. О свойствах $\tau$ -минимальных не $\mathfrak{F}$ -групп . . . . .	13
Кухарев А. В. Локально конечные группы насыщенные специальными унитарными группами	14
Лисицына М. А. О тестовых фрагментах совершенных раскрасок циркулянтных графов .	15
Махнев А. А., Белоусов И. Н., Голубятников М. П. О дистанционно регулярных графах $\Gamma$ с сильно регулярным графом $\Gamma_2$ . . . . .	16
Махнев А. А., Биткина В. В., Гутнова А. К. О графах Шилла с $b = 6$ и $b_2 \neq c_2$ . . . . .	17
Махнев А. А., Го Вэнь-бинь, Ефимов К. С. Граница Кулена-Пака и дистанционно регулярные графы без $t$ -лап . . . . .	18
Махнев А. А., Исакова М. М., Токбаева А. А. О дистанционно регулярных графах с массивами пересечений $\{(q^2 + q - 1)(q^2 + q + 1), (q^2 + q)q^2, q^3; 1, (q^2 + q), q^2(q^2 + q + 1)\}$ . . . . .	20
Махнев А. А., Ван Ч. Несуществование некоторых $Q$ -полиномиальных графов Шилла с $b = 6$ . . . . .	21
Мелехина Д. В. Единицы целочисленного группового кольца прямого произведения двух целочисленных групп порядка 8 . . . . .	22
Новиков А. А., Абед С.А., Николаева И. Меры центральности в конечно и счетно разложимых алгебрах фон Неймана . . . . .	24
Ушаков Ю. Ю., Шлепкин А. А. Локально конечные группы насыщенные унитарными группами . . . . .	27
Циовкина Л. Ю. Об одном классе абелевых вершинно-транзитивных антиподальных дистанционно регулярных графов . . . . .	28
Шлепкин А. А. Симметричность слов в бернсайдовой группе $B_0(2, 5)$ . . . . .	30
Kondrat'ev A. S., Maslova N. V., Revin D. O. On pronormality of subgroups of odd index in finite groups . . . . .	31
Kondrat'ev A. S., Minigulov N. A. Finite solvable groups whose Gruenberg–Kegel graphs are isomorphic to the paw . . . . .	32
Mala F. A. Speaking sequences . . . . .	34
Maslova N.V. Finite simple groups with two maximal subgroups of coprime orders . . . . .	35
Skuratovskii R. V. Normal subgroups of iterated wreath products of symmetric and alternating groups . . . . .	37
Skuratovskii R. V. On the verbal width in the alternating group $A_n$ and Matieu groups . . . . .	39
<b>Математическое программирование, некорректные задачи и анализ данных (председатель д.ф.-м.н. М.Ю. Хачай)</b>	<b>41</b>
Васёв П. А., Бахтерев М. О., Манаков Д. В. Новый язык описания сцен научной визуализации	42
Дорофеева Ю. А., Вершинин Э. А. Численное моделирование динамики мнений с помехами	43
Ковалева Е. П. О задаче разработки численных методов решения обратных задач динамической интерпретации в сейсморазведке . . . . .	45
Кривоногова А.Е., Касаткин А.А. Задача решения переопределенных СЛАУ для обработки данных каротажа . . . . .	47
Марков П. И., Маякова С. А. Проблема автоматизации методов локальной аппроксимации для прогноза хаотических временных рядов . . . . .	48

