

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ им. С. Л. Соболева
Сибирского отделения Российской Академии наук**

ОМСКИЙ ФИЛИАЛ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор д.ф-м.н., профессор



В.А. Топчий

« 18 » _____ 12 _____ 2017 г.

**ОТЧЕТ
РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Утвержден Ученым Советом
18.12.2017 г.

РЕФЕРАТ

Отчет содержит 53 стр. текста и 141 публикация.

ОФ ИМ СО РАН проводит фундаментальные и прикладные научные исследования по следующим направлениям:

- алгебра, теория чисел и математическая логика;
- геометрия и топология;
- математический анализ и дифференциальные уравнения;
- теория вероятностей и математическая статистика;
- вычислительная математика;
- дискретная математика, информатика и математическая кибернетика;
- математическое моделирование и методы прикладной математики;
- телекоммуникационные и информационные технологии и суперкомпьютерные средства вычислений.

Филиал осуществляет деятельность в области развития и внедрения телекоммуникационных и информационных технологий и суперкомпьютерных средств вычислений по профилю Учреждения, в том числе ориентированных на работу в мировом информационном пространстве для поддержки проводимых научных исследований.

В отчете представлены результаты фундаментальных и прикладных исследований, проведенных в 2017 г. Омским филиалом Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН. Дана краткая информация о научно-организационной деятельности в СО РАН, в Омском регионе и в рамках международных контактов.

Ключевые слова: алгебра, теория вероятностей, математическое моделирование, начально-краевые задачи гидродинамики, методы оптимизации, информационные модели.

Директор

д.ф.-м.н., профессор Валентин Алексеевич Топчий

Заместитель директора
по научной работе

д.ф.-м.н., доцент Антон Валентинович Еремеев

Ученый секретарь

Валентина Александровна Планкова

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. ВВЕДЕНИЕ	4
Структурные подразделения	4
Основные задания к плану научно-исследовательских работ Института математики им. С.Л. Соболева Сибирского отделения Российской Академии наук	4
II. ИТОГИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	5
2.1. Важнейшие научные результаты	5
2.2. Научная работа лабораторий	6
ОТЧЕТ о научно-исследовательской работе «Современные методы аппроксимируемости моделей, алгоритмов и теорий» 2016-2017 гг.	21
ОТЧЕТ О научно-исследовательской работе «Фундаментальные исследования по направлениям «Теоретическая математика» и «Теоретическая информатика и дискретная математика»	25
III. НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ	28
3.1. Проекты, имеющие поддержку на международном, федеральном и региональном уровнях	28
3.2. Характеристика международных научных связей и совместной деятельности с зарубежными научными учреждениями	29
3.3. Участие в работе научных мероприятий	30
3.4. Работа в ВУЗах и других организациях	35
3.5. Подготовка кадров	36
3.6. Экспертная деятельность	37
3.7. Список научных публикаций	37
IV. СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	52
4.1. Основные количественные показатели	52
4.2. Участие в работе конференций, совещаний и т.д.	52
4.3. Научные публикации сотрудников по годам	53
3.4. Награды	53

I. ВВЕДЕНИЕ

Структурные подразделения

- Лаборатория комбинаторных и вычислительных методов алгебры и логики
- Лаборатория теоретико-вероятностных методов
- Лаборатория математического моделирования в механике
- Лаборатория методов преобразования и представления информации
- Лаборатория дискретной оптимизации
- Информационно-вычислительный центр

Основные задания к плану научно-исследовательских работ Института математики им. С.Л. Соболева Сибирского отделения Российской Академии наук

НИР ИМ СО РАН: ПСО № 303 от 17.11.2016 г. I.1.1.4. Алгебраическая геометрия и инварианты для алгебраических систем: геометрические, алгебраические и алгоритмические аспекты, 0314-2016-0004, № гос. регистрации АААА-А17-117020210112-2, 2017-2020 гг., рук. – Ремесленников В.Н., Даниярова Э.Ю., Носков Г.А., Рыбалов А.Н., Гичев В.М., Зубарева И.А., Шевляков А.Н., Мищенко А.А., Трейер А.В., Зубков А.Н., Ильев А.В.

НИР ИМ СО РАН: ПСО № 303 от 17.11.2016 г. I.1.3.2. Развитие стохастических, аналитических и численных методов исследования математических моделей динамики популяций, биомедицинских процессов и механики вязких жидкостей, 0314-2016-0009, № гос. регистрации АААА-А17-117020210109-2, 2017-2020 гг., рук. – Топчий В.А., исп. – Перцев Н.В., Гольяпин В.В., Пичугин Б.Ю., Логинов К.К., Планкова В.А., Шовин В.А., Задорин А.И., Горелов Д.Н., Паничкин А.В., Харина О.В, Тиховская С.В..

НИР ИМ СО РАН: ПСО № 303 от 17.11.2016 г. I.5.1.6. Анализ и решение задач проектирования с использованием дискретной оптимизации, 0314-2016-0019, № гос. регистрации АААА-А17-117020210111-5, 2017-2020 гг., рук. – Еремеев А.В., исп. – Адельшин А.В., Борисовский П.А., Забудский Г.Г., Заозерская Л.А., Леванова Т.В., Сервах В.В.

НИР ИМ СО РАН: ПСО № 303 от 17.11.2016 г. I.5.1.7. Теоретические проблемы информационного обеспечения принятия решений, 0314-2016-0020, № гос. регистрации АААА-А17-117020210110-8, 2017-2020 гг., рук. – Зыкин С.В., исп. – Филимонов В.А., Чуканов С.Н., Выплов М.Ю., Пуртов А.М., Маренко В.А., Нартов Б.К., Полуянов А.Н., Терехов Л.С., Мосин С.В.

II. ИТОГИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Важнейшие научные результаты

Автор: зав. лаб., д.ф.-м.н. Топчий В.А.

[1] Топчий В.А. О связанных с ветвящимися процессами матрицах восстановления с различным порядком убывания хвостов распределений // Математические труды, 2017, т.20, №2, с.139-192.

[2] В.А. Ватутин, В.А. Топчий. Асимптотика вероятностей наличия частиц разных типов с различной скоростью убывания хвостов их продолжительности жизни в многомерных критических процессах Беллмана–Харриса. // Сиб. электр. мат. известия, 2017, №14, с. 1248-1264.

Критические процессы Беллмана-Харриса с несколькими типами частиц и, возможно, бесконечными средними временами их жизни, где самый тяжелый хвост распределения $q(t)$ правильно меняется с показателем $-\beta \in [-1, 0)$, описывались в терминах этого хвоста. Подходов к описанию свойств частиц с бесконечно малыми хвостами времени жизни относительно $q(t)$ не было. Полученные асимптотические результаты для приращений первого и второго порядков матрицы восстановления, индуцированной ветвящимися процессами, открывают возможности для точного описания свойств коротко живущих типов частиц. Для численности частиц любого типа описаны главные члены для первых и вторых моментов и приращений у первых моментов.

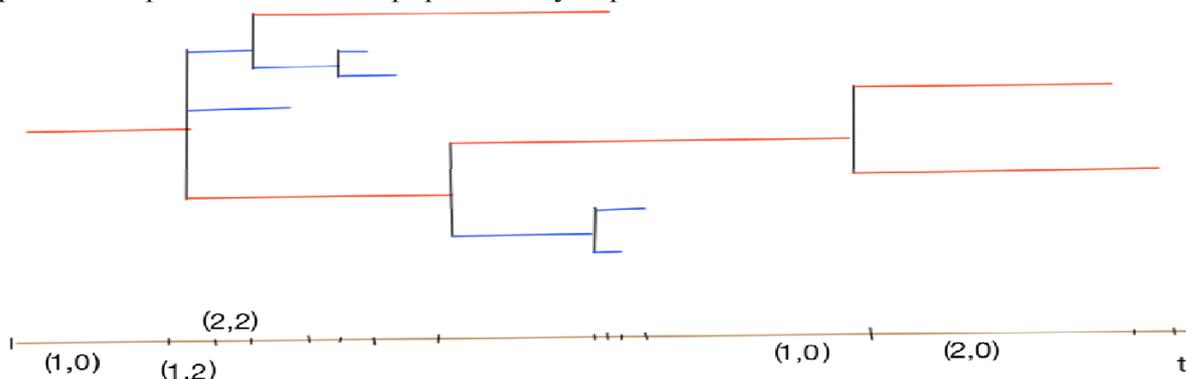


Рис.1. Процесс Беллмана-Харриса с двумя типами частиц.

На нижней числовой прямой отмечены точки изменения численности в процессе $\mathbf{Z}(t) = (Z_1(t), Z_2(t))$ и приведены некоторые из этих значений.

Пусть среднее для продолжительности жизни у частиц n -го типа бесконечно с правильно меняющимся хвостом распределения $1 - F_n(t)$, а для i -го типа $1 - F_i(t) = O(1 - F_n(t))$ при всех i . Ранее было известно, что средние для численности частиц j -го типа в момент времени t $\mathbf{EZ}_j(t)$ сходятся к конечным постоянным c_j . На основе полученных свойств матриц восстановления доказано, что $\mathbf{EZ}_j(t)$ пропорционально отношению интегралов по интервалу $[0, t]$ от $1 - F_i(u)$ и $1 - F_n(u)$.

2.2. Научная работа лабораторий

Лаборатория комбинаторных и вычислительных методов алгебры и логики

(заведующий – д.ф.-м.н. Ремесленников В.Н.)

Научные исследования ведутся по трем основным направлениям:

1. Универсальная алгебраическая геометрия и теория инвариантов.
2. Алгоритмические проблемы в алгебре.
3. Геометрии однородных пространств.

Приведем основные результаты, полученные по указанным направлениям.

На 2017 год по *алгебраической* части проекта были заявлены следующие цели: описание Dis-пределов для универсальных классов абелевых групп; исследовать асимптотические свойства алгебраических множеств над полугруппами. Приведем основные результаты по алгебраической части проекта:

- Установлен критерий универсальной геометрической эквивалентности в классах эквациональных областей и ко-областей.

- Описан способ вычисления Dis-предела как предела прямого спектра неприводимых координатных алгебр для тех случаев, когда это возможно.

- Описаны Dis-пределы для главных универсальных классов абелевых групп.

- Доказана аксиоматизируемость множества экзистенциально замкнутых групп для главных универсальных классов абелевых групп.

- Для получения результатов, запланированных на 2018 год, касающихся описания Dis-пределов для нильпотентных групп, было введено понятие MR-групп как обобщение холловских нильпотентных R-групп. Изложены основы многообразий MR-нильпотентных групп. Приведены сравнения различных определений нильпотентности в этой категории.

- Для систем уравнений от конечного числа переменных над линейно упорядоченными полурешетками вычислено среднее число решений над линейно упорядоченной полурешеткой порядка, не превосходящего количества переменных системы.

- Изучены эквациональные свойства полурешеток. В классе всех полурешеток порядка n были найдены полурешетки с минимальным (максимальным) числом несовместных уравнений, а также решетка с максимальным средним числом решений уравнений.

- Изучены асимптотические свойства алгебраических множеств для систем уравнений над свободными полурешетками. Результаты доложены на конференции «Мальцевские чтения – 2017» и оформлены в виде статьи, отправленной в журнал «Вестник Омского Университета».

По *геометрической* части проекта на 2017 год были предложены следующие задачи: описать векторные инварианты для конкретных групп и супергрупп; характеризовать спектры компактных однородных пространств. Опишем результаты, полученные в этом направлении.

- При помощи метода пар Хариш-Чандры описаны разрешимые и нильпотентные супергруппы над полями нечетной характеристики. Показано, что гладкая связная супергруппа разрешима тогда и только тогда, когда разрешима ее наибольшая четная подгруппа. В частности, если основное поле алгебраически замкнуто, то такая супергруппа разрешима в том и только том случае, когда ее наибольшая четная подгруппа триангулизуема. Показано так же, что супергруппа нильпотентна тогда и только тогда, когда она является расширением центральной мультипликативной подгруппы при помощи унипотентной супергруппы. Построена теория представлений супераналогов диагонализруемых групп.

– Найдены расстояния между произвольными элементами инвариантной субримановой метрики на слабо симметрическом пространстве Сельберга $(SL(2) \times SO(2))/SO(2)$.

– Исследовано свойство «инвариантного порождения», восходящее к работам Н.Г. Чеботарева по теории Галуа. Доказано, что группа $SL(2, R)$ обладает этим свойством. Построено несчетное семейство счетных полей K , для которых группа $PSL(n, K)$ не обладает свойством инвариантного порождения. Результаты получены совместно с Г. Гофер (Weizmann Institute of Science and Technology). Подготовлен препринт: G. Goffer, G.A. Noskov «Invariable generation for linear groups».

– Доказано обратное утверждение к теореме выпуклости Терн (С.-Л. Terng), которая утверждает, что ортогональная проекция компактного изопараметрического подмногообразия евклидова пространства на нормальное пространство к любой его точке есть выпуклый многогранник, вершины которого – точки пересечения нормали и самого многообразия.

Исследования по *алгоритмической* части проекта содержат следующие проблемы на 2017 год: построить алгоритм для проверки совместности систем уравнений над некоторыми классами простых графов; найти асимптотическую плотность классов T_1 и T_0 для задания функций с помощью булевых формул и булевых схем. Приведем полученные результаты по этой части проекта:

– Доказано, что формальная арифметика неполна для любого генерического подмножества арифметических утверждений (то есть подмножества асимптотической плотности 1).

– Доказан генерический аналог классической теоремы Клини о неподвижной точке: любое вычислимое отображение генерического множества (т.е. "почти всех") машин Тьюринга на само себя имеет неподвижную точку.

– Изучена генерическая сложность десятой проблемы Гильберта для систем диофантовых уравнений в форме Сколема. Приведен генерический полиномиальный алгоритм, определяющий разрешимость таких систем уравнений над множеством натуральных чисел (без нуля). Доказано, что проблема разрешимости таких систем уравнений над множеством целых чисел является неразрешимой на любом рекурсивном строго генерическом подмножестве входов.

– Построены алгоритмы проверки совместности систем уравнений над конечными обыкновенными графами. Рассмотрены три класса систем уравнений: бескоэффициентные системы уравнений, системы уравнений с одной переменной и системы уравнений диофантовых языков.

Лаборатория теоретико-вероятностных методов

(заведующий – д.ф.-м.н. Топчий В.А.)

Описаны асимптотические свойства первого и второго порядка матриц восстановления и моментов для критических ветвящихся процессов Беллмана-Харриса с n типами частиц, имеющими бесконечные средние для продолжительности жизни и, возможно, несоизмеримые хвосты для продолжительности жизни у разных частиц.

Критические процессы Беллмана-Харриса с n типами частиц и, возможно, бесконечными средними временами их жизни, где самый тяжелый хвост распределения $q(t)$ правильно меняется с показателем $-\beta \in [-1, 0)$, были описаны в терминах этого самого тяжелого хвоста. Подходов к описанию свойств частиц с бесконечно малыми хвостами времени жизни относительно $q(t)$ не было. Асимптотические результаты для приращений первого и второго порядков матрицы восстановления, индуцированной ветвящимися процессами, открывают возможности для точного описания свойств коротко живущих типов частиц. Для численности частиц любого типа описаны главные члены для первых и вторых моментов и приращений у первых моментов.

Построено новое семейство нелинейных интегральных уравнений, описывающих динамику многокомпонентных живых систем с учетом предыстории их развития, распределения времени жизни элементов и взаимодействия элементов между собой. Исследована проблема корректности построенного семейства интегральных уравнений. Получен набор базовых и дополнительных предположений, обеспечивающих глобальную разрешимость указанного семейства уравнений, неотрицательность их решений на полуоси, непрерывную зависимость решений от начальных данных на конечных промежутках времени.

Построено новое вероятностное описание трехкомпонентной модели эпидемического процесса. Проведено сопоставление условий искоренения эпидемии в рамках стохастической и детерминированной модели. В терминах показателя « R_0 – базовое репродуктивное число» получены условия согласованного поведения решений детерминированной модели и математического ожидания численностей индивидуумов в стохастической модели.

Построен базовый вариант стохастической модели развития ВИЧ-инфекции в отдельно взятом лимфоузле человека. Разработан алгоритм статистического моделирования инфекционного процесса на ПЭВМ. Проведены тестовые вычисления.

Проведено сравнение алгоритмов классификации с обучением ФОРДИАСИМПТ, латентный анализ на базе метода штрафных функций, КОРА, наивный байесовский классификатор, метод k ближайших соседей, дерево решений на базе прироста информации и снижения средней энтропии на примере многомерных бинарных показателей.

Разработан алгоритм диагностики синдрома обструктивного апноэ сна (СОАС), наблюдаемый у водителей дальнего рейса. С целью верификации диагноза проводилось респираторное моделирование с использованием диагностической системы SOMNOcheckmicro определяли респираторные события, риск нарушений сна, микропробуждения, показатели сатурации, храп, пульс. Использование дисперсионных комплексов позволило выявить значимые факторы, обуславливающие СОАС.

На базе численных методов нелинейной оптимизации с условиями проведена оценка параметров экспертной структурной модели нормальной гемодинамики для пациентов с артериальной гипертензией начальной стадии до и после специального физиолечения.

Предложена специальная функция FRiS повышающая статистическую достоверность оценок компактности классов.

Разработана программа виртуального собеседника или чат бота на базе внешнего API, алгоритма поиска ответов в базе знаний расширенной разметки AIML, а также рекуррентной нейронной сети.

Разработана двухкритериальная модель для решения задачи распределения учебной нагрузки преподавателей, проведены экспериментальные расчеты с помощью пакета CPLEX.

