

Министерство образования и науки Российской Федерации
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Факультет Вычислительной математики и кибернетики



СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ
ВМК МГУ



Сборник тезисов
Международной научной конференции студентов,
аспирантов и молодых учёных
«ЛОМОНОСОВ-2025»
секция
«ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА И КИБЕРНЕТИКА»



Москва
МГУ имени М. В. Ломоносова
2025 г.

**Организационный комитет
Международной молодежной научной олимпиады «Ломоносов-2025»**

Председатель
Организационного комитета
**Ректор МГУ им. М.В. Ломоносова,
академик В. А. Садовничий**

Организационный комитет
Международной научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
«Ломоносов-2025»
секции «Вычислительная математика и кибернетика»:
Атамась Е.И. (председатель оргкомитета секции),
Мальцева А.В. (составитель сборника),
члены СМУ ВМК.

Л75

Ломоносов-2025: Материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: секция «Вычислительная математика и кибернетика»; Москва, МГУ имени М.В. Ломоносова, факультет ВМК: Сборник тезисов/Сост. Атамась Е.И., Мальцева А.В.

В настоящий сборник вошли тезисы докладов участников Международной научной конференции «Ломоносов-2025» по секции «Вычислительная математика и кибернетика». Тематика тезисов очень разнообразна и охватывает многие актуальные проблемы современной фундаментальной науки. Все представленные в сборнике материалы были рекомендованы к публикации Экспертным советом секции. Тезисы публикуются в том виде, в котором были представлены авторами, они не редактировались, а были лишь приведены к единому формату.

УДК 517.6+519.8
ББК 22

МГУ имени М.В. Ломоносова, 2025
© Атамась Е.И., Мальцева А.В.
составление, оформление, 2025

Содержание

Математика

Антонов Николай Андреевич

Генетический алгоритм факторизации натуральных чисел с MILP-функцией приспособленности..... 12

Гелистанов Ислам Зелимханович

Теоретико-игровое моделирование рынков с платформами..... 14

Дай Юэ

Уточненные оценки сложности реализации дешифраторов схемами из функциональных элементов в некоторых базисах..... 16

Игошин Илья Николаевич

Спектральный анализ дифференциальных операторов с общей инволюцией и его применения..... 18

Иванов Егор Романович

Оптимизационный подход к выбору распределения степеней кодирующих символов в фонтанном кодировании..... 22

Качмазов Руслан Александрович

Постквантовые криптографические алгоритмы цифровой подписи: сравнительный анализ и главные проблемы..... 23

Лутан Валерия Олеговна

О решении одной обратной задачи рассеяния с неизвестным источником..... 25

Лыу Тхи Хуен

Симметрии и первые интегралы ОДУ шестого порядка..... 26

Огородников Даниил Михайлович

О нелинейном интегральном уравнении, получающемся после трехпараметрического замыкания первой степени..... 27

Тимофеева Карина Витальевна

Достаточное условие голоморфности для квазианалитических функций..... 29

Федоренко Илья Алексеевич

Трассировка шин передачи данных при наличии препятствий для сверхбольших интегральных схем с нерегулярными областями трассировки..... 31

Фесенко Анастасия Руслановна

О структуре и параметрах эквивалентных самокорректирующихся контактных схем в произвольном базисе при фиксированном числе замыканий и растущем числе обрывов..... 33

Чжоу Юйхао

Задача восстановления неизвестных источников в уравнении теплопроводности. 35

Анализ данных

Аллити Даниэль Буаззаевич, Загороднова Анна Игоревна

Прогнозирование клинических исходов пациентов с опухолями головного мозга на основе анализа эпидемиологических данных и медицинских изображений методами глубокого обучения. 36

Анисимова Диана Вадимовна

Логическая классификация больших данных. 39

Горшков Сергей Сергеевич

Мультимодальный анализ цифрового следа студентов: прогнозирование успеваемости и рисков отчисления. 41

Дэн Цзя

Применение рекуррентных нейронных сетей для обнаружения аномалий во временных рядах. 43

