

**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

« 17 « _____ 12 _____ 2018 г.

**ОТЧЕТ
РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Утвержден Ученым Советом
17.12.2018 г.

РЕФЕРАТ

Отчет содержит 49 стр. текста и 159 публикацию.

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 2018 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	8
III. НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ	19
3.1. Проекты, имеющие поддержку на международном, федеральном и региональном уровнях	19
3.2. Характеристика международных научных связей и совместной деятельности с зарубежными научными учреждениями	20
3.3. Участие в работе научных мероприятий	21
3.4. Участие в конференциях	22
3.5. Работа в ВУЗах и других организациях	27
3.6. Подготовка кадров	28
3.7. Экспертная деятельность	28
3.8. Список научных публикаций	29
IV. СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	46
4.1. Основные количественные показатели	46
4.2. Участие в работе конференций, совещаний и т.д.	46
4.3. Научные публикации	47
4.4. Качественные показатели выполнения Плана НИР	48
4.5. Награды	49

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, 2017-2018 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, 2017-2018 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., 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, 2017-2018 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, 2017-2018 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.

II. ИТОГИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Важнейшие научные результаты

Вычислены инварианты простой исключительной группы типа G_2 и спинорной группы $Spin(7)$, действующих диагонально на нескольких копиях пространства октонионов, над бесконечным полем нечетной характеристики.

Авторы: Зубков А.Н., д.ф.-м.н., в.н.с.; Шестаков И.П., д.ф.-м.н., г.н.с. лаборатории А1 ИМ СО РАН, Instituto de Mathematica e Eststistica Universidade de Sao Paulo, Brasil.

Стандартным пространством представления для исключительной простой группы типа G_2 и спинорной группы $Spin(7)$ является алгебра октонионов O . При этом оно самодуально, поэтому можно говорить только о инвариантах диагонального действия этих групп на нескольких копиях O . В 1988 году Шварц нашел порождающие инварианты этого действия, но только над полем нулевой характеристики. Позднее теорема Шварца была передоказана Ильтяковым и Хауи (Howe) другими методами. Однако аналогичная проблема над полем положительной характеристики оставалась открытой более 30 лет.

В нашей работе мы доказываем, что порождающие, найденные Шварцем, остаются таковыми и над любым бесконечным полем нечетной положительной характеристики. В доказательстве используется теория модулей с хорошей фильтрацией, модулярный вариант двойственности Хауи, развитый недавно Адамовичем и Рыбниковым с помощью теории наклоняющих (tilting) модулей, элементы теории луп Муфанг и изящный комбинаторный трюк, который собственно и позволил разложить произвольный инвариант в сумму произведений инвариантов степени не выше четырех. Более точно, проблема заключалась в том, что вся вышеупомянутая мощная техника способна вычислить порождающие алгебры инвариантов только как векторного пространства, но не как алгебры. Кроме того, запись этих порождающих была настолько сложна, что не поддавалась никакому комбинаторному анализу. Наш результат – вероятно, первый нетривиальный результат в модулярной теории инвариантов простых исключительных групп за последние 30 лет.

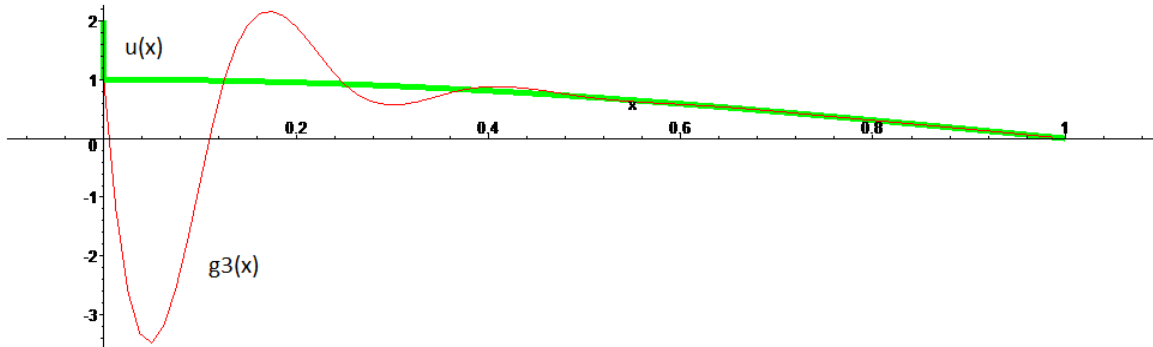
[1] Zubkov A.N., Shestakov I.P. Invariants of G_2 and $Spin(7)$ in positive characteristic, Transformation Groups, 23(2018), no.2, 555-588.