Михайлов А. В., Кумков С. С. Выработка управления ВС для приведения в контрольную точку трассы в указанное время . . . . .	50
Мотин К. В., Байков В. А. Применение методов оптимизации для расстановки портов и пакеров на основе математического моделирования . . . . .	52
Спиридонов А. А., Кумков С. С. Выбор оптимального порядка при слиянии потоков разнотипных самолётов как задача смешанного целочисленного линейного программирования	53
<b>Теория функций (председатель к.ф.-м.н. Р.Р. Акопян)</b>	<b>55</b>
Авдеев Н. Н. О мере множеств, разделяющих банаховы пределы . . . . .	56
Борцов В. В., Нестеров А. С. Ограниченные интегральные операторы в областях с углами	58
Ермакова Д. С. Характеристика нулей аналитических функций из класса $A_\alpha^\infty$ , где $\alpha > -1$ , на односвязной области комплексной плоскости . . . . .	60
Итарова С. Ю. Порядковые проекторы в пространстве регулярных ортогонально аддитивных операторов . . . . .	63
Кувшинов О. А. О некоторых свойствах геометрии овала Кассини и некоторых невыпуклых множеств на плоскости . . . . .	65
Салимова А. Е. Распространение теоремы Мальявена-Рубела на распределения комплексных нулей . . . . .	66
Rozikov U. A., Safarov J. K. Limit points of a $p$ -adic dynamical system . . . . .	68
Rozikov U. A., Shoyimova F. B. Dynamical systems of a rational function . . . . .	70
<b>Численные методы решения дифференциальных уравнений (председатель д.ф.-м.н. В.Г. Пименов)</b>	<b>72</b>
Закирзянов Ш. И., Байков В. А. Математическое моделирование фильтрации степенной жидкости через флюидоупор, связанной с потерей сплошности среды . . . . .	73
Хайиткулов Б. Х. Численное моделирование нестационарной задачи конвекции-диффузии в одномерном случае . . . . .	74
Лекомцев А. В. Сходимость численного метода решения одномерного квазилинейного уравнения теплопроводности с запаздыванием . . . . .	76
Романенко А. Д. Численное решение динамической модели среднего поля с производной дробного порядка . . . . .	77
Саттарова Р. Р. Моделирование процесса подъема керна на поверхность после выбуривания	78
Фаязов К. С., Хажиев И. О. Начально-краевая задача для дифференциального уравнения смешанного типа второго порядка с одной линией вырождения . . . . .	80
Фаязова З. К. Единственность начально-краевой задачи для уравнения диффузии с дробной производной . . . . .	83
Baltaeva U., Khasanov B., Sulstonboeva Z. Extension of the Tricomi Problem for a loaded parabolic-hyperbolic equation . . . . .	85
<b>Оптимальное управление и дифференциальные игры (председатель к.ф.-м.н. П.Г. Сурков)</b>	<b>87</b>
Баталова С. А. Управление дифференциально-разностной системой в пространстве функций с переменной, изменяющейся на геометрическом графе . . . . .	88
Волков А. М., Авербух А. В. Регуляризация задачи планирования для марковской игры среднего поля . . . . .	90
Красовский Н. А., Тарасьев А. М. Качественное поведение равновесных траекторий в динамических биматричных играх . . . . .	91
Куянцев В. П., Родионов А. С. Перестроение кратчайших путей в гиперсети . . . . .	92
Лебедев П. Д., Успенский А. А. Алгоритм построения сингулярной поверхности решения для одного класса трехмерных задач быстрого действия и формулы её крайних точек в терминах инвариантов границы целевого множества . . . . .	94