Лаборатория математического моделирования в механике

(заведующий – д.ф.-м.н. Задорин А.И.)

Исследована задача параболической сплайн-интерполяции по Субботину функций одной переменной, имеющих большие градиенты в области экспоненциального пограничного слоя. Доказана неэффективность применения равномерных сеток. В случае широко применяемой кусочно-равномерной сетки Шишкина получены асимптотически точные двусторонние оценки погрешности, не являющиеся равномерными по малому параметру. Предложена модификация параболического сплайна, связанная с переносом одного узла интерполяции, для построенного сплайна получены равномерные по малому параметру оценки погрешности.

Разработаны кубатурные формулы в прямоугольной области для вычисления интеграла от функции двух переменных с большими градиентами в пограничных слоях. Применение классических кубатурных формул, основанных на лагранжевой интерполяции, при наличии пограничных слоев приводит к существенным погрешностям. Построена кубатурная формула с задаваемым числом узлов в каждом направлении, точная на выделенных погранслойных составляющих. Доказано, что оценка погрешности построенной формулы равномерна по большим градиентам интегрируемой функции в пограничных слоях.

Разработаны основные детали общего алгоритма решения задачи о колебаниях упругой цилиндрической оболочки на основе применения уравнений Лагранжа второго рода. Алгоритм включает в себя расчёт кинетической и потенциальной энергии деформации упругой оболочки, обобщенных гидродинамических сил при частичном заполнении оболочки жидкостью и расчет спектра частот собственных колебаний оболочки.

Исследована возможность построения точечного вортон для моделирования вихревой поверхности в идеальной несжимаемой жидкости. В результате исследования подтвердился вывод, сделанный ранее в одной из публикаций, о невозможности построения точечного вортон в трехмерном пространстве.

Проведено численное моделирование процессов при офсетной печати и получены количественные оценки показателя «пыления» краски на выходе из зоны печатного контакта при переносе ее на подложки с различными характеристиками поверхности. Проведен анализ направлений снижения показателя «пыления» краски, перспективных в настоящее время. Предложен новый вариант решения с целью снижения этого показателя, что способствует повышению качества конечного продукта печати. Представлена наглядная визуализация результатов.

Представлены результаты численного моделирования для количественной оценки радиальных сил и вращательных моментов с поверхностями цилиндров, влияющих на процесс переноса вязкой несжимаемой жидкости на подложку между двумя вращающимися цилиндрами. Численный расчет для радиальных сил и моментов для деформирующихся поверхностей проводился на основе дискретной сетки. Приведены результаты расчета динамических величин: радиальной и касательной силы, момента сил.

Для функций с большими градиентами в экспоненциальном пограничном слое разработаны разностные формулы для вычисления первой и второй производных в узлах сетки. Формулы являются точными на погранслойной составляющей дифференцируемой функции. Получены равномерные по малому параметру оценки погрешности для построенных формул. Классические разностные формулы неприемлемы для вычисления производных при наличии пограничного слоя. Проведены соответствующие вычислительные эксперименты.

Лаборатория методов преобразования и представления информации

(заведующий – д.т.н. Зыкин С.В.)

Базы данных играют значительную роль в выполнении задач хранения и обработки накопленной информации. Эти технологии развиваются уже порядка полувека и претерпели большое количество изменений. Перед многими организациями стоит серьезная проблема обработки и анализа данных с требованием минимальной задержки по времени. Сам факт наличия доступа к большим объемам информации не гарантирует возможности делать какие-либо выводы о закономерностях, скрытых в данных. Для решения этой задачи нужны особые методы представления и обработки информации. Самым распространенным подходом к решению этой проблемы в настоящее время является технология оперативной аналитической обработки данных OLAP (online analytical processing).

В рамках исследовательской тематики в 2017 году были разработаны методы построения многомерных представлений данных из исходного реляционного представле-

ния с использованием промежуточных представлений, при наложении логических ограничений в дизъюнктивной нормальной форме. Разработаны оптимизированные алгоритмы преобразования исходной модели данных к целевой. Исследован метод аналитического сравнения областей истинности логических формул, позволяющий сравнивать пользовательские запросы, не прибегая к обращениям на сервер. Корректность предложенных методов и алгоритмов во всех случаях подтверждена строгими математическими доказательствами. Разработанные методы использованы в программном обеспечении, осуществляющем преобразование исходной реляционной базы данных в целевое многомерное представление.

Разработаны способы интеграции методов ГИС, редукции графов, таксономии, имитационного моделирования для анализа задержек в сетях. Разработан новый метод управления потоками на основе эталонных состояний системы. На имитационных моделях проведен сравнительный анализ метода эталонов с известными методами управления транспортными потоками, показана его перспективность.

Российские и зарубежные исследования межнациональных отношений проводятся с применением математического моделирования и статистических исследований. Нами с использованием рефлексивных оценок испытуемых построена когнитивная модель «Межнациональные отношения», и проведен численный эксперимент для установления существенных управляющих факторов, влияющих на целевой фактор. Первичные данные для численного эксперимента по управляющему фактору «когнитивный диссонанс», входящему в модель, получены с помощью анкетирования в г. Омске и г. Астане. Анализ показал, что степень выраженности управляющего фактора «когнитивный диссонанс» у испытуемых Омска выше, чем у испытуемых Астаны. В ходе работы сформировалось направление, названное нами «4К», в связи с тем, что оно имеет когнитивный, конфигурационный, коллективный и конвергентный характер. Нами для изучения аспектов преступности, в частности прогнозирования рецидива преступлений, применены нечеткие множества. Первичные данные получены путем анкетирования осужденных, отбывающих наказания в исправительных учреждениях. Данные представляют собой рефлексивные оценки свойств личностей преступников, таких как «деструктивное отношение к жизни» и «когнитивный диссонанс». Имея данные о «когнитивном диссонансе» и «деструктивном отношении к жизни» можно прогнозировать «возможность рецидива» у людей, преступивших закон.

Выделены задачи управления динамическими системами, допускающие параллельную оптимизацию начальных векторов управления и состояния. Разработаны неизвестные ранее алгоритмы параллельной направленной оптимизации начальных векторов управления и состояния гладких неавтономных динамических систем для задач со свободными правыми концами. Ранее для оптимизации начальных условий в этой группе задач использовались лишь переборные и градиентные методы.

Существенное значение в принятии решения имеет правильная идентификация объекта, заданного векторным полем. Динамика изменения изображения может быть получена сравнением двух изображений для различных моментов времени. Векторное поле скоростей точек изображения можно восстановить, решая соответствующее уравнение при известном начальном значении векторного поля и начального значения импульса деформации. Использование параллельного переноса импульса точек изображения позволяет определять инварианты, сохраняющиеся вдоль геодезических, при больших деформациях изображений. Если два изображения объекта заданы множествами точек на многообразии, то для формирования метрики можно использовать евклидову норму. Но выбор евклидовой нормы не определяет траекторию диффеоморфизмов между изображениями, поэтому необходимо выбрать функционал стоимости каждой траектории и минимизировать этот функционал. В предложенном методе в качестве метрики применен минимум длины траектории преобразований в пространстве диффеоморфизмов.

Разработаны и зарегистрированы прикладные программы «Настройка параметров модели поиска стационарных объектов» и «Верификация модели поиска стационарных объектов». С помощью разработанных программ верифицирован новый метод, впервые позволивший формализовать основные практические задачи поиска стационарных объектов с заданными распределениями координат. Разработанный нами ранее метод чередования решений прямой и обратной экстремальных задач распространён на задачи оптимального преследования целей с заданными траекториями. Разработаны неизвестные ранее для этого класса задач алгоритмы направленной оптимизации начальных координат объектов-преследователей при практически интересных критериях управления.

Лаборатория дискретной оптимизации

(заведующий – д.ф.-м.н. Еремеев А.В.)

Дискретное программирование.

Предложен метод построения доверительных интервалов для числа локальных оптимумов, вычисляемых на основе многократных испытаний локального поиска. Представлены результаты вычислительных экспериментов, полученные с использованием данного метода для модели NK ландшафтов С. Кауффмана, задачи отыскания двоичной последовательности с минимальной автокорреляцией, задачи о вершинном покрытии и задачи распределения бункерных емкостей в производственных линиях. (Еремеев А.В., Ривс К.Р.)

Получена новая верхняя оценка на математическое ожидание времени первого достижения оптимума при работе генетического алгоритма без элитных особей. Рассмотрено применение полученной оценки к семейству задач о наименьшем покрытии множества. (Еремеев А.В.)

Задачи проектирования.

Построены новые математические модели и разработаны алгоритмы проектирования сложных изделий на основе постановок задач выполнимости и максимальной выполнимости логической формулы. (Адельшин А.В., Сулейменова Ж.Б.)

Рассмотрена задача проектирования целевых групп с логическими ограничениями, учитывающими как согласованные, так и несогласованные межличностные отношения. Для этой задачи построена модель целочисленного линейного программирования и предложены алгоритмы решения, основанные на методе отсечений. Выполнено экспериментальное сравнение предложенного алгоритма с коммерческим пакетом CPLEX. (Колоколов А.А., Циглер И.А.)

Оптимизация размещения объектов.

Исследована задача оптимального размещения без пересечений прямоугольников на плоскости с множеством точек положительного веса. Максимальная сумма весов точек в прямоугольниках или общая сумма весов должны быть минимальными. Рассмотрен случай двух прямоугольников. Исходная непрерывная задача сведена к дискретной с помощью введения и анализа классов эквивалентности. Предложены полиномиальные комбинаторные алгоритмы решения задачи. Проведен вычислительный эксперимент по сравнению эффективности предложенных алгоритмов с пакетом CPLEX, применяемым с использованием модели целочисленного линейного программирования. (Забудский Г.Г., Кейнер Т.И.)

Разработан алгоритм имитации отжига для решения задачи размещения с гибким спросом, проведен его анализ с использованием верхних оценок целевой функции. (Леванова Т.В., Белан С.Е.)

Теория расписаний и календарное планирование.

Разработан алгоритм построения циклических расписаний для задачи обработки идентичных деталей со сложным технологическим маршрутом при наличии параллель-

ных машин. Выделен псевдополиномиально разрешимый случай задачи. (Боброва Е.А., Сервах В.В.)

Исследована вычислительная сложность задачи календарного планирования с независимыми работами и складываемыми ресурсами. Для случая финансовых ресурсов показано, что в оптимальном решении кредит необходимо брать только в начальный момент времени, а далее работы выполняются за счет реинвестирования получаемого дохода. На основе полученных свойств предложен алгоритм решения задачи. (Малах С. А., Сервах В. В.)

Информационно-вычислительный центр
(Начальник ИВЦ – к.т.н. Хрущев С.А.)

1. Итоги работ в 2017г.

Наименование работ.

Развитие и эксплуатация единой телекоммуникационной и мультимедийной инфраструктуры ОНЦ СО РАН (как части СПД СО РАН в г. Омске) и ВУЗов г. Омска.

Краткое содержание этапа.

В 2017 г. выполнялись плановые работы по оптимизации сервисов на узлах СПД. Цель оптимизации состояла в уменьшении объема серверного парка в связи с его моральным устареванием и отсутствием денежных средств на модернизацию. При этом было необходимо обеспечить нормальную работу всех ресурсов СПД.

Основу единой телекоммуникационной и мультимедийной инфраструктуры ОНЦ СО РАН в г. Омске (СПД), как и в прошлом году, составляют следующие базовые узлы (БУ):

- ЦУС (Центр управления сетью) в ОФ ИМ (ул. Певцова, 13);
- Узел (ул. 5 Кордная, 29 – Б5);
- Узел в здании Президиума ОНЦ СО РАН (ул. К. Маркса 15/1).

С переходом сети на магистральные каналы оператора “Милеком” существенно снизилось качество предоставления услуг, в произвольное время возникают перерывы в обслуживании. Как и ранее, компания “Милеком” не предупреждала администраторов СПД в г. Омске о проводимых на канале работах. В сравнении с предыдущим годом качество предоставляемого сервиса осталось на стабильно низком уровне. Так пропускная способность исходящего канала составляет 10% от заявленной. В ответ на данные нарушения качества предоставляемых услуг администраторы СПД в г. Омске неоднократно обращались в службу технической поддержки компании “Милеком”, однако никаких работ оператором связи не проводилось и улучшений не наблюдается до сих пор. Со слов представителей компании “Милеком”: “... все работает нормально ...”. Но постоянные жалобы пользователей СПД в г. Омске говорят об обратном. Очевидно, компания “Милеком” не в состоянии решить данную проблему.

Не имея абсолютно никаких собственных каналов передачи данных в г. Омске, оператор “Милеком” задействовал на различных сегментах СПД каналы разных операторов связи, установив на обоих концах каждого из сегментов своё оборудование, которое являясь, очевидно, лишним звеном в цепи, ухудшило и без того не особо качественный канал (так, многие пользователи СПД жалуются на ухудшение пинга до серверов ГПНТБ в 3 и более раз, что не добавляет комфорта в работе). Со стороны СПД никаких замен оборудования не проводилось: для маршрутизации сети Президиума ОНЦ по-прежнему используется маршрутизатор Cisco2900, а в ЦУС (ул. Певцова, 13) – программный роутер (gw-1) под управлением ОС FreeBSD. На канальном уровне для соединения сетей используются коммутаторы cisco2950 и cisco2960.

Подключение сети ОФ ФП (ул. 5 Кордная) организовано, как и ранее, с помощью коммутатора Cisco2960 в ЦУС, а со стороны клиентской сети установлен коммутатор

3Com. Маршрутизация выполнялась на соответствующих программных роутерах. (gw-1, ЦУС).

В штатном режиме проводился комплекс работ по сопровождению и обслуживанию узлов СПД и Филиала Института математики СО РАН.

В результате работ, проведённых в 2017 году, по сопровождению узлов сети ОНЦ СО РАН, отказов по вине оборудования СПД не зафиксировано. На узле по адресу ул. К. Маркса, 15/1 в штатном режиме проводилась работа библиотеки ОНЦ с ресурсами ГПНТБ СО РАН.

2. Развитие инфраструктуры

Сопровождение и обслуживание узлов сети ОНЦ в 2017 г. как и в предыдущие годы выполнялись силами сотрудников ОФ ИМ.

В течение 2017 г. были выполнены следующие плановые работы по модернизации ЦУС:

- Выполнено обновление версий программного обеспечения основных Internet-сервисов (DNS, Mail, Squid, FTP, Web) на всех узлах сети (ЦУС, на серверах центральной библиотеки ОНЦ, Президиума ОНЦ и ОФ ИМ);
- С целью отслеживания и блокировки атак, закрытия устаревших Интернет-сервисов, служб и протоколов проводились работы по модификации системы защиты и мониторинга сети с применением новых методов и программ;
- С целью оптимизации затрат на обслуживание СПД на всех узлах сети вводилось в эксплуатацию только свободно-распространяемое (бесплатное) ПО;
- Выполнялось сопровождение работы сети библиотеки ОНЦ в здании Президиума ОНЦ на ул. К. Маркса, 15/1.

Проводились плановые работы по обновлению схем маршрутизации в СПД, переадресации на узлах и в клиентских сетях.

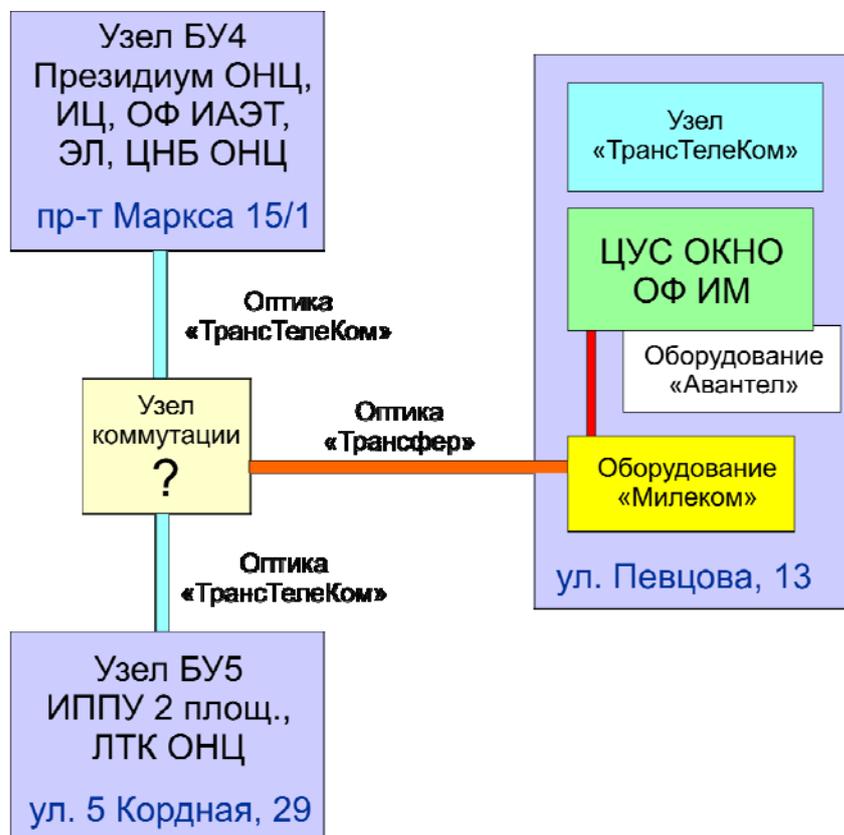


Рис.1. Схема подключения ЦУС к различным узлам СПД.