Исследовано применение параболического, кубического и экспоненциального сплайнов для интерполяции функций с большими градиентами в пограничном слое. Получены оценки погрешности интерполяции, равномерные по малому параметру.

Авторы: Задорин А.И., д.ф.м.н., в.н.с.; Блатов И.А., д.ф.м.н., зав. кафедрой ПГУТИ; Китаева Е.В., к.ф.м.н., доцент Самарского университета.

Актуальна задача построения сплайнов для функций с большими градиентами в пограничном слое. Погрешность сплайнов должна быть равномерной по большим градиентам интерполируемой функции в пограничном слое, что выражается в независимости оценки погрешности от возмущающего параметра ε , $\varepsilon > 0$. Доказано, что погрешность интерполяции кубическим сплайном и параболическим сплайном по Субботину в случае равномерной сетки неограниченно растет с уменьшением малого параметра ε . Для кубического сплайна и параболического сплайна по Субботину в случае применения сетки Шишкина обоснованы не улучшаемые по порядку оценки погрешности, равномерные по

малому параметру ε . Исследован и другой подход. Построен дважды непрерывно дифференцируемый экспоненциальный сплайн на равномерной сетке, точный на сингулярной составляющей интерполируемой функции. Доказано, что для построенного сплайна оценка погрешности равномерна по малому параметру ε . Исследовано предельное поведение построенного экспоненциального сплайна в зависимости от соотношения между параметром ε и шагом сетки. Доказано, что на основе дифференцирования этого сплайна можно вычислять производные функций с большими градиентами с оценками погрешности, равномерными по параметру ε .



Функция $u(x) = \cos \frac{\pi x}{2} + \exp \left(-\frac{\chi}{\varepsilon} \right)$ и интерполирующий кубический сплайн $g_3(x)$, $\varepsilon = 10^{-7}$, $N=16$. Требуется модификация сплайна.

[1] Блатов И.А., Задорин А.И., Китаева Е.В. Об интерполяции кубическими сплайнами функций с большими градиентами в пограничном слое // Журнал вычислительной математики и матем. физики, 2017, т. 57, 1, с. 9-28.

[2] 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.

[3] 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.

[4] Блатов И.А., Задорин А.И., Китаева Е.В. О равномерной по параметру сходимости экспоненциальной сплайн-интерполяции при наличии пограничного слоя // Журнал вычислительной математики и математической физики, 2018, т. 58, 3, с. 365-382.

[5] Blatov I.A., Zadorin A.I., Kitaeva E.V. An application of the exponential spline for the approximation of a function and its derivatives in the presence of a boundary layer // Journal of Physics: Conference Series, 2018, v. 1050, 012012.

Получены верхние оценки времени первого достижения оптимальных и приближенных решений при работе эволюционных алгоритмов. Найденные оценки применимы к классическому генетическому алгоритму и другим эволюционным алгоритмам с полным обновлением популяции на каждом шаге.

Авторы: Еремеев А.В., д.ф.-м.н., в.н.с.; Д.-К. Данг (D.-C. Dang), др. Института системной и компьютерной инженерии, технологии и науки г. Порто, Португалия; П.К. Лер (P.K. Lehre), др., старший преподаватель Бирмингемского университета, г. Бирмингем, Великобритания.

Разработано три метода получения верхних оценок времени первого достижения оптимальных и приближенных решений при работе эволюционных алгоритмов с полным обновлением популяции на каждом шаге. Все три метода основаны на анализе распределения популяции по линиям уровня целевой функции. Первый метод применим к любому эволюционному алгоритму, где особи каждой новой популяции порождаются независимо друг от друга с распределением вероятностей, определенным текущей популяцией. С учетом параметров этого распределения вероятностей получены верхние оценки времени первого достижения решений с заданным значением целевой функции (например, оптимальным или достаточно близким к оптимуму). Данный метод продемонстрирован на примере генетических алгоритмов с достаточно малыми вероятностями «неудачных» мутаций. Второй метод применим к генетическим алгоритмам с любыми операторами мутации при достаточно большой интенсивности селекции. Третий метод не имеет указанных ограничений, но применим только к эволюционным алгоритмам без кроссинговера. Предложенные методы опробованы на известных модельных семействах целевых функций, на задаче максимальной выполнимости логических формул и задачах о максимальном разрезе в графе и о наименьшем покрытии множества.

[1] 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, Issue 3, pp. 323-339. DOI: 10.2298/YJOR160318016E.