Демьянов Иван Сергеевич

Анализ предвзятости популярности в рекомендательных системах. 44

Захаров Тимур Захарович, Подорожная Екатерина Сергеевна

Распознавание якутского языка. 45

Зыков Валерий Павлович, Морозов Иван Дмитриевич

Распознавание и поиск по рукописным текстам и их слабой разметке. 46

Кириллова Агата Андреевна

Топология языка и сигналов мозга. 49

Кравченко Роман Николаевич

Исследование методов переноса обучения и масштабирования алгоритмов машинного обучения для данных дистанционного зондирования Земли. 51

Mazim Kurkin, Boris Shirokikh, Irina Abdullaeva, Viktorina Chekalina

MMReD: A Benchmark for Multi-Modal Reasoning in Dense Contexts 52

Курцев Дмитрий Витальевич

Когда слова видят, а изображения читают: исследование подходов обучения больших мультимодальных моделей. 54

Лоужкин Илья Александрович

Многоагентный подход при реализации автоматической обработки и анализа снимков исследований щитовидной железы с помощью компьютерного зрения. 56

Марусов Александр Эдуардович

Извлечение пространственно-временных зависимостей с помощью методов самообучения. 58

Мельник Фёдор Александрович

Оптимизация ансамблевых методов машинного обучения за счёт

трансформации целевой переменной.....	60
<i>Никитченко Никита Николаевич</i>	
Автоматическая оценка знаний студента по его сочинению с помощью языковых моделей.....	62
<i>Савенков Павел Анатольевич, Волошко Анна Геннадьевна, Крюков Олег Сергеевич</i>	
Формирование набора индивидуальных эмоциональных признаков с использованием бинарной классификации пользовательских текстов.....	64
<i>Смирнов Александр Юрьевич</i>	
Обучение детекторов объектов по частично размеченным данным для задачи распознавания товаров.....	67
<i>Соколов Артём Константинович</i>	
Кооперативная классификация наличия живого присутствия по оптическому потоку.....	69
<i>Суглобов Кирилл Алексеевич</i>	
Нейросетевой подход для решения NP-трудной задачи минимизации энергии в несубмодулярной модели Изинга.....	71
<i>Сюй Минчуань</i>	
Применение морфологического анализа для поиска и распознавания в рукописных древнекитайских архивах.....	74
<i>Трапезников Михаил Юрьевич</i>	
Линейные модели для предсказания явного взаимодействия в рекомендательных системах.....	76
<i>Шен Хаюй, Се Хайхао</i>	
Изучение алгоритма backpropagation на основе анализа градиентного вектора.....	78

Математическое моделирование и численные методы

<i>Алмазова Елизавета Андреевна</i>	
Математическое моделирование термотоксов при импульсном нагреве.....	80
<i>Арьянова Анна</i>	
Моделирование поверхностных квантовых эффектов в плазмонных наноструктурах методом дискретных источников.....	83
<i>Волков Никита Васильевич</i>	
Оценка VaR многомерных портфелей с помощью метода понижения размерности mPPCA.....	85
<i>Дмитриев Николай Николаевич</i>	
Алгоритм малой деформации матрицы с кратными собственными значениями с целью приведения их к простым.....	88
<i>Закс Роберт Тамазович</i>	
Использование малоранговых аппроксимаций в задаче иденти-	

кации функции-источника в уравнении коагуляции-дробления Смо- луховского.	90
<i>Киямова Камилла Салаватовна</i>	
Решение обратной задачи определения размеров эритроцитов по дифракционной картине.	92
<i>Ли Синъюй</i>	
Качественный анализ математической модели симбиоза двух видов биологической системы.	93
<i>Люй Тяоян</i>	
Модель нелинейной диффузии в двухкомпонентной смеси.	95
<i>Морозов Егор Павлович</i>	
Применение В-сплайнов для решения стохастических недетерми- нированных обратных задач проектирования.	97
<i>Павлишин Кирилл Юрьевич</i>	
Моделирование ферроэлектрических свойств оксида гафния и ок- сида гафния-циркония для разработки FeRAM.	99
<i>Педашенко Владислав Евгеньевич</i>	
Диффузионные модели для контроля распределения клещей.	102
<i>Пэн Сыжунь, Го Юаньюань</i>	
Алгоритм планирования траекторий для множественных автомо- билей в среде с неподвижными препятствиями.	104
<i>Полевщиков Александр Юрьевич</i>	
Численное моделирование переноса примеси при помощи платфор- мы OpenFOAM.	107
<i>Поляков Никита Валерьевич</i>	
Тензорные сети, как инструмент диагностики технических систем.	109
<i>Сейдахметов Нурлан Багитович</i>	
Численное моделирование влияния колебаний силы тока на тем- пературу рельса при контактной сварке.	111
<i>Сердюкова Татьяна Игоревна</i>	
Исследование модели нелинейной оптической системы с интеграль- ной обратной связью.	113
<i>Сетуза Елена Алексеевна</i>	
Моделирование плазмонного резонанса в наночастицах методом граничных интегральных уравнений.	115
<i>Слепов Артемий Альбертович</i>	
Численное исследование распространения оптических солитонов обобщённого нелинейного уравнения Шрёдингера четвёртого по- рядка.	118
<i>Строков Вениамин Игоревич</i>	
Дифракция плоской электромагнитной волны на идеально прово- дящем теле, покрытом слоями диэлектриков.	120
<i>Тань Шенцзе</i>	