Летом 2017 года вышел из строя основной источник бесперебойного питания на центральном узле СПД. В настоящее время электропитание на узел подается по временной схеме. Требуется срочное приобретение нового ИБП.

Модернизация узлов СПД

Было проведено обновление части сервисов на центральном сервере Node-2 (Dell R510), установленном в ЦУС, и обеспечивающих следующие сервисы:

- DNS – основной сервер имён в СПД, поддерживает первичные зоны доменов: omsknet.pro, omsk.net.ru; oscsbras.ru, вторичные зоны для поддоменов, реверсные зоны для сетей из блоков: 62.76.128.0/21 и 217.79.52.0.22.
- Mail – сервер для доменов oscsbras.ru, omsknet.pro и omsk.net.ru
- Milter-greylist – средство для отсеивания нежелательной корреспонденции (спама)
- Majordomo – средство для создания списков рассылки.
- Squid – обеспечивает кеширование HTTP трафика.
- FTP – сервер для анонимного входа в архив свободно распространяемого программного обеспечения и входа из административной сети в архив служебной информации.
- Apache – обеспечивает работу web-серверов.
- Firewall – обеспечивает защиту сервера, контролирует доступ к установленным сервисам.

Кроме того, почтовые сервисы узла БУ4 по-прежнему поддерживались в ЦУС.

3. Мероприятия по повышению безопасности и отказоустойчивости телекоммуникационной инфраструктуры

В штатном режиме продолжались работы по обеспечению бесперебойного функционирования средств мониторинга состояния оборудования (модулей Dominion KX2 и KSX2 обеспечивающих гарантированное управление на уровне BIOS всеми устройствами с графическим интерфейсом, обмен данными с удаленным оборудованием, а также предоставляющими возможность управления электропитанием оборудования при помощи дополнительных модулей DominionPX). Вся необходимая информация с данных модулей (входное напряжение, потребляемый каждым устройством в отдельности ток, общий потребляемый ток) контролировалась в удалённом режиме.

Регистрация и поддержка адресного пространства.

Для установления связи и обмена маршрутной информацией с провайдером используется протокол для передачи информации о маршрутах между автономными системами (протокол BGP). Номер автономной системы единой телекоммуникационной и мультимедийной инфраструктуры ОНЦ СО РАН – S8817. В качестве граничного роутера в данной сети используется маршрутизатор Cisco3845.

В СПД в настоящее время поддерживаются 2 блока IP сетей: 62.76.128.0/22 и 217.79.52.0/22.

В ОНЦ сеть передачи данных СПД как составная часть СПД СО РАН в настоящее время предоставляет следующие виды сервиса:

Телефония.

В 2017 г. совместно с фирмой «Авантел» (оборудование которой расположено в ЦУС (ОФ ИМ) и Президиуме ОНЦ (БУ4)) была продолжена поддержка прямых телефонных номеров Новосибирска и Москвы, благодаря которой три организации ОНЦ: ОФИМ СО РАН, Центральная научная библиотека ОНЦ и Президиум ОНЦ (по адресу пр-т Маркса, 15/1) имеют возможность прямой связи с указанными городами.

Установленный ещё в 2015 году резервный шлюз IP телефонии Cisco (в связи с выходом из строя установленного ранее оборудования) продолжает использоваться. В связи с этим в настоящее время резервного оборудования телефонии более не имеется.

Видеоконференции.

Продолжена эксплуатация оборудования для видеоконференций Tandberg/Cisco:

1. Tandberg Codec C90 с возможностью проведения многоточечных видеоконференций в формате высокого разрешения;
2. Две управляемые камеры высокого разрешения с возможностью 4-х и 12-ти кратного оптического приближения;
3. Плата захвата видеосигнала (AVerMedia Live Gamer HD) с возможностью захвата видео высокого разрешения в цифровом виде, микширования звука и сжатия в формат H.264 с помощью встроенного аппаратного кодека (используется для записи видеоконференций на компьютер).

Данное оборудование совместимо с устройствами как этого же, так и других производителей, позволяющими осуществлять как запись видеоконференций, так и использование документ-камер.

Имеющаяся схема включения оборудования для видеоконференций позволяет:

1. Организовывать многоточечные видеоконференции HD-качества;
2. Использовать видеокamеры высокого разрешения;
3. Вести передачу видео- и аудио-сигналов внутри системы в цифровом виде;
4. Организовывать запись видеоконференций в оригинальном качестве на цифровой носитель.

Электронная почта.

Почтовая служба СПД СО РАН организована посредством программы Sendmail. Программа установлена на узлах СПД и сконфигурирована для работы с протоколами SMTP, POP3.

На всех узлах сети установлены почтовые серверы, которые обеспечивают получение и отправку корреспонденции для клиентов, имеющих почтовые ящики на данном сервере. Обмен между почтовыми серверами на узлах и почтовыми серверами других почтовых служб осуществляется по протоколу SMTP. Для обмена с почтовым сервером локальной сети используется протокол SMTP.

Выделение почтовых ящиков абонентам:

- на почтовом сервере ОНЦ: имя_ящика@oscsbras.ru;
- на почтовом сервере научной библиотеки ОНЦ: имя_ящика@lib.oscsbras.ru;
- на почтовом сервере ОФ ИМ: имя_ящика@ofim.oscsbras.ru;
- на почтовом сервере административно-технической группы СПД: имя_ящика@omsknet.pro;

Пароли для доступа к электронной почте регистрируются у администраторов соответствующих узлов СПД.

Для фильтрации спам-рассылок используется программа Milter-Greylist, а также “черные списки” серверов.

В 2017 году было выполнено обновление программного обеспечения системы Web-доступа к электронной почте ОФ ИМ.

Сервисы DNS. Proxy. Firewall, FTP.

Реализовано два основных сервиса: 1-й на базе сервера ОФ ИМ СО РАН (ЦУС СПД) представляет собой архив разнообразного бесплатного программного обеспечения под ОС Windows, а также содержит периодически обновляемые антивирусные базы к AVP; 2-й на базе сервера Node-2 - представляет собой архив специализированного программного обеспечения под ОС FreeBSD, а также содержит ряд дистрибутивов свободно

распространяемого прикладного ПО а также свободно распространяемых версий ОС Linux.

Персоналом ЦУС СПД осуществляется периодическое обновление всех сервисов DNS, Proxu, Firewall и FTP, работающих на серверах и маршрутизаторах сети.

Защита СПД СО РАН.

В 2017 году в области защиты от несанкционированного доступа и внешних воздействий продолжались работы по трём основным направлениям:

I. Защита от несанкционированного доступа и внешних воздействий, основанных на разнообразных уязвимостях в протоколах передачи информации (стек TCP/IP), а также в ОС и программных продуктах. В рамках этого направления реализована 3-х уровневая защита:

- 1 уровень - на базе центрального аппаратного маршрутизатора Cisco3845;
- 2 уровень - на базе программного маршрутизатора центрального узла (Firewall в FreeBSD) и
- 3 уровень на базе серверов подразделений ОНЦ.

Персоналом ОНЦ осуществляется периодическое обновление всех сервисов, работающих на серверах и маршрутизаторах сети, а также самих ОС, установленных на них.

Критически важные подразделения (например, бухгалтерия) выделены в автономные сегменты с использованием для них адресного пространства Интранет и выхода в Интернет через NAT и Proxu-сервера. Кроме того, оказывается помощь (как реальная, так и консультативного характера) администраторам серверов и сетей подразделений ОНЦ. Для удаленного администрирования узлов сети используется протокол SSH.

Также был продолжен сбор IP-статистики разнообразного характера, что своевременно позволяет выявить и устранить практически все случаи, связанные с попытками несанкционированного доступа к сети. В целом, политику безопасности в этом направлении можно назвать разрешающей (возможно только то, что разрешено явным образом).

II. Защита от спама ведется в нескольких направлениях:

- используются DNSBL-листы;
- используются фильтры по содержанию почтовой корреспонденции;
- используются методы, основанные на ряде особенностей протокола SMTP и программного обеспечения почтовых серверов (например, механизм GreetPause в Sendmail);
- используется метод, основанный на “списках доступа” (Greylist).

III. Защита от вирусной активности в настоящий момент комплексно реализована в сетях президиума ОНЦ, центральной научной библиотеки ОНЦ, и ОФ ИМ. На рабочих станциях и серверах установлено и используется программное обеспечение: Kaspersky Administration Kit версии 10.4.343 и антивирус Касперского 6.0 для Windows Workstations версий: 8.0/10.0, что позволило практически полностью исключить проникновение вирусов как через электронную почту, так и другими методами. В связи с отсутствием обновлений парка клиентских компьютеров переход на новые версии был нецелесообразным, однако т.к. старые версии более не поддерживаются, единственным возможным выходом явилась установка новой версии антивируса.

Антивирусные сервисы.

В локальной сети ОФ ИМ установлена лицензионная серверная версия Антивируса лаборатории Касперского Kaspersky Administration Kit 10.4.343 на сервере DB.

На всех локальных компьютерах сети работает Антивирус Касперского для Windows Workstations версий 8.0/10.0; обновление баз определения вирусов происходит с сервера DB.

Отчеты о состоянии защиты сети отправляются на почтовый адрес административно-технической группы ЦУС СПД.

Сервис Web-сайтов.

Реализовано два основных сервиса: первый на базе сервера Node-2 поддерживает технологии CGI, PHP, Perl с возможностью доступа к БД MySQL; второй на базе сервера DB (ЦУС СПД) поддерживает технологию JSP. На серверах подразделений ОНЦ реализованы собственные представительские Web-серверы.

4. Развитие систем хранения данных

В настоящее время в сети передачи данных ОНЦ для хранения данных используется ftp-сервис. Система хранения имеет иерархическую структуру.

На каждом узле сети в ночь с воскресенья на понедельник происходит backup конфигураций Unix-серверов. Конфигурация ядра, общие данные сервера и лог-файлы, основные директории, пользовательские директории, содержимое почтовых ящиков, web-серверов и другая информация (в зависимости от назначения сервера) архивируется. Полученный архив помещается на соответствующий ftp-сервер в директорию, доступную для служебного пользования (доступ открыт только из административной сети).

В эту же ночь все архивы копируются в удалённый архив, находящийся на сервере ofim.oscsbras.ru (сервер ОФ ИМ СО РАН).

Кроме того, на сервере ofim.oscsbras.ru существует архив свободно-распространяемого программного обеспечения для пользователей сети ОФ ИМ СО РАН.

Сохранённые архивы серверов не являются полными образами серверных дисков и применяются в основном при обновлении версий ОС и используемых сервисов.

Для повышения надёжности хранения данных используются RAID-массивы.

В зависимости от типа RAID-массив может обеспечивать различные степени отказоустойчивости и быстродействия.

Т.к. приобретение специализированных внешних систем хранения является крайне затратным, на всех существующих и новых серверах планируется дальнейшее использование RAID.

Для сохранения конфигураций маршрутизаторов и коммутаторов Cisco используется tftp-сервер, установленный на ofim.oscsbras.ru, и протокол SNMP; а также используются методы, реализованные базовыми командами маршрутизаторов.

С tftp - сервера текущие конфигурации копируются в архив на ofim.oscsbras.ru.

Таким образом, применяемая многоступенчатая система копирования данных позволяет обеспечивать их резервирование без закупки дополнительного оборудования.

5. Развитие высокопроизводительных вычислений

В 2017г. работа в области высокопроизводительных вычислений велась по трём основным направлениям:

Во-первых, выполнялись исследования и разработка моделирующих программ для различных математических моделей (как вычислительных, так и оптимизационных); также проводились исследования параллельных многопоточных алгоритмов.

Во-вторых, силами сотрудников ОФИМ выполнено обновление текущих версий программного обеспечения существующего суперкомпьютерного кластера Tesla (ОС Linux, библиотек CUDA, MPI, OpenMP и других).

В-третьих, был проведен капитальный ремонт прецизионного кондиционера Uniflair: заменен компрессор, восстановлены рабочие настройки агрегатов кондиционера, заменены фильтры, промыт трубопровод, проведена профилактика наружного блока, кондиционер заправлен новым хладагентом. Т.к. данные работы были абсолютно необходимы, а их проведение не финансировалось, работы выполнены за счёт собственных средств ОФ ИМ СО РАН.

Осенью 2017 года вышел из строя источник бесперебойного питания кластера Tesla. В связи с этим кластер временно не может использоваться, т.к. на нем отсутствует электропитание.

Дальнейшее перспективное развитие кластера предполагает установку нового источника бесперебойного питания, а также дополнительной 19-дюймовой стойки и увеличение количества узлов кластера.

6. Развитие служб мониторинга и статистики

Поскольку СПД объединяет территориально удаленные друг от друга организации, в которых, как правило, нет квалифицированных сетевых администраторов, на ЦУС ложится серьезная работа по качественному и оперативному администрированию сети.

Территориальная удаленность подразделений Омского научного центра СО РАН друг от друга с одной стороны и необходимость оперативного решения возникающих в повседневной деятельности задач с другой, требуют от администраторов ОНЦ быстрого реагирования на возникающие вопросы.

Единственно возможным путем решения этой проблемы, без увеличения штата, стал переход на удаленное администрирование. *Большинство проблемных ситуаций:* сбои в работе программного обеспечения, проведение работ по резервному копированию данных, консультирование пользователей и т.п. сейчас *решаются удаленно.*

В 2017 году были продолжены работы по поддержанию работы системы удаленного администрирования. В некоторые подразделения ОНЦ администраторы СПД не выезжали, т.к. все возникавшие вопросы удалось успешно решить удаленно.

Для измерения загруженности внешнего канала (входящего, исходящего, максимального, среднего трафика) и формирования соответствующей статистики в сети ОНЦ по-прежнему используется свободно распространяемое программное средство MRTG.

С помощью MRTG проводится также мониторинг загруженности каналов и сбор данных по всем узлам сети. Полученные данные собираются ЦУС СПД и по запросу отображаются в дальнейшем в виде различных графиков.

Службы мониторинга и статистики

Сбор статистики использования каналов связи осуществляется программой MRTG, установленной на сервере gw-1. Оборудование, для которого осуществляется сбор статистики, представлено в таблице 1. Программа генерирует отчеты в виде изображений за день, неделю, месяц и год. Часть серверного оборудования представлена на рис. 2.

Таблица 1.

Узел сети или подсистема	Тип оборудования	Место расположения
IX-INET	Cisco-3845	ЦУС в помещении ОФ ИМ СО РАН
IX-INET (BackBone)	Cisco-3845	ЦУС в помещении ОФ ИМ СО РАН
IX-INET (Server)	Cisco-3845	ЦУС в помещении ОФ ИМ СО РАН
gw-0 (Ethernet+Serial Interface)	Cisco-2511	ЦУС в помещении ОФ ИМ СО РАН
gw-0 (Async Interface)	Cisco-2511	ЦУС в помещении ОФ ИМ СО РАН
gw-1	Сервер	ЦУС в помещении ОФ ИМ СО РАН
Node-2	Сервер	ЦУС в помещении ОФ ИМ СО РАН
cisco2960 (BackBone)	Catalyst-2960	ЦУС в помещении ОФ ИМ СО РАН
cisco2960 (Sales)	Catalyst-2960	ЦУС в помещении ОФ ИМ СО РАН
cisco2960-servers (Backbone)	Catalyst-2960	ЦУС в помещении ОФ ИМ СО РАН
Catalyst 2950-12 (Sales in OPS)	Catalyst-2950-12	ЦУС в помещении ОФ ИМ СО РАН
3com4200 (Admin)	3Com-4226T	ЦУС в помещении ОФ ИМ СО РАН
cisco2901 (OSC)	Cisco-2901	Президиум ОНЦ

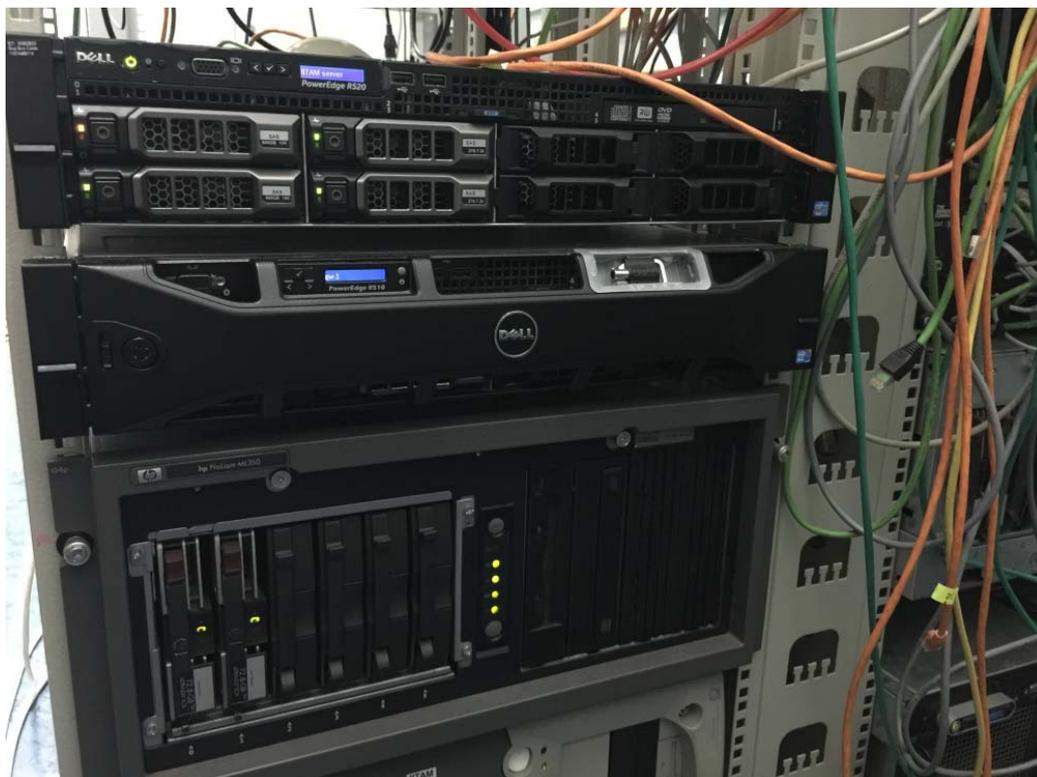


Рис.2. Серверное оборудование в ЦУС.