Мачтакова А. И. Об одной линейной задаче группового преследования с дробными производными . . . . .	96
Осипов И. О. О применимости метода линеаризации в задаче локального синтеза на малом интервале времени . . . . .	97
Родин А. С. Критерий нахождения точек бифуркаций кусочно-гладкого минимаксного решения уравнения Гамильтона-Якоби и их связь с размерностью сингулярного множества, когда гамильтониан зависит от времени и сопряжённой переменной. . . . .	100
Стародубец К. А. Метод характеристик для уравнения эйконала в задачах Дирихле и Коши	102
Усова А. А., Полушин И. Г. Стабилизация группового взаимодействия $(Q,S,R)$ -диссипативных систем с постоянными задержками . . . . .	103
Ушаков В. Н., Ершов А. А., Ушаков А. В., Кувшинов О. А. Задачи наведения интегральных воронок дифференциальных включений посредством выбора параметра . . . . .	106
Чупин И. А. Импульсное управление вертикальным движением инерционного манипулятора	108
Щелчков К. А. Односторонняя поимка в нелинейных дифференциальных играх двух лиц	110
Юровских П. А. Оценивание среднего состояния стаи систем . . . . .	111
<b>Стохастическая динамика (председатель д.ф.-м.н. Л.Б. Ряшко)</b>	<b>113</b>
Башкирцева И. А., Чухарева А. А. Моделирование и анализ опухолево-иммунной динамики в условиях химиотерапии и случайных возмущений . . . . .	114
Белохолов О. В., Перевалова Т. В. Анализ стохастической модели хищник-жертва с Олли-эффектом . . . . .	115
Беляев А. В., Ряшко Л. Б. Динамическое взаимодействие равновесной и хаотической популяционных подсистем . . . . .	116
Колениченко А. П., Ряшко Л. Б. Параметрический анализ стохастической чувствительности паттернов в нелинейных моделях с диффузией . . . . .	117
Панкратов А. А., Башкирцева И. А. Влияние шума на генерацию паттернов в модели гликолиза с диффузией . . . . .	118
Павлецов М. М., Перевалова Т. В. Стохастические переходы между аттракторами с фрактальными бассейнами . . . . .	119
Слепухина Е. С. Стохастическое расщепление колебаний в зоне циклов-канардов трехмерной модели сердечного потенциала действия . . . . .	120
Khamroyev A.Yu. The canonical form of a Volterra cubic stochastic operator . . . . .	121
<b>Машинное обучение (председатель к.ф.-м.н. А.В. Коньгин)</b>	<b>122</b>
Ефимов К.Д., Бакланов А.П. Об одном методе оценки вероятности сговора между участниками аукционов . . . . .	123
Проницкий Ю. В., Кумсков М. И. Оценка Позы Человека Как Задача Классификации . .	125
Чистяков П. А. Кластерный и дискриминантный анализ. Применение в задачах обработки данных в социологии. . . . .	127

## Односторонняя поимка в нелинейных дифференциальных играх двух лиц<sup>1</sup>

Щелчков К.А.

*Удмуртский Государственный Университет, Ижевск, Россия*

В пространстве  $\mathbb{R}^k$  рассматривается дифференциальная игра  $\Gamma(x_0)$  двух лиц, описываемая системой вида

$$\dot{x} = f(x, u) + g(x, v), \quad u \in U, \quad v \in V, \quad x(0) = x_0,$$

где  $U = \{u_1, \dots, u_m\} \subset \mathbb{R}^l$  — множество значений управления преследователя,  $V \subset \mathbb{R}^s$  — компакт — множество значений управления убегающего. Целью преследователя является приведение траектории системы в любую наперед заданную окрестность нуля за конечное время. Преследователь использует кусочно-постоянную стратегию, для построения которой разрешается использовать только информацию о значении фазовых координат в точках разбиения временного интервала. В работе [1] получены достаточные условия на параметры игры для существования окрестности нуля, из которой происходит  $\varepsilon$ -поимка.

**Определение.** ([2]) Совокупность векторов  $a_1, \dots, a_n \in \mathbb{R}^k$  называется *положительным базисом* если для любой точки  $\xi \in \mathbb{R}^k$  существуют числа  $\mu_1, \dots, \mu_n \geq 0$  такие, что  $\xi = \sum_{i=1}^n \mu_i a_i$ .

В условия теоремы о поимке [1] входит следующее: векторы  $f(0, u_1), \dots, f(0, u_m)$  образуют положительный базис.

В данной работе исследуется случай, когда векторы  $f(0, u_1), \dots, f(0, u_m)$  образуют одностороннюю совокупность. Это означает, что данные векторы лежат строго по одну сторону от некоторой гиперплоскости, проходящей через ноль и поэтому не образуют положительный базис. Для такого случая получены достаточные условия существования множества начальных положений, из которого происходит  $\varepsilon$ -поимка.

### Список литературы

- [1] К. А. Щелчков, Об одной нелинейной задаче преследования с дискретным управлением и неполной информацией. *Вестник Удмуртского университета. Математика. Механика. Компьютерные науки*, **28**: 1 (2018), 111–118. DOI: 10.20537/vm180110.
- [2] Н. Н. Петров, Об управляемости автономных систем. *Дифференц. уравнения*, **4**: 4 (1968), 606–617.

---

<sup>1</sup>Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках государственного задания № 075-00928-21-01, проект FEWS-2020-0010 "Развитие теории и методов управления и стабилизации динамических систем" и гранта РФФИ (проект 20-01-00293).