Моделирование межвидовой и внутривидовой конкуренции в популяционной экологии.....	122
<i>У Чжунци</i>	
Детерминированный алгоритм для нахождения первой точки пересечения нуля многоэкстремальной функции.....	124
<i>Фролов Александр Сергеевич</i>	
Численное моделирование столкновений твердых тел с ледовым полем разрывным методом Галеркина.....	126
<i>Чжоу Цин</i>	
Эффективное 3D восстановление медицинских изображений с малым числом проекций на основе 2D диффузионных моделей с априорами кривизны.....	129
<i>Чернышов Михаил Михайлович</i>	
Сравнение конечных элементов на треугольной сетке с дополнительным внутренним узлом.....	132
<i>Шмырин Михаил Сергеевич</i>	
Нелокальная реакционно-диффузионная модель эволюции вируса	134
<i>Юрченко Илья Сергеевич</i>	
Пространственная динамика популяций: выход за рамки приближения суперпозиции Кирквуда и переход к методу Фишера—Копелиовича.....	136

Оптимизация и управление

<i>Антипов Александр Евгеньевич</i>	
Разработка и оптимизация алгоритмов автономного управления вилочными погрузчиками на промышленных складах.....	139
<i>Бузин Никита Ильич</i>	
Исследование алгоритмов прокладки световых маршрутов в оптоволоконных сетях.....	142
<i>Валенков Алексей Дмитриевич</i>	
Алгоритм управления мобильным роботом в среде с динамическими препятствиями на основе метода обучения с подкреплением...	143
<i>Верхоланцев Дмитрий Витальевич</i>	
Алгоритмы активного восприятия внешней среды для автономного мобильного робота.....	146
<i>Громов Иван Анатольевич</i>	
Сравнение эволюционных алгоритмов в решении задачи оптимального управления для робота с автомобильной кинематикой.....	149
<i>Клейн Софья Дмитриевна</i>	
Оптимизация траектории движения подводного робота для сбора мазута.....	152
<i>Козлов Ярослав Олегович</i>	
Управление движением квадрокоптера в сложной среде с использованием монокулярного зрения.....	154

Лю Юйтун

Стабилизация переключаемой интервальной системы , моделирующей систему охлаждения двигателя внутреннего сгорания..... 157

Маслеников Иван Николаевич

Исследование решений дифференциального уравнения второго порядка с импульсной функцией в правой части.....159

Саврасов Геннадий Александрович

Алгоритм группового управления в неопределенной среде с динамическими препятствиями..... 161

Сокольников Анна Константиновна

Функция сожаления в задаче с информированной неопределенностью..... 163

Фазразиева Эльмира Алмазовна

Достаточное условие равномерной полной управляемости линейной гибридной системы..... 165

Фам Чам Ань

Анализ устойчивости дискретного скользящего режима в системах с параметрической неопределенностью..... 167

Хань Дунъюй

Распределённое групповое управление динамическими объектами в условиях неопределённости..... 169

Хмыров Алексей Константинович

Стабилизация квадрокоптера при наличии параметрических возмущений.....173

Ямшанов Константин Леонидович

Нейросетевая идентификация модели квадрокоптера.....175

Янь Чжисибай

Сравнительное тестирование ньютоновских методов для задачи оптимизации с комплементарными ограничениями.....178

Компьютерная графика

Акифьев Андрей Владимирович

Разработка нейросетевого метода устранения размытия изображений с предварительным обучением на оценку глубины..... 180