7. Организационная работа

Закупки оборудования обычно выполняются на основании потребностей в модернизации ЦУС (ОФ ИМ, ул. Певцова, 13) и узла в Президиуме ОНЦ (пр-т Маркса, 15/1), однако в связи с отсутствием финансирования на эти цели, в 2017 году закупок оборудования не производилось.

На используемое в настоящее время в ОФ ИМ СО РАН программное обеспечение (операционные системы семейства Windows и Mac OS, офисное ПО, антивирусное ПО, компиляторы и средства разработки, архиваторы и т.п.) имеются соответствующие лицензии. С целью минимизации затрат на ПО, лицензии, предполагающие регулярную оплату, не приобретались.

Через систему госзакупок для ремонта прецизионного кондиционера Uniflair был приобретен новый компрессор на сумму 91642 руб. 00 коп. (за счёт собственных средств ОФ ИМ).

Был выполнен капитальный ремонт прецизионного кондиционера Uniflair на сумму 42000 руб. 00 коп. (за счёт собственных средств ОФ ИМ).

Таким образом, на аппаратно-программную составляющую СПД СО РАН в 2017 году не было потрачено ни копейки, а для нужд Суперкомпьютерного центра, с целью обеспечения его дальнейшего нормального функционирования, была восстановлена работа прецизионного кондиционера. Но ни в ЦУС, ни для кластера Tesla, так и не были приобретены новые источники бесперебойного питания (взамен вышедших из строя).

Кроме того, в декабре 2017 года вышла из строя приточная вентиляция в серверной ЦУС СПД СО РАН. Данное оборудование не обновлялось более 10 лет и также требует восстановительного ремонта.

8. План работ на 2018 год

Краткое содержание этапа.

1. В 2018 г. Планируется продолжать работы по оптимизации подключения узлов к СПД и улучшению сетевой инфраструктуры самой сети.

2. Планируется продолжение работ по штатному сопровождению и обслуживанию узлов сети.

3. Одной из первоочередных задач будет восстановление систем бесперебойного электроснабжения и вентиляции ЦУС (**при выделении надлежащего финансирования**).

Развитие сервисов.

В СПД планируется, в основном, предоставлять те же сервисы, что и в предыдущие годы.

Также для обеспечения бесперебойной работы критически важных подразделений планируется организовать централизованное резервное копирование с возможностью восстановления состояния ОС. Для этих целей потребуются расширение дисковой подсистемы в ЦУС, **однако финансирования на эти цели в настоящее время не предусмотрено.**

Развитие работ по телефонии.

В связи с отсутствием централизованного финансирования в 2017 году не было заменено ни одной телефонной станции в организациях ОНЦ. Проводились текущие плановые работы по обслуживанию систем видеоконференций в ОФ ИМ и Президиуме ОНЦ.

Очевидно, что дальнейшие планы работ по развитию корпоративной телефонной сети на базе сети ОНЦ также зависят от централизованного финансирования этих работ со стороны СО РАН.

Модернизация суперкомпьютерного кластера Tesla.

Для расширения возможностей кластера планируется приобретение дополнительной стойки на 19” а также минимум одного нового узла, оснащённого современными адаптерами Tesla, **однако финансирования на эти цели в настоящее время также не предусмотрено.**

ОТЧЕТ
о научно-исследовательской работе
«Современные методы аппроксимируемости моделей, алгоритмов и теорий»
2016-2017 гг.

(заключительный)

Комплексная программа фундаментальных научных исследований СО РАН

№ П.2П «Интеграция и развитие» на 2016, 2017 гг.

Руководители проекта: В.А. Топчий, В.Н. Ремесленников

Целью проекта является проведение научных исследований по ряду основных направлений современной теоретической математики.

Задачами проекта являются: проведение исследований, связанных с генерической сложностью проблем оптимизации для нильпотентных групп; изучение асимптотических свойств неразложимых матриц восстановления, порождаемых матрицами из неотрицательных элементов с максимальным собственным числом равным 1 и со строками, умноженными на различные функции распределения; описание асимптотических свойств приращений первого и второго порядка у этих матриц восстановления при выполнении ряда условий; разработка методов расчета обтекания контуров в плоском нестационарном потоке; разработка и исследование новых алгоритмов динамического формирования многомерных данных на основе контекстов из исходных реляционных баз данных; построение новых математических моделей и разработка методов решения для задач оптимизации.

Важнейший результат проекта (зав. лаб. д.ф.-м.н. Топчий В.А.)

Изучены свойства указанных в задачах проекта матриц восстановления, когда самый тяжелый хвост распределения из определения матрицы $q(t)$ правильно меняется с показателем $-\beta \in [-1, 0)$. Получены асимптотические результаты для приращений первого и второго порядков матрицы восстановления. Результаты актуальны для исследования процессов Беллмана-Харриса с разными по порядку хвостами распределения продолжительности жизни частиц.

[1] Топчий В.А. О связанных с ветвящимися процессами матрицах восстановления с различным порядком убывания хвостов распределений // Математические труды, 2017, том 20, №2, с.139-192.

Пример полученного результата (одномерный случай)

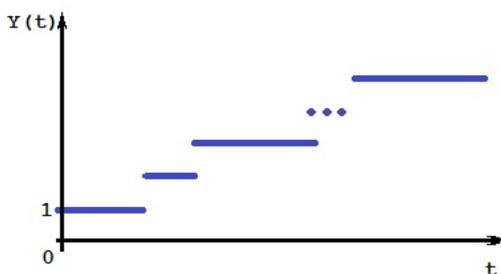


Рис. 1. Процесс восстановления:
 $Y(t)$ – число используемых приборов на отрезке времени $[0, t]$ при немедленной замене их после выхода из строя на новый.

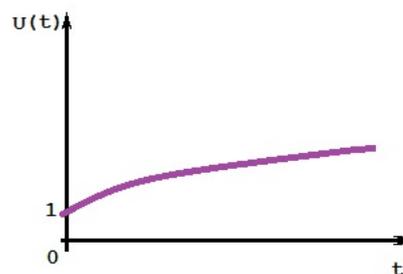


Рис. 2. Функция восстановления:
 $U(t) = EY(t)$ – среднее для $Y(t)$ в случае остаточного времени службы приборов $t-\beta$,
 $\beta \in (0, 1]$, $U(t) \sim ct^\beta$,
 $U'(t) \sim c\beta t^{\beta-1}$, $U''(t) \sim c\beta(\beta-1)t^{\beta-2}$.

Важнейший результат 2017 г. (н.с. Мосин С.В.)

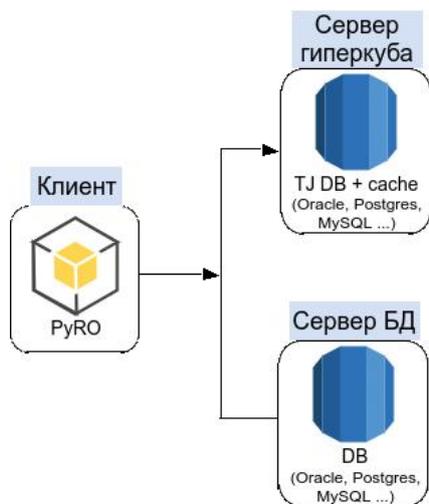


Рис.3. Структура программного обеспечения

Разработан и аналитически исследован алгоритм направленного перебора для формирования контекстов, на основе которого разработан оптимизированный алгоритм формирования размерностей гиперкуба. Предложен и исследован оригинальный метод сравнения областей истинности логических ограничений при анализе сохраненных (кэшированных) данных. Разработано экспериментальное программное обеспечение (структура представлена на рисунке), с помощью которого проведены вычислительные эксперименты, подтверждающие эффективность предложенных подходов.

[1] Мосин С.В. Алгоритм использования КЭШа запросов к реляционной базе данных // Вестник СибГУТИ, 2017, №1, с. 47-57. (РИНЦ)

Проект включал в себя пять блоков.

Блок 1. Ранее А.Г. Мясниковым и В.Н. Ремесленниковым были введены понятия генерической теории и аппроксимируемости элементарной теории множества алгебраических систем с помощью генерической теории этого множества систем по специально выбранной мере на этом множестве. Основным мотивом для изучения таких теорий является следующее соображение, которое поясним на примере. Допустим, что Sn состоит из одной модели мультиграфа, являющегося моделью роста интернета. Это динамическая система, зависящая от времени и количество вершин на данный момент превышает 20 миллионов. Вершины – это сайты интернета, ребра – ссылки между ними. Ясно, что этот мультиграф нельзя изучать стандартными средствами теории графов. В то же время, при правильно выбранной мере на множестве натуральных чисел псевдоконечные модели теории этой серии мультиграфов допускают хорошее описание, что подтверждается серией работ в этом направлении. Были описаны модели генерических теорий для некоторых универсальных классов абелевых групп, представлены аксиомы генерических теорий. Обычно генерическая теория некоторого класса алгебраических систем допускает удобное описание в случае, если заданный класс является универсальным. Этим и вызван интерес к изучению универсальных теорий алгебраических систем и их аксиоматизации для графов, мультиграфов и т.п. В работе А.В. Ильева методами теории моделей изучаются наследственные классы графов, определенные в терминах запрещенных непророжденных подграфов. Рассмотрены вопросы универсальной аксиоматизируемости и рекурсивной аксиоматизируемости наследственных классов графов. Показано, что наследственный класс графов универсально аксиоматизируем тогда и только тогда, когда он может быть определен в терминах конечных запрещенных подграфов. Доказана разрешимость универсальной теории графов и универсальной теории произвольного рекурсивно аксиоматизируемого наследственного класса графов.

Проведены исследования, связанные с генерической сложностью проблем оптимизации для нильпотентных групп. Эти результаты могут быть применены для решения Knapsack problem в нильпотентных группах.

В монографии Данияровой Э.Ю., Мясникова А.Г., Ремесленникова В.Н. «Алгебраическая геометрия над алгебраическими системами» (Новосибирск: изд-во СО РАН, 2016 г., 288 с.) сформулировано новое понятие – *Dis*-предел. Приведем это определение. Для произвольной алгебраической системы A языка L ее *Dis*-предел выполняет роль хранилища всех неприводимых координатных алгебр над A . Более формально, *Dis*-пределом

для алгебраической системы A называется алгебраическая система $C_{irr}(A)$ в которую вкладываются все неприводимые координатные алгебры над A , и наоборот, любая конечно порожденная подсистема $C_{irr}(A)$ является неприводимой координатной алгеброй над A . Классифицированы Dis -пределы в случае, когда A является абелевой группой. Был построен алгоритм для конструирования Dis -пределов абелевых групп. Результаты работы доложены на конференции «Мальцевские чтения – 2017», Новосибирск, ИМ СО РАН, 20-23 ноября 2017 г.

Блок 2. Для неразложимых критических ветвящихся процессов Беллмана-Харриса с любым количеством типов описана асимптотика приращений средней численности частиц и ее вторых моментов для всех их типов и с конечными для некоторого подмножества типов и бесконечными для остальных средними продолжительностями жизни в неизученной ранее ситуации, когда хвосты последних распределений для разных типов частиц правильно меняются на бесконечности, но имеют различный порядок. Предварительные результаты были доложены на VI международной конференции «Modern Problems in Theoretical and Applied Probability», Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Новосибирск, 18-21 августа 2016, в докладе «Properties of renewal matrices based on distribution functions with regularly varying tails».

В 2017 г. были изучены асимптотические свойства неразложимых матриц восстановления, порождаемых матрицами из неотрицательных элементов с максимальным собственным числом равным 1 и со строками, умноженными на различные функции распределения. Хвосты у части из этих распределений интегрируемы, а у остальных – нет. Самые толстые хвосты правильно изменяются на бесконечности с параметром $-\beta \in [-1, 0)$ и асимптотически пропорциональны, а остальные бесконечно малы относительно них. При выполнении ряда условий описаны асимптотические свойства приращений первого и второго порядка у этих матриц восстановления.

Блок 3. В ходе исследования были получены ограничения целостности на данные, реализуемые в контекстах описания размерностей многомерных данных, которые являются образами функциональных зависимостей и зависимостей включения. Доказана достаточность этих ограничений. Получено, что необходимым условием существования контекста является условие существующего соединения. Разработан полиномиальный алгоритм проверки существования соединения.

Для формирования контекстов предложено и исследовано три алгоритма:

- 1) алгоритм «полного перебора»,
- 2) эвристический алгоритм на основе связей между отношениями,
- 3) алгоритм направленного перебора.

Сравнительный анализ алгоритмов формирования контекстов показал, что направленный перебор имеет преимущество перед алгоритмом полного перебора, хотя и содержит незначительные дополнительные расходы, связанные с определением весов отношений и упорядочением этих отношений. Это преимущество обусловлено тем, что выбор отношений вместе атрибутами на начальном этапе существенно уточняет семантику приложения и сокращает число допустимых вариантов. Эвристический алгоритм может не найти существующий контекст, так как отсутствие непосредственных связей между отношениями не гарантирует отсутствие контекста. Направленный перебор рассмотрит все варианты сочетания отношений и последовательно вычислит все существующие контексты аналогично алгоритму полного перебора. Следовательно, направленный перебор предпочтителен при динамическом формировании контекстов.

В 2017 г. были рассмотрены методы построения многомерных представлений данных из исходного реляционного представления с использованием промежуточных представлений, при наложении логических ограничений в дизъюнктивной нормальной форме. Разработаны оптимизированные алгоритмы преобразования исходной модели данных к целевой. Исследован метод аналитического сравнения областей истинности логических формул, позволяющий сравнивать пользовательские запросы, не прибегая к об-

ращениям на сервер. Корректность предложенных методов и алгоритмов во всех случаях подтверждена строгими математическими доказательствами.

Основные результаты работы:

1. Разработан и аналитически исследован алгоритм направленного перебора для формирования контекстов. Анализ показал преимущество данного алгоритма по сравнению с эвристическим алгоритмом (по качеству решения) и алгоритмом полного перебора (по времени достижения результата).

2. На основе проведенных исследований свойств контекстов размерностей разработан оптимизированный алгоритм формирования представления данных «Таблица Соединений».

3. Предложен и исследован оригинальный метод сравнения областей истинности логических ограничений при анализе сохраненных (кэшированных) данных.

4. Разработаны алгоритмы повторного использования сохраненных данных и вычисления недостающих данных на основе сравнения областей истинности.

5. Разработаны методы и алгоритмы пополнения кэша недостающими данными за счет сравнения областей истинности логических выражений в сохраненных и вновь поступивших запросах.

Предложенная технология формирования многомерного представления данных существенно автоматизирует работу аналитика посредством учета фундаментальных свойств реляционной базы данных.

Блок 4. Предложена модель торнадо, которая позволяет определять кинетическую энергию, толщину жидкой оболочки и скорость ее вращения для выбранного элемента торнадо по его визуальным геометрическим параметрам. В 2017 г. получены формулы для определения потенциальной энергии деформации тонкой цилиндрической упругой оболочки. Формулы получены на основе общих уравнений теории упругости.

Разработана двумерная полиномиальная интерполяционная формула на кусочно-равномерной сетке для интерполяции функции, соответствующей решению сингулярно возмущенной эллиптической задачи. Доказано, что погрешность формулы равномерна по малому параметру. В 2017 г. исследован вопрос интерполяции кубическим сплайном функции одной переменной с большими градиентами в экспоненциальном пограничном слое. Такая функция соответствует решению краевой задачи для уравнения с малым параметром ε при старшей производной. В случае такой функции и равномерной сетки применение кубических сплайнов приводит к погрешностям, обратно пропорциональным параметру ε . Предложено применять кусочно-равномерную сетку, сгущающуюся в пограничном слое, с несколькими транзитивными точками, в которых происходит смена шага. На каждом интервале с постоянным шагом строится кубический сплайн. В итоге на интервале $[0, 1]$ построен сплайн гладкости $C^2[0, 1]$ за исключением транзитивных точек, где гладкость сплайна на порядок ниже. Получена оценка погрешности сплайна, слабо зависящая от параметра ε . В случае двух транзитивных точек погрешность сплайна порядка $O(N^4 \ln \ln(1/\varepsilon))$. С увеличением числа транзитивных точек погрешность интерполяции снижается и перестает зависеть от параметра ε .

Блок 5. Рассмотрена задача обработки партии идентичных деталей со сложным технологическим маршрутом при наличии параллельных машин. Построено циклическое расписание с минимальной длиной цикла при ограничении на максимальное число одновременно обрабатываемых деталей. Предложен и обоснован алгоритм построения точного решения, выделен псевдополиномиально разрешимый случай задачи. В 2017 г. проведено исследование структуры и сложности ряда задач дискретного программирования с логическими ограничениями. Построены новые математические модели и разработаны методы решения для задач оптимального размещения. Проведен теоретический и экспериментальный анализ эффективности генетических алгоритмов при решении некоторых задач оптимизации.

ОТЧЕТ

О научно-исследовательской работе

«Фундаментальные исследования по направлениям «Теоретическая математика» и «Теоретическая информатика и дискретная математика»

Комплексная интеграционная программа

«Развитие научных исследований институтов Омского научного центра СО РАН»

(КИП ОИЦ СО РАН)

Руководитель проекта: В.А. Топчий

Блок 1. Генерическая сложность алгоритмов, генерические теории, размерные функции, алгоритмические проблемы в группах.

Понятие полиномиальной сводимости играет центральную роль в классической теории сложности вычислений. Оно позволяет классифицировать многие практически важные алгоритмические проблемы как NP-полные, т.е. трудноразрешимые (при условии несовпадения классов P и NP). Рыбалов А.Н. в 2017 году ввел понятие генерической полиномиальной сводимости, которое сохраняет полиномиальную разрешимость алгоритмических проблем для почти всех входов и было доказано, что классическая проблема выполнимости булевых формул является полной относительно этой сводимости в генерическом аналоге класса NP. В данной статье доказывается, что так называемая ограниченная проблема остановки для машин Тьюринга также является генерически NP-полной.

Доказан генерический аналог классической теоремы Клини о неподвижной точке и изучена генерическая сложность проблемы разрешимости систем диофантовых уравнений. Изучены результаты по вычислению размерности алгебраических множеств для нетеровых алгебраических систем на основе понятия размерной функции. Описаны алгебраические множества для полугрупп, графов и частичных порядков. Найдены удобные формулы для вычисления метрик для групп $SL_2(R)$, где R – поле действительных чисел.

Блок 2. Построение стохастических моделей распространения туберкулеза и ВИЧ-инфекции, изучение факторных моделей социально-значимого заболевания.

Построен базовый вариант стохастической модели развития ВИЧ-инфекции в отдельно взятом лимфоузле человека. Разработан алгоритм статистического моделирования инфекционного процесса на ПЭВМ. Проведены тестовые вычисления.

Построено новое семейство нелинейных интегральных уравнений, описывающих динамику многокомпонентных живых систем с учетом предыстории их развития, распределения времени жизни элементов и взаимодействия элементов между собой. Исследована проблема корректности построенного семейства интегральных уравнений. Получен набор базовых и дополнительных предположений, обеспечивающих глобальную разрешимость указанного семейства уравнений, неотрицательность их решений на полуоси, непрерывную зависимость решений от начальных данных на конечных промежутках времени.

Построено новое вероятностное описание трехкомпонентной модели эпидемического процесса. Проведено сопоставление условий искоренения эпидемии в рамках стохастической и детерминированной модели. В терминах показателя « R_0 - базовое репродуктивное число» получены условия согласованного поведения решений детерминированной модели и математического ожидания численностей индивидуумов в стохастической модели.

Проведено сравнение алгоритмов классификации с обучением ФОРДИАСИМПТ, латентный анализ на базе метода штрафных функций, КОРА, наивный байесовский классификатор, метод k ближайших соседей, дерево решений на базе прироста информа-

ции и снижения средней энтропии на примере многомерных бинарных показателей. На базе численных методов нелинейной оптимизации с условиями проведена оценка параметров экспертной структурной модели нормальной гемодинамики для пациентов с артериальной гипертензией начальной стадии до и после специального физиолечения.

Разработан алгоритм диагностики синдрома обструктивного апноэ сна (СОАС), наблюдаемый у водителей дальнего рейса. С целью верификации диагноза проводилось ремпираторное моделирование с использованием диагностической системы SOMNO-checkmigo, определяли респираторные события, риск нарушений сна, микропробуждения, показатели сатурации, храп, пульс. Использование дисперсионных комплексов позволило выявить значимые факторы, обуславливающие СОАС;

Разработана программа виртуального собеседника или чат бота на базе внешнего API, алгоритма поиска ответов в базе знаний расширенной разметки AIML, а также рекуррентной нейронной сети.

Блок 3. Развитие методов исследования и решения задач комбинаторной оптимизации с использованием целочисленного программирования.

Получен ряд новых свойств задачи календарного планирования с критерием максимизации прибыли при возможности использования кредитов в случае независимых работ. Предложен псевдополиномиальный алгоритм построения точного решения этой задачи, основанный на схеме динамического программирования. Проведено исследование смешенной задачи максимальной выполнимости логической формулы с использованием модели целочисленного линейного программирования и метода регулярных разбиений и построена верхняя оценка мощности произвольного L-комплекса многогранника этой задачи. Исследована задача Вебера на линии с запрещенными зонами для прямоугольных объектов с учетом фиксированных объектов на плоскости.

Блок 4. Разработка облачного варианта комплекса для междисциплинарной когнитивной экспертизы экспериментальных данных.

Разработан параллельный алгоритм `scale_optimal` для проведения дополнительных исследований поведения функционала риска вблизи оптимальной точки, что позволило сделать более обоснованные выводы относительно исходных данных. С помощью алгоритма получено обоснование наличия экспертной ошибки. Получено экспериментально подтвержденное решение (шкала). Построены когнитивные модели «Когнитивный диссонанс», «Низкая прибыль» и другие. Проведены имитационные эксперименты для выявления управляющих факторов, влияющих на целевые факторы. Проведены преобразования структур моделей для формирования их устойчивости как гомеостатического свойства.

Блок 5. Разработка формул сплайн-интерполяции, разностные схемы и методы решения двумерных задач с пограничными слоями.

Исследована задача параболической сплайн-интерполяции по Субботину функций одной переменной, имеющих большие градиенты в области экспоненциального пограничного слоя. Доказана неэффективность применения равномерных сеток. В случае широко применяемой кусочно-равномерной сетки Шишкина получены асимптотически точные двусторонние оценки погрешности, не являющиеся равномерными по малому параметру. Предложена модификация параболического сплайна, связанная с переносом одного узла интерполяции, для построенного сплайна получены равномерные по малому параметру оценки погрешности.

Разработаны кубатурные формулы в прямоугольной области для вычисления интеграла от функции двух переменных с большими градиентами в пограничных слоях. Применение классических кубатурных формул, основанных на лагранжевой интерполяции, при наличии пограничных слоев приводит к существенным погрешностям. По-

строена кубатурная формула с задаваемым числом узлов в каждом направлении, точная на выделенных погранслойных составляющих. Доказано, что оценка погрешности построенной формулы равномерна по большим градиентам интегрируемой функции в пограничных слоях.

Для функций с большими градиентами в экспоненциальном пограничном слое разработаны разностные формулы для вычисления первой и второй производных в узлах сетки. Формулы являются точными на погранслойной составляющей дифференцируемой функции. Получены равномерные по малому параметру оценки погрешности для построенных формул. Классические разностные формулы неприемлемы для вычисления производных при наличии пограничного слоя. Проведены соответствующие вычислительные эксперименты.

Исследован многосеточный метод каскадного типа для двумерного линейного эллиптического уравнения с регулярными пограничными слоями в единичном квадрате на сетке Шишкина. Численное решение находится на основе разностной схемы на сетке Шишкина, обладающей свойством равномерной сходимости по малому параметру ε . Разностная схема разрешается на основе итераций, и для сокращения вычислительных затрат применяется многосеточный метод каскадного типа в случае трех вложенных сеток. Для улучшения начального приближения на исходной сетке построена экстраполяция, учитывающая полученные численные решения на предыдущих двух сетках, что значительно сокращает количество требуемых итераций. Для повышения точности численного решения предложено использовать экстраполяцию Ричардсона, учитывающую численные решения на всех сетках, что позволяет повысить ε -равномерную точность на два порядка. Проведено сравнение различных итерационных методов.

III. НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

3.1. Проекты, имеющие поддержку на международном, федеральном и региональном уровнях

Проект Комплексной программы фундаментальных исследований Сибирского отделения РАН № П.2П «Интеграция и развитие» № П.2П/И.1-7. Современные методы аппроксимированности моделей, алгоритмов и теорий, № гос. регистрации АААА-А16-116022510243-5, 2016-2017 гг., рук. – Топчий В.А., Ремесленников В.Н.

Грант РФФИ 16-01-00740 «Решение задач искусственного интеллекта с использованием комбинаторной оптимизации и целочисленного программирования», 2016-2018 гг., рук. – Еремеев А.В.

Грант РФФИ 15-01-06584 а, «Разработка интерполяционных и квадратурных формул, проекционно-сеточных методов на адаптивных сетках для задач с пограничным слоем», 2015-2017 гг., рук. – Задорин. А.И.

Грант РФФИ № 16-31-60023 мол_а_дк «Математические модели и структуры социальных сетей», 2016-2019 гг, рук. – Юдин Е.Б.

Грант РФФИ № 16-31-60111 мол_а_дк «Проблема конечной базируемости для матричных алгебр над полями положительной характеристики», 2016-2018 гг, рук. – Лопатин А.Н.

Подпрограмма «Фундаментальные исследования по направлениям «Теоретическая математика» и «Теоретическая информатика и дискретная математика» Комплексной интеграционной программы «Развитие научных исследований институтов Омского научного центра СО РАН» (КИП ОНЦ СО РАН), 2016-2020 гг., рук. – Топчий В.А.

3.2. Характеристика международных научных связей и совместной деятельности с зарубежными научными учреждениями

Лаборатория комбинаторных и вычислительных методов алгебры и логики

Д.ф.-м.н. Шевляков А.Н. выезжал в *Китай*, Гонконг, 25-28 августа 2017 г., для участия в конференции 3rd International Congress in Algebra and Combinatorics

К.ф.-м.н. Мищенко А.А., к.ф.-м.н. Трейер А.В. выезжали в *США*, Хобокен, Институт Стивенса, 28.08.2017 г.-26.09.2017 г. для совместных научных исследований и выступления на Algebraic Cryptography Center Seminar.

Лаборатория математического моделирования в механике

К.ф.-м.н. Тиховская С.В. выезжала в *Болгарию*, Албена, 20.06.2017 г. – 27.06.2017 г. для участия в работе конференции «Application of Mathematics in Technical and Natural Sciences».

Лаборатория дискретной оптимизации

Д.ф.-м.н. Еремеев А.В. выезжал в *Германию*, Вадерн, Международный центр семинаров Дагштул, 7.05.2017-12.05.2017 для выступления на семинаре.

Д.ф.-м.н. Еремеев А.В. выезжал в *Великобританию*, Бирмингем, Университет Бирмингема, 26.11.2017-10.12.2017 для совместной научной работы и выступления на семинаре.

К.ф.-м.н. Леванова Т.В. выезжала в *Болгарию*, Созополь, 29.06-07.07.2017 для участия в конференции.

3.3. Участие в работе научных мероприятий

**Проведена X Всероссийская конференция с международным участием
«Рефлексивный театр ситуационного центра (РТСЦ-2017)»**

Омск, 13 – 24 ноября 2017 г.

(совместно с Омским государственным университетом им. Ф.М. Достоевского)

Сопредседатели конференции: Гуц А.К. – ОмГУ

Филимонов В. А. – ОФ ИМ СО РАН

ОФ ИМ СО РАН является соучредителем:

1. XI Международная IEEE научно-техническая конференция «Динамика систем, механизмов и машин», 14-16 ноября 2017 года, Омск, Россия
<http://conf.ict.nsc.ru/Dynamics-2017/ru>
Труды индексируются в WoS, Scopus
2. International scientific and technical conference «Applied Mechanics and Dynamics Systems» 14–16 november 2017, Omsk, Russian Federation
http://conf.ict.nsc.ru/AppMech2017/en/info_letter
Труды индексируются в WoS, Scopus

**Подготовлена и проведена научная сессия ОФ ИМ СО РАН, 25.09.17 г.
Программа научной сессии**

Докладчик	Тема доклада
<i>д.ф.-м.н. В.Н. Ремесленников., к.ф.-м.н. А.А. Мищенко</i>	Универсальные классы абелевых групп.
<i>д.т.н. С.В. Зыкин.</i>	Основы теории ограничений целостности в базах данных.
<i>к.ф.-м.н. Т.В. Леванова, А.Ю. Гнусарев</i>	Анализ и решение задач размещения с учетом гибкого спроса
<i>д.ф.-м.н. В.А. Топчий.</i>	Матрицы восстановления и критические процессы Беллмана-Харриса с n типами частиц, имеющими несоизмеримые хвосты, для продолжительности жизни

Участие в конференциях

Конференция	Докладчик	Доклад
Международная конференция «Математика в современном мире», посвященная 60-летию Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Новосибирск, ИМ СО РАН, НГУ, 14-19 августа 2017 г. 450 участников http://www.math.nsc.ru/conference/mmw/2017/	Топчий В.А. (член програм. комитета, рук. секции Перцев Н.В. Задорин А.И. Тиховская С.В. Зыкин С.В. Юдин Е.Б., Шевляков А.Н. Гичев В.М. Ильев А.В. Рыбалов А.Н. Еремеев А.В. Заозерская Л.А. Сервах В.В.	приглашенный секционный секционный секционный секционный слушатель секционный секционный секционный секционный секционный секционный
Международная конференция «Мальцевские чтения», г. Новосибирск, 20-24 ноября 2017 г. 120 участников http://www.math.nsc.ru/conference/malmeet/17/Main.htm	Зубков А.Н. Шевляков А.Н. Рыбалов А.Н. Трейер А.В. Мищенко А.А.	пленарный секционный секционный секционный секционный
12-ая Международная летняя школа-конференция «Пограничные вопросы теории моделей и универсальной алгебры», г. Эрлагол, Алтайский край, 23-29 июня, 2017. 70 участников http://uamt.conf.nstu.ru/	Шевляков А.Н.	пленарный
3rd International Congress in Algebra and Combinatorics, Гонконг, Китай, 25-28 августа 2017 г., 150 участников http://plbpc001.ouhk.edu.hk/icac2017/index.html	Шевляков А.Н.	секционный
Международная конференция «Transformation Groups 2017», г. Москва, Россия, 14 – 18 декабря 2017 г. 100 участников https://www.mccme.ru/tg2017/participants.html	Зубков А.Н. Лопатин А.Н.	пленарный секционный
Региональная конференция «Ученые Омска – региону», г. Омск, Россия, 6-10 июня, 2017 г. 223 участника - Мищенко А.А. (доклад), Ремесленников В.Н. (доклад), Трейер А.В. (доклад) http://conf.ict.nsc.ru/ru/page/OmskScience2017.jsessionid=860B14D133ACA4889B44409F9C391743	Ремесленников В.Н. Мищенко А.А. Трейер А.В.	секционный секционный секционный
16 Всероссийская конференция «Сибирская научная школа-семинар с международным участием «Компьютерная безопасность и криптография» SIBECRYPT'17, г. Красноярск, 4-9 сентября, 2017 г. 90 участников http://sibecrypt.tsu.ru/	Рыбалов А.Н.	секционный
VI школа-конференция «Алгебры Ли, алгебраические группы и теория инвариантов», г. Москва,	Гичев В.М. Зубков А.Н.	пленарный пленарный

30 января-4 февраля 2017 г. 150 участников http://halgebra.math.msu.su/alg_conf/2017/2017.main.shtml		
Международная конференция «Дни геометрии в Новосибирске – 2017», г.Новосибирск, 20-23 сентября 2017 110 участников http://math.nsc.ru/conference/geomtop/2017/index.html	Гичев В.М. Зубарева И.А.	секционный секционный
XVIII Международная конференция «Проблемы теоретической кибернетики», г. Пенза, 19-23 июня 2017. 139 участников http://agora.guru.ru/display.php?conf=ptk2017	Ильев А.В	секционный
VII Международная молодежная научно-практическая конференция с элементами научной школы «Прикладная математика и фундаментальная информатика», Омск, Омский Государственный Технический университет, 25.04 – 04.05.2017 130 участников http://konfpmfi.omgtu.ru/	Задорин А.И. Зыкин С.В., Полуянов А.Н. и Мосин С.В.	пленарный приглашенный
XI Всероссийская научно-техническая конференция «Проблемы разработки, изготовления и эксплуатации ракетно-космической техники и подготовки инженерных кадров для авиакосмической отрасли», посвященная памяти главного конструктора ПО «Полет» А.С. Клинышкова, Омск, Омский Государственный Технический университет, 29.05.2017 78 участников http://conf.nsc.ru/klinyshkov2017/ru	Паничкин А.В.	секционный
Ninth Conference of the Euro-American Consortium for Promoting the Application of Mathematics in Technical and Natural Sciences, Bulgaria, Albena, 21.06–26.06.17 115 участников http://2017.eac4amitans.eu/index.php	Тиховская С.В.	секционный
Международная конференция «Вычислительная и прикладная математика 2017» (ВПМ 2017), Новосибирск, Институт Вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, 25.06–30.06.2017. 472 участника http://conf.nsc.ru/cam17/	Задорин А.И. Тиховская С.В. и Задорин А.И.	секционный секционный
XI Международная IEEE научно-техническая конференция «Динамика систем, механизмов и машин» Омск, ОмГТУ, 14.11–16.11.2017 912 участников http://conf.ict.nsc.ru/Dynamics-2017/ru	Паничкин А.В. Паничкин А.В.	секционный секционный
Международная научно-техническая конференция «Метрология, стандартизация, качество: теория и практика», Омск, ОмГТУ, 14.11–16.11.2017 60 участников http://conf.ict.nsc.ru/MetrologyStandardizationQuality/ru	Паничкин А.В.	секционный
Международная конференция «Вычислительная и прикладная математика 2017 (ВПМ 2017)», Новосибирск, 25-30 июня 2017 г. 470 участников http://conf.ict.nsc.ru/cam17	Перцев Н.В. и Пичугин Б.Ю. Перцев Н.В. и Пичугин Б.Ю. и Логинов К.К.	секционный секционный