Алутис Никита Арвидасович

Разработка подхода к дообучению нейронных сетей для повышения качества устранения размытия в реальных условиях..... 182

Бычков Георгий Константинович

Разработка универсальных атакующих надбавок черного ящика для методов оценки качества изображений и видео.....185

Дроздова Дарья Михайловна

Использование подхода доказательного обучения в задаче сегментации изображений геологических аншлифов..... 187

Каретин Николай Ильич

Разработка и валидация метода объективной оценки качества видео после повышения разрешения на основе субъективных данных 189

Костычев Александр Михайлович

Метод приведения оценок JND в однородное пространство. 191

Рахманов Михаил Алексеевич

Разработка метода оценки визуального качества видео, передаваемого через системы видеоконференцсвязи. 193

Чистов Егор Александрович

Разработка эффективного по памяти метода построения оптического потока. 195

Эмиров Артур Станиславович

Нейросетевые методы маттинга изображений на основе интерактивной сегментации. 197

Теория вероятностей и математическая статистика

Андрянов Никита Антонович

О наследуемости равномерности дробной частью свертки в p -мерном каноническом абсолютно непрерывном случае. 199

Булгаков Арсений Владимирович

Анализ свойств полумягкой пороговой вейвлет-обработки сигнала с шумом. 201

Гайдамака Елизавета Александровна, Живцова Анна Александровна

Разработка поллинговой модели для анализа пикового возраста информации в сети DECT-2020. 203

Герасин Тимофей Дмитриевич

Применение методов оценивания вероятностей катастроф в интернет-сети по временному ряду характеристик трафика. 205

Достовалова Анастасия Михайловна

О применении глубоких гауссовских смешанных моделей в задачах классификации и регрессии временных рядов и табличных данных 207

Дуань Бизэ

Прогнозирование временных рядов на основе улучшения характеристик нейронных сетей и гибридной модели. 209

Казаринов Андрей Вячеславович

Сравнительный анализ методов предсказания кардинальности для оптимизации сложных запросов в системе управления базами данных PostgreSQL. 210

Корнюхов Денис Сергеевич

Исследование явного представления для невыпуклых мер риска в конечномерном пространстве. 212

Кузарский Александр Витальевич

Error Quantification in Fractal Analysis of Fracture Surfaces. 214

Куцазли Анна Ивановна

Система массового обслуживания с перемещением классов заявок по группам приборов для анализа миграции сервисов в облачной инфраструктуре. 216

Лазар Владислав Игоревич

Анализ и применение многофакторных моделей динамики лекарственных веществ в медицинских исследованиях. 218

Леонтьева Ксения Андреевна, Гебриал Ибрам Есам Зекри

Управляемая ресурсная система массового обслуживания для анализа нарезки беспроводной сети пятого поколения. 220

Мишарина Татьяна Андреевна

Статистический анализ стохастических порядков в моделях цензурированных данных типа времени жизни. 222

Морозова Ульяна Константиновна

К моделированию узла системы ДЕСТ с помощью СМО с ранним и СМО с поздним поступлением групп заявок. 224

Назарьин Артем Игоревич

К расчету вероятности блокировки физического канала управления «вниз» в сети 5G New Radio. 225

Паращенко Антонина Дмитриевна, Платонова Анна Алексеевна

Анализ квантиля сквозной задержки и пикового возраста информации в сети интегрированного доступа и транзита. 228

Сулейманов Асхаб Магомедович

Оценка точности локальной стохастической модели волатильности. 229

Тан Ин

О нейросетевых архитектурах типа Колмогорова-Арнольда в задачах анализа и прогнозирования данных магнитного поля. 231

Ульянцев Ярослав Алексеевич

О свертке с равномерной случайной величиной в $\mathbb{Z}_{N_1} \times \dots \times \mathbb{Z}_{N_n}$ 232

Хо Жунъхэн

Анализ спектральных и табличных данных о звездах с использованием современных нейронных сетей. 234

Хомутов Юрий Константинович

Уточнение аналога теоремы Глезера для обобщенных гамма распределений. 236

Программирование и компьютерные науки

Вотякова Юлия Владимировна

Исследование и разработка метода импакт анализа данных архитектуры предприятия. 238