17-th International Symposium on Mathematical and Computational Biology (BIOMAT-2017), Moscow, Russia, 29 October-03 November 2017 120 участников http://www.biomat.org/biomat2017/indexbiomat2017.html	Перцев Н.В. и Пичугин Б.Ю.	секционный
39th Conference on Stochastic Processes and their Applications 2017 (SPA2017), Bernoulli Society for Mathematical Statistics and Probability, Moscow, 24-28 July 2017 500 участников http://www.spa2017.org/	Топчий В.А.	секционный
Международная научно-практическая конференция «Современная наука: Проблемы и перспективы развития», Омск, Омская гуманитарная академия, 16.02.2017 70 участников http://academy.omga.su/files/conf_programm160217.pdf	Филимонов В.А.	пленарный
IV Всероссийская научно-практическая конференция «Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития», Омск, ОмГУ, 04.07.2017 40 участников http://konferencii.ru/info/121250	Филимонов В.А. Заозерская Л.А. и Планкова В.А. Леванова Т.В.	секционный секционный секционный
AMSA'2017 Applied Methods of Statistical Analysis. Non-parametric Methods in Cybernetics and System Analysis, Красноярск, 18-22 сентября 2017 50 участников Филимонов В.А. (2 доклада) http://www.amsa.conf.nstu.ru/amsa2017/visitors/	Филимонов В.А. Филимонов В.А.	секционный секционный
XI Всероссийская конференция с международным участием «Рефлексивный театр ситуационного центра», ИМ СО РАН, Омский филиал, Омск, 14-30 ноября 2017 50 участников http://www.ofim.oscsbras.ru/~rtsc2007	Филимонов В.А.	сопредсед. оргкомитета, пленарный
V Международная научная конференция «Математическое и компьютерное моделирование», ОмГУ, Омск, 01 декабря 2017 70 участников http://fkn.omsu.ru/nauka/conf.htm	Филимонов В.А.	секционный
XLVI междунар. конф. IT+SE'2017 Информационные технологии в науке, образовании и управлении, Республика Крым, Ялта-Гурзуф, 22 мая – 1 июня 2017 50 участников www.glorioz.com	Маренко В.А.	секционный
11th IEEE International Conference AICT2017 Application of Information and Communication Technologies, Москва, ИПУ РАН, 20-22 Sep 2017 500 участников http://www.aict.info/?csc=2017	Маренко В.А.	секционный
Семинар по информационным технологиям кафедры системного программирования ЮУрГУ, Челябинск, Южно-Уральский государственный университет, 14.03.2017 http://itworkshop.susu.ru/files/Mosin_slides.pdf	Мосин С.В.	секционный

International Siberian conference on control and communications (SIBCON–2017), Kazakhstan, Astana, 29 июня 2017 г. – 30 июня 2017 г. 100 участников http://conf.sfu-kras.ru/sibcon	Юдин Е.Б.	секционный
Всерос. науч. практ. конф. студентов, аспирантов, работников образования и промышленности «Информационные технологии и автоматизация управления», Омск, 18-19 мая 2017 г. 30 участников https://goo.gl/q7PwvA	Юдин Е.Б.	председат. оргкомитета секционный
Восьмая всероссийская научно-практическая конференция по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности «Имитационное моделирование. Теория и практика» (ИММОД-2017), СПб, 18-20 октября 2017 г. 108 участников http://simulation.su/static/ru-immod-2017.html	Юдин Е.Б.	секционный
Theory of Randomized Optimization Heuristics. Dagstuhl Seminar 17191, Германия, Дагштул, 7-12 мая 2017 г. 40 участников https://www.dagstuhl.de/en/program/calendar/semhp/?semnr=17191	Еремеев А.В.	секционный
XVII Байкальская международная школа-семинар «Методы оптимизации и их приложения», с. Максимиха, Бурятия, 01-05 августа 2017 г. 92 участника http://isem.irk.ru/conferences/mopt2017/info.html	Еремеев А.В. Забудский Г.Г. Заозерская Л.А. Леванова Т.В. Сервах В.В. Циглер И.А. Гнусарев А.Ю.	секционный секционный секционный секционный секционный секционный
XI Международная школа симпозиум «Анализ, моделирование, управление, развитие социально-экономических систем», Симферополь-Судак, 14-27 сентября, 2017. 60 участников, www.ipu.ru/node/41669	Сервах В.В.	пленарный
11th International Conference on «Large-Scale Scientific Computations», LSSC'17, Болгария, Созополь, 05-09.06.2017 г. 120 участников http://parallel.bas.bg/Conferences/SciCom17/	Леванова Т.В.	секционный
VII Всероссийская научно-техническая конференция «Россия молодая: передовые технологии – в промышленность», Омск, 13 апреля 2017 г. 300 участников http://conf.nsc.ru/ru/page/RussiaMolodaya-2017	Леванова Т.В.	секционный
Тринадцатая междунар. азиатская школа-семинар «Проблемы оптимизации сложных систем» в рамках международной мультikonференции IEEE SIBIRCON 2017 Россия, Новосибирск, 18-22 сентября 2017 г. 210 участников http://conf.nsc.ru/opcs2017/ru/	Борисовский П.А.	секционный

3.4. Работа в ВУЗах и других организациях

Омский научный центр

Топчий В.А. – заместитель председателя Президиума ОНЦ

ОмГТУ, научно-исследовательская лаборатория «Информационная безопасность»

Ремесленников В.Н. – главный научный сотрудник

Трейер А.В., Мищенко А.А., Рыбалов А.Н., Шевляков А.Н. – научные сотрудники

ОмГУ, кафедра математической логики и логического программирования

Ремесленников В.Н. – профессор

Рыбалов А.Н. – доцент

Шевляков А.Н. – доцент.

ОмГУ, кафедра прикладной и медицинской физики

Гольяпин В.В. – доцент

ОмГУ, кафедра математического моделирования

Задорин А.И. – профессор,

Перцев Н.В. – профессор

Паничкин А.В., Тиховская С.В. – на условиях почасовой оплаты

ОмГУ, кафедра прикладной и вычислительной математики

Забудский Г.Г. – профессор

Сервах В.В. – профессор

Адельшин А.В., Леванова Т.В., Заозерская Л.А., Еремеев А.В. – доценты

ОмГУ, кафедра ПрОЭВМ

Филимонов В.А. – профессор

ОмГТУ, кафедра АСОИУ

Чуканов С.Н. – профессор

Юдин Е.Б. – доцент

ОмГТУ, кафедра ПМиФИ

Зыкин С.В. – профессор

Зубков А.Н. – профессор

Полуянов А.Н. – доцент

Выплов М.Ю. – старший преподаватель

Паничкин А.В. – доцент

ОмГТУ, кафедра дизайна и технологии медиаиндустрии

Тиховская С.В. – доцент

ОГИС, кафедра высшей математики и информатики

Маренко В.А. – доцент

СибАДИ, кафедра КИАС

Чуканов С.Н. – зав. кафедрой

ОмГУПС, кафедра высшей математики

Зубарева И.А. – доцент

Финансовый университет при Правительстве РФ, Омский филиал, кафедра ВМиИ

Филимонов В.А. – профессор

3.5. Подготовка кадров

Аспирантура готовит 8 молодых ученых.

- Работает **совет молодых ученых** (СМУ), председатель – к.ф.-м.н., Тиховская С.В., куратор – д.ф.-м.н. Еремеев А.В.

Защитили диссертации

Мосин С.В. Методы и алгоритмы формирования многомерных данных с использованием промежуточных представлений, кандидат физико-математических наук, 05.13.11 – математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей. 04.10.17 г.

Диссертационный совет Д 212.298.18 на базе ФГАОУ ВО Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет).

Руководитель – Зыкин С.В.

Шевляков А.Н. Алгебраическая геометрия над полугруппами и булевыми алгебрами доктор физико-математических наук, 01.01.06. 30.11.17.

Диссертационный совет Д 003.015.02, ИМ СО РАН, г. Новосибирск

Научные семинары

- Омский алгебраический семинар (рук. – проф., д.ф.-м.н. Ремесленников В.Н.)
- Computer Science (рук. – д.ф.-м.н. Ремесленников В.Н., доцент, к.ф.-м.н. Рыбалов А.Н.)
- Теоретико-вероятностные и статистические методы (рук. – проф., д.ф.-м.н. Топчий В.А.)
- Математическое моделирование и вычислительные методы (рук. – проф., д.ф.-м.н. Задорин А.И.)
- Семинар лаборатории МППИ (рук. – проф., д.т.н. Зыкин С.В.)
- Математическое моделирование и дискретная оптимизация (рук. – д.ф.-м.н. Еремеев А.В.).

3.6. Экспертная деятельность

- Перцев Н.В. – эксперт РФФИ
- Ремесленников В.Н. – эксперт РФФИ, РФ
- Зыкин С.В., Задорин А.И., Топчий В.А. – эксперты РАН.
- Зыкин С.В. – член редколлегии «Вестника Южно-Уральского государственного университета. Серия «Вычислительная математика и информатика»
- Нартов Б.К. – член редколлегий журналов «Авиакосмическое приборостроение» и «Прикладная физика и математика»
- Еремеев А.В. – член редколлегии журнала «Yugoslav Journal of Operations Research»
- Чуканов С.Н. - Вестник СибАДИ, ответственный редактор за раздел «Информатика, вычислительная техника и управление»

3.7. Список научных публикаций

Научные монографии

Чуканов С.Н., Першина Е.Л. Машинное обучение. Электронный ресурс: монография. Омск: Изд-во СибАДИ, 2017. 109 с. ISBN 978-5-93204-982-2. (грант РФФИ)

Статьи в центральных российских журналах

1. Shevlyakov A.N. Equationally extremal semilattices // Журнал СФУ. Серия Математика и физика, 10:3 (2017), с. 298-304.
IF: Scopus-0,19; РИНЦ-0,151.
2. Адельшин А.В., Сулейменова Ж.Б. Решение смешанной задачи максимальной выполнимости при проектировании серии сложных изделий // Россия молодая: передовые технологии в промышленность, 2017, №2, с. 43-46.
3. Амаглобели М.Г., Ремесленников В.Н. Основы теории многообразий нильпотентных MR-групп // Сибирский математический журнал, 57:6 (2016), с. 1197-1207.
IF: WoS-0,413; Scopus-0,37; РИНЦ-0,783.
DOI: <https://doi.org/10.17377/smzh.2016.57.601>
4. Берестовский В.Н., Зубарева И.А. Субриманово расстояние в группе Ли $SL(2)$ // Сибирский математический журнал, 2017, т. 58, №1, с. 22-35.
IF: WoS-0,413; Scopus-0,37; РИНЦ-0,783.
DOI: 10.17377/smzh.2017.58.104
5. Блатов И.А., Задорин А.И., Китаева Е.В. Об интерполяции кубическими сплайнами функций с большими градиентами в пограничном слое // Журнал вычислительной математики и математической физики, 2017, т.57, №1, с.9-28.
IF: РИНЦ-0,904.
DOI: 10.7868/S0044466917010057

6. Блатов И.А., Задорин А.И., Китаева Е.В. Об интерполяции параболическим сплайном функций с большими градиентами в пограничном слое // Сибирский математический журнал, 2017, т.58, №4, с.745-760.
IF: РИНЦ-0,783.
DOI: 10.17377/smzh.2017.58.403
7. Блатов И.А., Задорин А.И., Китаева Е.В. О равномерной сходимости параболической сплайн-интерполяции на классе функций с большими градиентами в пограничном слое // Сибирский журнал вычислительной математики, 2017, т.20, №2, с.131-144.
IF: РИНЦ-0,494.
DOI: 10.15372/SJNM20170202
8. Боброва Е.А., Сервах В.В. Построение циклических расписаний при наличии параллельных машин // Дискретный анализ и исследование операций, 2017, т.24, №1, с. 5-20.
IF: РИНЦ-0,45.
9. Варепо Л.Г., Паничкин А.В., Панчук К.Л. Алгоритм компьютерного моделирования и визуального представления результатов расчета течения вязкой несжимаемой жидкости в двумерной области определения // Вестник компьютерных и информационных технологий, 2017, №11, с. 16-23.
IF: РИНЦ-0,476.
10. Ватутин В. А., Топчий В. А. Моменты многомерных критических процессов Беллмана-Харриса с различной скоростью убывания хвостов распределений продолжительности жизни частиц // Сибирские электронные математические известия, 2017, т. 14, с. 1248-1264.
IF: Scopus-0,241; РИНЦ-0,321.
DOI 10.17377/semi.2017.14.106
11. Гольдяпин В.В., Глотов А.В., Федорова Т.Н. Синдром обструктивного апноэ сна у водителей пассажирского автотранспорта // Медицина труда и промышленная экология, 2017, №9, с. 43-49.
IF: Scopus-0,22; РИНЦ-0,363.
12. Гольдяпин В.В., Шовин В.А. Латентный анализ на базе метода штрафных функций для многомерных бинарных показателей // Математические структуры и моделирование, 2017, №2 (42), с. 80-87.
IF: РИНЦ-0,208.
13. Горелов Д.Н., Говорова А.И. Исследование структуры вихревого следа при отрывном обтекании пластинки // Теплофизика и аэромеханика, 2017, т.24, №3, с.373-380.
IF: РИНЦ-1,022.
14. Горелов Д.Н., Харина О.В. Потенциальная энергия упругой цилиндрической оболочки // Вестник Омского университета, 2017, №1, с.12-14.
IF: РИНЦ-0,259.
15. Даниярова Э.Ю., Мясников А.Г., Ремесленников В.Н. Универсальная геометрическая эквивалентность алгебраических систем одной сигнатуры // Сибирский математический журнал, 58:5, 2017, с. 1035-1050.
IF: WoS-0,413; Scopus-0,37; РИНЦ-0,783.

16. Долгий А.Б., Еремеев А.В., Сигаев В.С. Анализ задачи многокритериальной оптимизации емкости бункеров в производственной линии // Автоматика и телемеханика, 2017, №7, с. 125-140.
IF: РИНЦ-0,94.
17. Еремеев А.В., Ривс К.Р. О доверительных интервалах для числа локальных оптимумов // Математические структуры и моделирование, 2017, т.41, №1, с.55-74.
IF: РИНЦ-0,208.
18. Забудский Г.Г., Кейнер Т.И. Оптимизация размещения прямоугольников на плоскости с фиксированными объектами, Автоматика и телемеханика, 2017, № 9. С. 131-144.
IF: РИНЦ-0,94.
19. Задорин А.И. Кубатурные формулы для функций двух переменных с большими градиентами в пограничных слоях // Сибирские электронные математические известия, 2017, т.14, с.927-936.
IF: WoS; Scopus-0,241; РИНЦ-0,321.
DOI: 10.17377/semi.2017.14.078
20. Задорожный В.Н., Юдин Е.Б. Калибровка случайных графов предпочтительного связывания по распределениям степеней вершин и ребер // Омский научный вестник, 2017, №1(151), с.114-118.
IF: РИНЦ- 0,191
21. Задорожный В.Н., Юдин Е.Б. О неоднородной структуре социальных сетей // Омский научный вестник, 2017, №2(152), с. 91-96.
IF: РИНЦ- 0,191
22. Задорожный В.Н., Юдин Е.Б., Юдина М.Н. Калибровка графов предпочтительного связывания по распределениям степеней вершин и коэффициентам кластеризации // Омский научный вестник, 2017, №3(153), с. 104-109.
IF: РИНЦ- 0,191
23. Зыкин В.С., Зыкин С.В. Анализ типизированных зависимостей включения с неопределенными значениями // Моделирование и анализ информационных систем, 2017, т.24, №2, с. 155-167.
IF: РИНЦ-0,273.
DOI: 10.18255/1818-1015-2017-2-155-167
24. Колоколов А.А., Циглер И.А. Решение некоторых задач формирования целевых групп с учетом логических ограничений // Омский научный вестник. Сер. Приборы, машины и технологии, 2017, т. 154, №4, с. 103-107.
IF: РИНЦ-0,191.
25. Леванова Т.В., Белан С.Е. Применение верхних оценок для анализа алгоритмов приближенного решения конкурентной задачи размещения с гибким спросом // Вестник Омского университета, 2017, №4(86), с. 4-10.
IF: РИНЦ-0,259.