Ильина Анна Александровна

Определение функциональности семантических ядер в бинарном коде. 240

Колесников Александр Николаевич

Сравнительный анализ API-протоколов в микросервисных архитектурах: REST, GraphQL, gRPC, SOAP..... 242

Коржов Игнат Юрьевич

Анализ производительности реализации оценочной функции для учета межмолекулярных взаимодействий на графическом процессоре..... 244

Левченко Дмитрий Николаевич

Динамический анализ качества работы оптимизации асинхронной программной подкачки данных в компиляторе LCC для архитектуры «Эльбрус»..... 246

Мэн Сифэй

Автоматическое оценивание сочинений на английском языке..... 248

Парфенов Илья Дмитриевич, Новиков Александр Андреевич, Попов Максим Денисович

Автоматизация создания снимков системы для фаззинга Windows-приложений..... 250

Попов Матвей Романович

Сервис для локального администрирования многосоставных IT-проектов..... 252

Прудникова Анастасия Алексеевна

Сервис для анализа и классификации медицинских записей для текстовых обращений..... 254

Ремизов Алексей Львович

Разработка интегрируемого модуля для расчета PVT-свойств пластовых флюидов..... 256

Симакова Инна Владимировна

Применение методов интерпретации к задаче детекции объектов в домене медицинских данных..... 258

Доков Дмитрий Сергеевич, Тарасов Андрей Сергеевич, Ефимов Алексей Игоревич

Разработка методики определения серповидности стального проката..... 261

Тарасова Валентина Юрьевна

Исследование моделей сверточных нейронных сетей в задаче поиска похожих аэрокосмических изображений..... 264

Ферубко Андрей Олегович

Разработка модели управления оперативной памятью для гипервизора KVM/QEMU на основе взвешенной линейной регрессии.... 267

ДОСТАТОЧНОЕ УСЛОВИЕ РАВНОМЕРНОЙ ПОЛНОЙ УПРАВЛЯЕМОСТИ ЛИНЕЙНОЙ ГИБРИДНОЙ СИСТЕМЫ

Фахразиева Эльмира Алмазовна

Аспирант

*Кафедра дифференциальных уравнений, Удмуртский государственный
университет, Ижевск, Россия*

E-mail: elmiraf12@mail.ru

Научный руководитель — *Попова Светлана Николаевна*

Рассмотрим линейную управляемую гибридную систему

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = A_{11}(t)x(t) + A_{12}(k)y(k) + B_{11}(t)u(t) + B_{12}(k)v(k), \\ y(k+1) = A_{21}(k)x(k) + A_{22}(k)y(k) + B_{21}(k)u(k) + B_{22}(k)v(k), \end{cases} \quad (1)$$

где $t \in [k, k+1)$, $k \in \mathbb{N}_0 \doteq \{0, 1, 2, \dots\}$, $x \in \mathbb{R}^{n_1}$, $y \in \mathbb{R}^{n_2}$, $u \in \mathbb{R}^{m_1}$, $v \in \mathbb{R}^{m_2}$; функции $A_{11}: [0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}^{n_1 \times n_1}$ и $B_{11}: [0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}^{n_1 \times m_1}$ и управление $u: [0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}^{m_1}$ кусочно непрерывны, могут иметь лишь разрывы первого рода и непрерывны справа в точках разрыва; функции $A_{j2}: \mathbb{N}_0 \rightarrow \mathbb{R}^{n_j \times n_2}$, $B_{j2}: \mathbb{N}_0 \rightarrow \mathbb{R}^{n_j \times m_2}$ ($j = 1, 2$), $A_{21}: \mathbb{N}_0 \rightarrow \mathbb{R}^{n_2 \times n_1}$, и $B_{21}: \mathbb{N}_0 \rightarrow \mathbb{R}^{n_2 \times m_1}$ и управление $v: \mathbb{N}_0 \rightarrow \mathbb{R}^{m_2}$ произвольны. Предполагаем, что нормы всех матриц ограничены на области определения. Обозначим $n = n_1 + n_2$, $m = m_1 + m_2$.

Под решением системы (1) при выбранных управлениях $u(\cdot)$ и $v(\cdot)$ понимаем функцию $z = z(t) = \begin{pmatrix} x(t) \\ y(k) \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^n$, $t \in [k, k+1)$, $k \in \mathbb{N}_0$, такую, что $x(t)$ и $y(k)$ удовлетворяют системе (1) при $t \in (k, k+1)$, при этом функция $x(t)$ непрерывна на $[0, +\infty)$.