26. Леванова Т.В., Белан С.Е. Анализ верхних оценок для одной задачи размещения с гибким спросом // Россия молодая: передовые технологии в промышленность, 2017. №2. С. 41-51.
27. Малах С.А., Сервах В.В. Минимизация выплат и риска заемщика при ипотечном кредитовании // Автоматика и телемеханика, 2017, №12, с. 155-166.
IF: РИНЦ-0,94.
28. Маренко В.А., Гуца С.Ю. Применение нечетких множеств для сравнения моделей свойств личности студентов // Современные проблемы науки и образования, 2017, № 5, 6 стр.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=27002> (дата обращения: 12.12.2017).
IF: РИНЦ-0,829.
29. Мищенко А.А., Ремесленников В.Н., Трейер А.В. Универсальные инварианты для классов абелевых групп // Алгебра и логика, 56:2 (2017), с. 176-201.
IF: WoS-0,414; Scopus-0,41; РИНЦ-0,597.
DOI: <https://doi.org/10.1007/s10469-017-9434-9>
30. Мосин С.В. Алгоритм использования кэша запросов к реляционной базе данных // Вестник СибГУТИ, 2017, No 1, с. 47-57.
IF: РИНЦ-0,294
31. Нартов Б.К., Полуянов А.Н. К моделированию автоматизированного поиска стационарных объектов // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика, 2016, №12, с. 18-22.
IF: РИНЦ-0,276, SCIENCE INDEX-0,948.
32. Перцев Н.В. Некоторые свойства решений одного семейства интегральных уравнений, возникающих в моделях живых систем // Сибирский математический журнал, 2017, т.58, №3, с.673-686.
IF: РИНЦ-0,783.
DOI: 10.17377/smzh.2017.58.315
33. Перцев Н.В. Об условиях корректности интегральных моделей некоторых живых систем // Дифференциальные уравнения, 2017, т.53, №9, с.1162-1179.
IF: РИНЦ-0,825.
DOI: 10.1134/S0374064117090047
34. Перцев Н.В., Пичугин Б.Ю., Пичугина А.Н. Исследование решений одного семейства математических моделей живых систем // Известия Вузов. Математика, 2017, №9, с.54-68.
IF: РИНЦ-0,658.
35. Рыбалов А.Н. Генерическая теорема Клини о неподвижной точке // Сибирские электронные математические известия, 2017, Том 14, с. 732-736.
IF: Scopus-0,437; РИНЦ-0,321.
36. Рыбалов А.Н. О генерической сложности проблемы разрешимости систем диофантовых уравнений в форме Сколема // Прикладная дискретная математика, 2017. №37, с. 100-106.
IF: Scopus-0,09; РИНЦ-0,286.

37. Рыбалов А.Н. Генерическая теорема Геделя о неполноте // Алгебра и логика, 2017, Том 56, № 3, с. 348-353.
IF: WoS-0,414; Scopus-0,41; РИНЦ-0,597.
38. Суходолов А.П., Маренко В.А. Моделирование процесса анализа криминализации общества с использованием когнитивной методологии // Известия Байкальского государственного университета. 2017, т. 27, №4, с. 577-584.
DOI: 10.17150/2500-2759.2017.27(4).577-584
39. Суходолов А.П., Попов А.А., Маренко В.А., Спасенников Б.А., Романенко А.А. Построение модели преступности с применением когнитивного подхода // Всероссийский криминологический журнал, 2017, т. 11, №4, с. 649-655.
DOI: 10.17150/2500-4255.2017.11(4).649-655.
40. Топчий В.А. О связанных с ветвящимися процессами матрицах восстановления с различным порядком убывания хвостов распределений // Математические труды, 2017, т. 20, №2, с.139-192.
IF: РИНЦ-0,57.
DOI: 10.17377/mattrudy.2017.20.207
41. Чуканов С.Н. Лейхтер С.В. Декомпозиция уравнений движения Лагранжа-Пуанкаре k-порядка // Прикладная физика и математика, 2017, №6, с. 23-26. ISSN 2307-1621.
IF: РИНЦ-0,187.
42. Чуканов С.Н. Лейхтер С.В. Построение метаморфизмов растровых изображений на основе решения уравнений Эйлера-Пуанкаре // Математические структуры и моделирование, 2017, №3(43), с. 86-95. ISSN 2222-8772.
43. Шовин В.А. FRIS-компактность групп пациентов с артериальной гипертензией // Математические структуры и моделирование, 2017, №2 (42), с. 88-93.
IF: РИНЦ-0,208.
44. Шовин В.А. Программа СНАТВОТ -- чат-бот или виртуальный собеседник // Математические структуры и моделирование. 2016. № 4 (40). С. 96-101.
IF: РИНЦ-0,208.
45. Шовин В.А. Структурное, энтропийное моделирование и корреляционный анализ артериальной гипертензии // Математические структуры и моделирование, 2016, № (40), с. 81-89.
IF: РИНЦ-0,208
46. Юдин Е.Б. Расчет числа мотивов на трех узлах методом случайной выборки каркасов в сетях с направленными связями // Омский научный вестник, 2017, №1(151), с.135-139.
IF: РИНЦ- 0,191

Статьи в иностранных журналах (оригинальные непереводные)

1. Frantisek Marko, Alexandr N.Zubkov, Martin Juras. Public-key cryptosystem based on invariants of diagonalizable groups // *Groups Complexity Cryptology*, Vol. 9, 1(2017), p.31-54.
IF: Scopus-0,35;
DOI: <https://doi.org/10.1515/gcc-2017-0003>
2. FrantisekMarko, Alexandr N. Zubkov. Minimal degrees of invariants of (super)groups – a connection to cryptology // *Linear and Multilinear Algebra*, vol. 65, 2017, Issue 11, Pages 2340-2355.
IF: WoS-1; Scopus-0,93;
DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/03081087.2016.1273876>
3. Eremeev A.V. Hitting times of local and global optima in genetic algorithms with very high selection pressure // *Yugoslav Journal of Operations Research*, 2017, vol.27, issue3, pp.323-339.
IF: Scopus- 0,619.
DOI: 10.2298/YJOR160318016E
4. Kaygorodov, I., Lopatin, A., Popov, Y. Jordan algebras admitting derivations with invertible values // *Communications in Algebra*, 2017, pp.1-12
IF Scopus-0.718.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/00927872.2017.1283417>
5. Lopatin, A. Minimal system of generators for $O(4)$ -invariants of two skew-symmetric matrices // *Linear and Multilinear Algebra*, 2017, C. 1-10.
IF Scopus-0.903
DOI: 10.1080/03081087.2017.1298563
6. MishchenkoA., TreierA. Knapsack problem for nilpotent groups // *Groups Complexity Cryptology*, 9:1 (2017), 87-98.
IF: Scopus-0,35;
DOI: <https://doi.org/10.1515/gcc-2017-0006>

Переводы статей (SMJ, Algebra & Logic, Doklady Math. и др.)

1. Amaglobeli, M.G. & Remeslennikov, V.N. Fundamentals of the theory of varieties of nilpotent MR-groups // *Sib Math J* (2016), 57, issue 6, pp. 935-942.
IF: WoS-0,413; Scopus-0,37; РИНЦ-0,783.
DOI: <https://doi.org/10.1134/S003744661606001X>
2. Berestovskii, V.N. & Zubareva, I.A. Sub-Riemannian distance on the Lie group $SL(2)$ // *Sib Math J* (2017) 58, issue 1, pp. 16-27.
IF: WoS-0,413; Scopus-0,37; РИНЦ-0,783.
DOI: <https://doi.org/10.1134/S0037446617010037>
3. Blatov I.A., Zadorin A.I., Kitaeva E.V. Cubic Spline Interpolation of Functions with High Gradients in Boundary Layers // *Computational Mathematics and Mathematical Physics*, 2017, v.57, №1, p.7-25.
IF: WoS-0, 991; Scopus-0,404.
DOI: 10.1134/S0965542517010043

4. Blatov I.A., Zadorin A.I., Kitaeva E.V. On the uniform convergence of parabolic spline interpolation on the class of functions with large gradients in the boundary layer // Numerical Analysis and Applications 2017, v.10, №2, p.108-119.
IF: WoS; Scopus-0,139.
DOI: 10.1134/S1995423917020021
5. Blatov I.A., Zadorin A.I., Kitaeva E.V. Parabolic spline interpolation for functions with large gradient in the boundary layer // Siberian Mathematical Journal, v.58, №4, p.578-590.
IF: WoS-0,413; Scopus-0,480.
DOI: 10.1134/S0037446617040036
6. Daniyarova, E.Y., Myasnikov, A.G. & Remeslennikov V.N. Universal geometrical equivalence of the algebraic structures of common signature // Sib Math J (2017) 58: 801.
IF: WoS-0,413; Scopus-0,37; РИНЦ-0,783.
DOI: <https://doi.org/10.1134/S003744661705007X>
7. Dolgui A., Ereemeev A.V., Sigaev V.S. Analysis of a multicriterial buffer capacity optimization problem for a production line // Automation and Remote Control, 2017, vol.78, №7, pp. 1276-1289.
IF: WoS-0,492; Scopus-0,680; РИНЦ-0,94.
DOI: 10.1134/S0005117917070098
8. G.G. Zabudskii and T.I. Keiner Optimal Placement of Rectangles on a Plane with Fixed Objects // Automation and Remote Control, 2017, Vol 78, No. 9, pp 1651-1661.
IF: WoS-0,492; Scopus-0,680; РИНЦ-0,94.
DOI:10.1134/S0005117917090090
9. Gorelov D.N., Govorova A.I. Formation of vortex wakes at flow separation from plate // Thermophysics and Aeromechanics, 2017, v.24, №3, p.361-368.
IF: WoS-0,747; Scopus-0,384.
DOI: 10.1134/S0869864317030052
10. Mishchenko, A.A., Remeslennikov, V.N. & Treier, A.V. Universal Invariants for Classes of Abelian Groups // Algebra Logic (2017), 56: 116.
IF: WoS-0,414; Scopus-0,41; РИНЦ-0,597.
DOI: <https://doi.org/10.1007/s10469-017-9434-9>
11. Pertsev N.V. Some properties of solutions to a family of integral equations arising in the models of living systems // Siberian Mathematical Journal, 2017, vol.58, №3, pp.525-535.
IF: WoS-0,38; Scopus-0,37.
DOI: 10.1134/S0037446617030156
12. Pertsev N.V. Conditions of Well-Posedness of Integral Models of Some Living Systems // Differential Equations, 2017, vol.53, №9, pp.1127-1144.
IF: WoS-0,371; Scopus-0,35.
DOI: 10.1134/S001226611709004X
13. Pertsev N.V., Pichugin B.Yu., Pichugina A.N. Investigation of Solutions to One Family of Mathematical Models of Living Systems // Russian Mathematics, 2017, vol.61, №9, pp.48-60.
IF: Scopus-0,26.

DOI: 10.3103/S1066369X17090067

14. Rybalov, A.N. Generic Godel incompleteness theorem // Algebra Logic (2017) 56: 232.
 IF: WoS-0,414; Scopus-0,41; РИНЦ-0,597.
 DOI: <https://doi.org/10.1007/s10469-017-9442-9>

Публикации в ТРУДАХ международных конференций, изданных в России

1. Filimonov V. Математика и информатика на глобусе кросс-технологий // Современная наука: Проблемы и перспективы развития, Омск, Омская гуманитарная академия, 16.02.2017 / Сб. трудов Международной научно-практической конференции, Омск, Изд-во Омской гуманитарной академии, 2017. С. 50-54.
2. Filimonov V. The Uncertainty of a Control and the Control of an Uncertainty // Applied Methods of Statistical Analysis. Nonparametric Methods in Cybernetics and System Analysis/AMSA'2017 // Proceedings of the International Workshop, Krasnoyarsk, Russia, 18-22 September, 2017. Novosibirsk: NSTU publisher, 2017. P. 311-316.
3. Filimonov V., Mozgovoy S. The Prototype of the Cognitive Approach to Cancer Diagnosis According to Morphological Studies of the Stomach // Applied Methods of Statistical Analysis. Nonparametric Methods in Cybernetics and System Analysis/AMSA'2017. Proceedings of the International Workshop, Krasnoyarsk, Russia, 18-22 September, 2017. Novosibirsk: NSTU publisher, 2017. P. 168-172.
4. Kolokolov A.A., Zaozerskaya L.A. Analysis of some cutting plane algorithms of integer programming // Dynamics of Systems, Mechanisms and Machines (Dynamics), Омск, 2016. PP. 1–5. [Электрон. ресурс].
 Scopus, Web of Science
 DOI: 10.1109/Dynamics.2016.7819028
5. Marenko V.A., Romanenko A.A. Fuzzy Sets for the Forecasting of Recidivism // Применение информационно-коммуникационных технологий Тр. 11-ой IEEE Международной конференции, 20-22 Sep 2017. Москва: Изд-во Ин-та проблем управления РАН, 2017. Т.2. С.289-292.
 IF Scopus; РИНЦ.
6. Yudin E.B., Yudina M.N. Calculation of Number of Motifs on Three Nodes Using Random Sampling of Frames in Networks with Directed Links. Siberian Symposium on Data Science and Engineering (SSDSE), Russia 12-13 Apr 2017. Novosibirsk, Akademgorodok, 2017. P. 23-26.
 DOI: 10.1109/SSDSE.2017.8071957
7. Адельшин А.В., Артемова А.В., Кан И.Е., Сулейменова Ж.Б. Разработка математических моделей и алгоритмов для решения некоторых задач оптимального проектирования // Труды 13-й Международной школы-семинара «Проблемы оптимизации сложных систем» в рамках международной конференции IEEE SIBIRCON 2017, Новосибирск, 18-22 сент. 2017 г. [Электрон. ресурс]. <http://conf.nsc.ru/opcs2017/ru/proceedings>. Стр. 3-8.

8. Блатов И.А., Задорин А.И., Китаева Е.В. Об интерполировании L-сплайнами функций с большими градиентами в пограничном слое // Марчуковские научные чтения – 2017: Международная конференция, 25 июня – 14 июля 2017 г./ Новосибирск: ИВМиМГ СО РАН, 2017. С.100-105.
ИФ: РИНЦ.
9. Гольпяпин В.В., Шовин В.А. Использование дисперсионных комплексов в выявлении значимых факторов, обуславливающих синдром обструктивного апноэ сна. В книге: Математическое и компьютерное моделирование: сборник материалов IV Международной научной конференции Отв. за вып. И.П.Бесценный. Омск: Изд-во ОмГУ, 2016. С. 65-67.
10. Задорин А.И. Двумерные интерполяционные формулы для функций с большими градиентами в пограничных слоях // Сеточные методы для краевых задач и приложения: Материалы Одиннадцатой Международной конференции, 20-25 октября 2016 г. / Под ред. Ф.М. Аблаева, В.С. Желтухина, М.М. Карчевского, Е.М. Федотова, Б.Н. Четверушкина. Отв. ред. И.Б. Бадриев. Казань: Казанский университет, 2016. С.133 - 138.
11. Задорин А.И. Сплайн-интерполяция при наличии пограничного слоя // Прикладная математика и фундаментальная информатика: Информационный бюллетень Омского научно-образовательного центра ОмГТУ и ИМ СО РАН в области математики и информатики / VII Международной молодежной научно-практической конференции с элементами научной школы, посвященной 60-летию Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН, 23 апреля-04 мая 2017 г./ Под ред. А.В. Зыкиной. Омск: Изд-во Омского государственного технического университета, 2017. Т.1, №1. С.35-38.
ИФ: РИНЦ.
12. Задорожный В.Н., Юдин Е.Б. Уравнения динамики степеней узлов в растущих сетях с потерями связей // Динамика систем, механизмов и машин: X Международная IEEE научно-техническая конференция, 15–17 ноября, 2016. Омск, ОмГТУ, 2016, Т.3, №1, с.340-346.
13. Зыкин С.В., Мосин С.В., Полуянов А.Н. Анализ алгоритмов формирования многомерных данных // Информационный бюллетень Омского научно-образовательного центра ОмГТУ и ИМ СО РАН в области математики и информатики: VII Международной молодежной научно-практической конференции с элементами научной школы, посвященной 60-летию Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН, 23 апреля - 4 мая 2017 г. Под ред. А.В. Зыкиной. Омск: Изд-во Омский государственный технический университет, 2017. С.41-43.
14. Ильев А.В. Исследование систем уравнений над обыкновенными графами // Проблемы теоретической кибернетики: XVIII Международная конференция, 19-23 июня 2017, г. Пенза, Россия, Москва, 2017. С.105-108.
15. Маренко В.А. Построение когнитивной модели «Настроение» // Когнитивное моделирование: Труды Пятого Международного форума по когнитивному моделированию (10-17 сентября 2017 г., Португалия, Кашкайш). В 2-х частях. / Отв. науч. ред. С.И. Масалова, В.Н. Поляков, В.Д. Соловьев. – Часть 2. Когнитивное моделирование в науке, культуре, образовании: Труды V Международной конференции «Когнитивное моделирование в науке, культуре, образовании. CMSCE-2017» – Ростов н/Д: Фонд науки и образования, 2017. – С. 138-144.

16. Маренко В.А., Сагиров В.А. Когнитивная модель управления межнациональными отношениями // Информационные технологии в науке, образовании и управлении: XLVI междуна. конф. IT+SE`2017, Республика Крым, Ялта-Гурзуф 22 мая – 1 июня 2017. Журнал «ИТНОУ», 2017, № 2, С.35-40.
17. Пахомов И.А., Юдин Е.Б. Алгоритм получения сети ссылок веб-страниц на основе поиска в ширину // Динамика систем, механизмов и машин: X Международная IEEE научно-техническая конференция, 15–17 ноября, 2016. Омск, ОмГТУ, 2016, Т.4, №1, с.35-38.
18. Сервах В.В. Управление запасами логистической компании при недостаточном оборотном капитале // Анализ, моделирование, управление, развитие социально-экономических систем: XI Международная школа-симпозиум АМУР-2017. Сборник научных трудов. Под общей редакцией А. В. Сигала. Симферополь: ИП Корниенко А.А., 2017. С.371-374.
19. Тиховская С.В. Исследование многосеточного метода на сетке Шишкина для эллиптического уравнения с регулярными пограничными слоями // Сеточные методы для краевых задач и приложения: Материалы Одиннадцатой Международной конференции, 20-25 октября 2016 г. Под ред. Ф.М. Аблаева, В.С. Желтухина, М.М. Карчевского, Е.М. Федотова, Б.Н. Четверушкина, отв. ред. И.Б. Бадриев. Казань: Казанский университет, 2016. С.278-286.
20. Тиховская С.В., Задорин А.И. Формулы численного дифференцирования функций с большими градиентами // Марчуковские научные чтения – 2017: Международная конференция, 25 июня – 14 июля 2017 г., Новосибирск: ИВМиМГ СО РАН, 2017. С.878-884.
ИФ: РИНЦ.
21. Шовин В.А. Структурное, энтропийное моделирование и корреляционный анализ артериальной гипертензии // В книге: Математическое и компьютерное моделирование сборник материалов IV Международной научной конференции. Отв. за вып. И.П. Бесценный. Омск: Изд-во: ОмГУ, 2016. С. 43-45.

**Публикации в трудах международных конференций,
изданных зарубежными издательствами**

1. Gichev V. Decomposition of the Kostlan-Shub-Smale model for random polynomials // Contemporary Mathematics, 699, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2017, P103-120.
(WoS)
2. Gnusarev A. Comparison of Two Heuristic Algorithms for a Location and Design Problem // In: Valery A. Kalyagin et all (eds.) Models, Algorithms, and Technologies for Network Analysis NET 2016, Nizhny Novgorod, Russia, May 2016. Springer, 2017, P.47—55.
(Scopus)
3. Eremeev A.V., Kel'manov A.V., Pyatkin A.V. On Complexity of Searching a Subset of Vectors with Shortest Average Under a Cardinality Restriction // In: Analysis of Images, Social Networks and Texts/ 5th International Conference, AIST 2016, Yekaterinburg, Russia, April 7-9, 2016 / Ed. by D.I.Ignatov, M.Yu.Khachay, V.G.Labunets, N.Loukachevitch,

S.I.Nikolenko, A.Panchenko, A.V.Savchenko, K.Vorontsov. Communications in Computer and Information Science. Vol. 661, Springer. 2017. P.51-57.
(Scopus)

4. Panichkin A.V., Varepo L.G. Numerical Calculation of Total Radial Forces and Rotary Moments From the Cylinders Surface // Mechanical Science and Technology Update: IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series, 2017, v.858, p.012025-1-012025-7.
IF: WoS; Scopus-0,240.
DOI: 10.1088/1742-6596/858/1/012025
5. Tikhovskaya S.V. Analysis of the numerical differentiation formulas of functions with large gradients // Application of Mathematics in Technical and Natural Sciences: AIP Conference Proceedings, 2017, v.1895, p.110010-1-110010-9.
IF: WoS; Scopus-0,163; РИНЦ.
DOI: 10.1063/1.5007416
6. Tikhovskaya S.V. Solving a singularly perturbed elliptic problem by a multigrid algorithm with Richardson extrapolation // Numerical Analysis and Its Applications. NAA 2016: Lecture Notes in Computer Science, 2017, v.10187, p.674–681.
IF: WoS-0,402; Scopus-0,315.
DOI: 10.1007/978-3-319-57099-0_77
7. Varepo L.G., Trapeznikova O.V., Panichkin A.V., Nagornova I.V., Bobrov V.I. Computer visualization of the results for calculating the Ink «dusting» // Mechanical Science and Technology Update: IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series, 2017, v.858, p.012039-1-012039-6.
IF: WoS; Scopus-0,240.
DOI: 10.1088/1742-6596/858/1/012039
8. Vladimir N. Zadorozhnyi; Evgeniy B. Yudin; Maria N. Yudina. Analytical and numerical methods of calibration for preferential attachment random graphs // International Siberian conference on control and communications (SIBCON–2017), Kazakhstan, Astana 2017, June 29–30, 2017.
DOI: 10.1109/SIBCON.2017.7998461
9. Zadorin A.I. Two-Dimensional Interpolation of Functions with Large Gradients in Boundary Layers // Lecture Notes in Computer Science, 2017, v.10187, p.727-734.
IF: WoS-0,402; Scopus-0,315.
DOI: 10.1007/978-3-319-57099-0_88

Публикации в ТРУДАХ всероссийских и региональных конференций

1. Задорожный В.Н., Юдин Е.Б. Структурная идентификация больших сетей на основе графов предпочтительного связывания // Имитационное моделирование. Теория и практика» (ИММОД-2017), 18-20 октября 2017. Сборник докладов восьмой всероссийской научно-практической конференции. СПб.: ОАО «ЦТСС», 2017, С. 105-109.
2. Заозерская Л.А., Планкова В.А. Моделирование распределения учебной нагрузки преподавателей // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития [Электронный ресурс]: IV Всерос. научно-практ. Конференции, Омск, 4 июля 2017 г. Отв. ред. А. А. Романова.

Электрон. текст. дан. – Омск : Изд-во Ом. гос. ун-та, 2017. С. 171-173. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см. ISBN 978-5-7779-2156-7.

3. Леванова Т.В. Организация научно-исследовательской деятельности магистрантов по профилю «Исследование операций и системный анализ» // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития [Электронный ресурс]: IV Всерос. научно-практ. Конференции, Омск, 4 июля 2017 г. Отв. ред. А. А. Романова/ Электрон. текст. дан. – Омск : Изд-во Ом. гос. ун-та, 2017. С. 142-144. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см. ISBN 978-5-7779-2156-7.
4. Мищенко А.А., Ремесленников В.Н., Трейер А.В. Предельные комбинаторики с точки зрения теории моделей // Ученые Омска-Региону: Региональная научно-техническая конференция, Омск, Россия, 28-29 декабря 2016, Омск, 2017. С.11-13.
5. Грушляков В.И., Паничкин А.В., Прусова О.Л., Жариков К.И., Дронь М.М. Теоретические и экспериментальные исследования процесса испарения жидкости путем вакуумной сушки // Проблемы разработки, изготовления и эксплуатации ракетно-космической техники и подготовки инженерных кадров для авиакосмической отрасли: Материалы XI Всероссийской научной конференции, посвященной памяти главного конструктора ПО «Полёт» А. С. Клинышкова, 30-31 мая 2017 г. Под ред. В.Н.Блинова. Омск: ОмГТУ, 2017. С.100-107.
ИФ: РИНЦ.
6. Юдин Е.Б., Юдина М.Н. Модуль анализа частот встречаемости типовых подграфов в системе агентного моделирования Simbigraph // Имитационное моделирование. Теория и практика» (ИММОД-2017), 18-20 октября 2017: Сборник докладов восьмой всероссийской научно-практической конференции: СПб.: ОАО «ЦТСС», 2017, С. 304-309.

Учебные и методические пособия и издания

1. Вершинин В.И., Перцев Н.В. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента. Учебное пособие. 3-е изд., перераб. и доп. СПб.: Издательство «Лань», 2017. 236 с. (Учебники для вузов. Специальная литература). ISBN 978-5-8114-2408-5. Тираж 100 экз.

Авторские свидетельства и патенты.

1. Мосин С.В. Свидетельство Роспатента об официальной регистрации программы для ЭВМ «PyRO» No 2017613344 от 15.03.2017.
2. Нартов Б.К., Полуянов А.Н. Прикладная программа «Настройка параметров модели поиска стационарных объектов»: свидетельство о регистрации электронного ресурса №22264 от 22.11.2016. М.: ОФЭРНИО, 2016. №50201650494 от 02.12.2016.
3. Нартов Б.К., Полуянов А.Н. Прикладная программа «Верификация модели поиска стационарных объектов»: свидетельство о регистрации электронного ресурса №22265 от 22.11.2016. М.: ОФЭРНИО, 2016. №50201650495 от 02.12.2016.

Тезисы конференций

1. Borisovsky P., Ereemeev A., Hrushev S., Teplyakov V., Vorozhtsov M. Approximate solution of length-bounded maximum multicommodity flow with unit edge-lengths // 17th Baikal international school-seminar «Methods of Optimization and Their Applications»: Abstracts. Irkutsk, 2017. 85.
2. Borisovskiy P.A., Ereemeev A.V., Kallrath J. A Hybrid Method for Multi-Product Continuous Plant Scheduling // 12th Metaheuristics International Conference and XII Metaheuristics, Algoritmos Evolutivos y Bioinspirados: Abstracts. Barcelona, Spain, 2017. 788-790.
3. Davydov I., Ereemeev A., Melnikov A. A matheuristic for a Unit Commitment Problem // 17th Baikal international school-seminar «Methods of Optimization and Their Applications»: Abstracts. Irkutsk: ESI SB RAS, 2017. 90.
4. Ereemeev A.V. On optimization time of evolutionary algorithms with tournament selection// Междунар. конф., посвященная 60-летию Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН: Тез. докл. Новосибирск, 2017. 462.
5. Ereemeev A., Kovalenko Yu. Genetic algorithm with optimal recombination for makespan minimization on single machine // 17th Baikal international school-seminar «Methods of Optimization and Their Applications»: Abstracts. Irkutsk: ESI SB RAS, 2017. 179.
6. Ereemeev A.V., Kovalenko Yu.V. A faster algorithm for travelling salesman problem with vertex requisitions// Междунар. конф., посвященная 60-летию Института математики им. С.Л. Соболева: Тез. докл. Новосибирск, 2017. 463.
7. Ereemeev A.V., Kovalenko Yu.V. Genetic Algorithm with Optimal Recombination for the Asymmetric Travelling Salesman Problem //11th International Conference on Large Scale Scientific Computations: Scientific Program: Abstracts. Sofia, Bulgaria, 2017. 46-47.
8. Levanova T., Gnusarev A. Variable neighborhood search algorithms for competitive p-median facility location problem // Baikal international school-seminar «Methods of Optimization and Their Applications»: Abstracts. Irkutsk, ESI SB RAS, 2017. 112.
9. Levanova T., Gnusarev A. Development of Threshold Algorithms for the Location Problem with Elastic Demand // 11th International Conference on «Large-Scale Scientific Computations», LSSC'17: Abstracts. 2017. 69-70.
10. Malakh S., Servakh V. Minimization of borrower's payments in mortgage lending // XVII Байкальская международная школа-семинар «Методы оптимизации и их приложения»: Тез. докл. Иркутск, ИСЭМ СО РАН, 2017. 164.
11. Markina A., Servakh V. Maximizing the profit of a logistics company with limited capital // XVII Байкальская международная школа-семинар «Методы оптимизации и их приложения»: Тез. докл. Иркутск, ИСЭМ СО РАН, 2017. 164.
12. Shevlyakov A. Direct products and varieties in universal algebraic geometry // Междунар. конф., посвященная 60-летию Института математики им. С.Л. Соболева: Тез. докл. Новосибирск, 2017. 110.
13. Shevlyakov A. Direct products and varieties in universal algebraic geometry // The 3rd International Congress in Algebras and Combinatorics (ICAC 2017), Hong Kong, 2017. 56.

14. Tikhovskaya S.V. Investigation of the numerical differentiation formulas of functions with large gradients // Ninth International Conference on Application of Mathematics in Technical and Natural Sciences. Book of abstract: Euro-American Consortium for Promoting the Application of Mathematics in Technical and Natural Sciences, 2017. 75.
15. Topchii V. Moments for multitype critical Bellman-Harris processes with long-living particles // 39th Conference on Stochastic Processes and their Applications 2017 (SPA2017): Тез. докл. Москва, 2017. 114.
16. Zabudsky G., Veremchuk N. Weber problem on line with forbidden gaps // 17th Baikal international school-seminar «Methods of Optimization and Their Applications»: Abstracts. Irkutsk, ESI SB RAS, 2017. 128.
17. Zaozerskaya L.A. On Solving Academic Load Distribution Problem // 17th Baikal international school-seminar «Methods of Optimization and Their Applications»: Abstracts. Irkutsk, ESI SB RAS, 2017. 129.
18. Блатов И.А., Задорин А.И., Китаева Е.В. Об интерполировании L-сплайнами функций с большими градиентами в пограничном слое //Марчуковские научные чтения – 2017. Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН. Тез. докл. Новосибирск: Омега Принт, 2017. 50-51.
19. Задорин А.И. Квадратурные формулы для функций с большими градиентами // Международный конф. «Математика в современном мире», посвященная 60-летию Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН: Тез. докл. Новосибирск, 2017. 396.
20. Заозерская Л.А. Полиномиально разрешимые в среднем классы задач булева программирования // Международный конф. «Математика в современном мире», посвященная 60-летию Института математики им. С.Л. Соболева: Тез. докл. Новосибирск, 2017. С. 33.
21. Зыкин С.В., Зыкин В.С. Аксиоматика типизированных зависимостей включения с неопределенными значениями в базах данных // Международный конф. «Математика в современном мире», посвященная 60-летию Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН: Тез. докл. Новосибирск, 2017. 78.
22. Ильев А.В., Ильев В.П. О системах уравнений над обыкновенными графами // Международный конф. «Математика в современном мире», посвященная 60-летию Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН: Тез. докл. Новосибирск, 2017. 79.
23. Малах С.А., Сервах В.В. Календарное планирование с независимыми работами // Международный конф. «Математика в современном мире», посвященная 60-летию Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН: Тез. докл. Новосибирск, 2017. 440.
24. Перцев Н.В. Применение M-матриц для исследования систем дифференциальных уравнений, возникающих в задачах биоматематики // Международный конф. «Математика в современном мире», посвященная 60-летию Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН: Тез. докл. Новосибирск, 2017. 237.
25. Перцев Н.В., Пичугин Б.Ю. Стохастическое моделирование эпидемического процесса на основе непрерывно-дискретной SIRS модели // Международный конф. «Марчуковские научные чтения»: Тез. докл. Новосибирск, 2017. 195.

26. Перцев Н.В., Пичугин Б.Ю., Логинов К.К., Бочаров Г.А. Стохастическая модель ВИЧ-инфекции, учитывающая пространственную организацию лимфатической системы и стадии развития вирусных частиц и инфицированных клеток-мишеней // Междунар. конф. «Марчуковские научные чтения»: Тез. докл. Новосибирск, 2017. 195-196.
27. Тиховская С.В., Задорин А.И. Формулы численного дифференцирования функций с большими градиентами // Марчуковские научные чтения – 2017. Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН: Тез. докл. Новосибирск: Омега Принт, 2017. 63.
28. Тиховская С.В. Исследование многосеточного метода повышенной точности на сетке Шишкина для сингулярно возмущенной эллиптической задачи // Международная конференция «Математика в современном мире», посвященная 60-летию Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН: Тез. докл. Новосибирск, 2017. 412.
29. Топчий В.А. Оценка вероятностей наличия частиц фиксированного типа в многомерных процессах Беллмана-Харриса // Междунар. конф. «Математика в современном мире, посвященная 60-летию Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН (Новосибирск, 14–19 августа 2017 г.): Тез. докл. Новосибирск, 2017. 364.
30. Юдина М.Н., Юдин Е.Б., Задорожный В.Н. Расчет частот встречаемости мотивов методом случайной выборки каркасов // Междунар. конф. «Математика в современном мире, посвященная 60-летию Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН (Новосибирск, 14–19 августа 2017 г.): Тез. докл. Новосибирск, 2017. 527.

Авторефераты и диссертации.

1. Мосин С.В. Методы и алгоритмы формирования многомерных данных с использованием промежуточных представлений/ Автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук: 05.13.11. Челябинск, 2017.
2. Шевляков А.Н. Алгебраическая геометрия над полугруппами и булевыми алгебрами // Автореф. дис. ... докт. физ.-мат. наук: 01.01.06. Новосибирск, 2017.

IV. СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

4.1. Основные количественные показатели

Финансирование	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Общий объем финансирования, тыс. руб.	38 168 720	38 053 493	33 600 805
В том числе, базовое, тыс. руб.	30 947 612	28 888 224	28 317 385
Премия научных сотрудников	1 544 222	747 734	322 700
Проект СО РАН		439 400	432 110
РФФИ	4 888 000	7 680 000	4 310 000
х/д,	788 886	298 135	218 620
Научных сотрудников (без совместителей)	40	43	39+7=46
Докторов наук	14	15	14
Кандидатов наук	23	24	23
Молодых специалистов (до 35 лет)	9	10	17
Аспирантов	9	6	8
Грантов РФФИ	8	9	4

4.2. Участие в работе конференций, совещаний и т.д.

Год	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Кол-во	53	77	88	61	81	92	56

4.3. Научные публикации сотрудников по годам

Публикации	2015	2016	2017
Монографии	1	3	1
Статьи в российских журналах	29	46	46
Статьи в иностранных журналах + переводы	5+5	2+11	6+14
Статьи и доклады в трудах м/н конференций	26	27	30
Всего	137	115	141
Web of Science	9	5 +4 перевода	6р+1ин 13перевод 7 конф
Scopus	5	4 +7 переводов +9 тр. конф.	5р+5ин +1перевод +3 тр.конф.

4.4. Награды

Топчий В.А., Ремесленников В.Н., Еремеев А.В. награждены Почетными грамотами РАН за добросовестный труд на благо отечественной науки, большие успехи, достигнутые в научной и производственной деятельности и в связи с 60-летием образования СО РАН (распоряжение Президиума РАН №10105 от 25.05.2017, г. Москва).

Тиховская С.В. Филимонов В.А. Шевляков А.Н. Багаутдинова Р.Х. награждены Почетная грамота ОНЦ СО РАН за активную научную и научно-организационную деятельность и в ознаменование Дня Российской науки (08.02.2017).

Чуканов С.Н., Маренко В.А., Грицай Е.И., Губанкова В.И., Багаутдинова Р.Х. награждены Почетным знаком «Заслуженный ветеран СО РАН» (Постановление Президиума СО РАН, 2017 г.).

Юдин Е.Б. – лауреат молодежной премии им. Н.П. Бусленко + медаль (3-й степени) за достижения в теории и практике имитационного моделирования (Решение Комиссии Национального Общества Имитационного Моделирования по присуждению Премии, 20.10.2017 г.).