Определение 1. Систему (1) назовем равномерно вполне управляемой, если существуют $\vartheta \in \mathbb{N}$ и $L > 0$ такие, что для каждого $l \in \mathbb{N}_0$ и любых $x_0, x_1 \in \mathbb{R}^{n_1}$, $y_0, y_1 \in \mathbb{R}^{n_2}$ найдутся допустимые управления $u: [l, l+\vartheta) \rightarrow \mathbb{R}^{m_1}$, $v: [l, l+\vartheta-1] \cap \mathbb{N}_0 \rightarrow \mathbb{R}^{m_2}$ такие, что решение $(x(\cdot), y(\cdot))$ системы (1) с начальными условиями $x(l) = x_0$, $y(l) = y_0$ и с выбранными $u(\cdot)$, $v(\cdot)$ удовлетворяет равенствам $x(l+\vartheta) = x_1$, $y(l+\vartheta) = y_1$, при этом

$$\sup_{t \in [l, l+\vartheta)} \|u(t)\| \leq L \max\{\|x_1 - x_0\|, \|y_1 - y_0\|\},$$

$$\max_{k \in [l, l+\vartheta-1] \cap \mathbb{N}_0} \|v(k)\| \leq L \max\{\|x_1 - x_0\|, \|y_1 - y_0\|\}.$$

Выберем в системе (1) управления $u(t) \equiv 0 \in \mathbb{R}^{m_1}$ и $v(k) \equiv 0 \in \mathbb{R}^{m_2}$, получим свободную систему

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = A_{11}(t)x(t) + A_{12}(k)y(k), \\ y(k+1) = A_{21}(k)x(k) + A_{22}(k)y(k). \end{cases} \quad (2)$$

Пусть $X(t, s)$ — матрица Коши системы $\dot{x}(t) = A_{11}(t)x(t)$. Положим

$$Z(k+1, k) = \begin{pmatrix} X(k+1, k) & \int_k^{k+1} X(k+1, s) ds \cdot A_{12}(k) \\ A_{21}(k) & A_{22}(k) \end{pmatrix}, \quad k \in \mathbb{N}_0,$$

$$Z(k, l) = Z(k, k-1)Z(k-1, k-2) \dots Z(l+1, l), \quad k, l \in \mathbb{N}_0, \quad k > l.$$

Тогда для произвольного решения $z(\cdot)$ системы (2) имеет место равенство $z(k) = Z(k, l)z(l)$, $k, l \in \mathbb{N}_0, k > l$. Будем называть матрицу $Z(k, l)$, $k, l \in \mathbb{N}_0, k > l$, *матрицей Коши* гибридной системы (2) в целочисленные моменты времени. Будем предполагать, что для каждого $k \in \mathbb{N}_0$ матрица $Z(k+1, k)$ обратима, и найдется такое $a > 0$, что $\sup_{k \in \mathbb{N}_0} \|Z^{-1}(k+1, k)\| \leq a$.

Определим матрицы

$$B(j) = \begin{pmatrix} \int_j^{j+1} X(j+1, \tau) B_{11}(\tau) d\tau & \int_j^{j+1} X(j+1, \tau) d\tau B_{12}(j) \\ B_{21}(j) & B_{22}(j) \end{pmatrix},$$

$$W(l, k) = \sum_{j=l}^{k-1} Z(l, j+1) B(j) B^*(j) Z^*(l, j+1), \quad l \in \mathbb{N}_0, \quad k \in \mathbb{N}, \quad l < k.$$

Будем называть матрицу $W(l, k)$ *матрицей управляемости* (матрицей Калмана) системы (1) на отрезке $[l, k]$.

Теорема 1. *Если существуют $\gamma > 0$ и $\vartheta \in \mathbb{N}$ такие, что при всех $l \in \mathbb{N}_0$ и $\xi \in \mathbb{R}^n$ выполнено неравенство $\xi^* W(l, l + \vartheta) \xi \geq \gamma \|\xi\|^2$, то система (1) равномерно вполне управляема.*

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках государственного задания, проект FEWS-2024-0009.