[2] Corus D., Dang D.-C., Eremeev A.V., Lehre P.K. Level-based analysis of genetic algorithms and other search processes // IEEE Transactions on Evolutionary Computation, 2018, Vol. 22, Issue 5, pp. 707-719. DOI: 10.1109/TEVC.2017.2753538

[3] Eremeev A.V. On proportions of fit individuals in population of mutation-based evolutionary algorithm with tournament selection // Evolutionary Computation, Vol. 26, Issue 2, 2018, pp.269-297. DOI:10.1162/EVCO_a_00210.

2.2. Научная работа лабораторий

Лаборатория комбинаторных и вычислительных методов алгебры и логики

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

Приведем основные результаты, полученные в ходе работы проекта по этапу 2018г.

Основным результатом по проекту в целом мы считаем следующие два результата:

О квазиизометриях Шварца-Милнора для групп Фукса. М. Громов поставил несколько фундаментальных вопросов о квазиизометрической жесткости и классификации для заданного множества групп или метрических пространств. В качестве ответа на вопрос Громова, доказано что квазиизометрии Шварц-Милнора для кокомпактных Фуксовых групп не являются почти изометриями. Результат опубликован в журнале *Algebra and Analysis* в 2018 году.

Группа автоморфизмов частично коммутативной группы A порождается четырьмя типами автоморфизмов: автоморфизмы графа, инверсии, трансвекции и автоморфизмы, действующие сопряжениями на вершинах графа. Авторы характеризовали подгруппу $St(K)$, порожденную инверсиями и трансвекциями в терминах стабилизаторов подгрупп в A , порожденных так называемых «допустимых» подмножеств, порождающих группы A . Это используется для описания разложения $St(K)$ как цепочку полупрямых произведений (большинства) удобных и хорошо распознаваемых подгрупп, что в свою очередь дает подход к описанию представления $St(K)$ с помощью порождающих и определяющих соотношений. Статья опубликована в журнале *International Journal of Algebra and Computations*. (В.Н. Ремесленников совместно с А. Данканом (Великобритания)).

Приведём полученные результаты в соответствии с планом на 2018 г.

1) Исследовать координатные графы для систем уравнений над простыми графами.

В работах В.Н. Ремесленникова и А.В. Ильева были приведены процедуры вычисления радикалов и координатных графов для систем уравнений над конечными простыми графами. В 2018 г. А.В. Ильев защитил кандидатскую диссертацию по этой теме.

2) Исследовать асимптотические свойства булевых функций, заданных при помощи булевых формул и булевых схем. В частности, оценить плотности классов Поста.

А.Н. Рыбаловым были получены следующие результаты. Исследована асимптотическая плотность классов Поста для представления булевых формул с помощью бинарных деревьев, вершины которых помечены переменными и логическими связкам. При этом деревья предполагаются нормированными, то есть нумерация переменных в листьях происходит слева направо. Доказано, что классы T_0 , T_1 имеют плотность $1/2$, а классы S , L , M непренебрежимы, то есть их плотность не равна 0. Кроме заявленных в плане задач А.Н. Рыбаловым были получены новые результаты о генерической m -сводимости. Приведем краткое описание этих результатов. Введен генерический аналог m -сводимости как m -сводимости вычислимыми функциями, сохраняющими непренебрежимость множеств. Изучена генерическая m -сводимость рекурсивных и рекурсивно перечислимых множеств. Доказано существование генерически m -полных рекурсивно перечислимых множеств, несравнимых рекурсивно перечислимых множеств и m -степеней, которые содержат более одной генерической m -степени.

3) Описать Dis-пределы для классов нильпотентных групп.

В работах А.А. Мищенко, В.Н. Ремесленникова и А.В. Трейера были исследованы Dis пределы для главных универсальных классов абелевых групп. Кроме того, были описаны алгебраически замкнутые группы в главных универсальных классах абелевых групп, экзистенциально замкнутые группы в классах выше. Была доказана аксиоматизируемость для алгебраически и экзистенциально замкнутых групп в главных универсальных классах абелевых групп и доказано существование модельного компаньона для теорий главных универсальных классов. Помимо этого, в рамках настоящего проекта были опи-

саны ультраоднородные абелевы группы. Исследования по Dis пределам других нильпотентных групп начаты и мы планируем продолжить в следующем году.

4) Описать координатные полугруппы над идемпотентными полугруппами.

А.Н. Шевляковым совместно с аспирантом М.А. Вахрамеевым были исследованы уравнения над полугруппами Брандта. Изучались алгебраические множества и термальные функции, определяемые уравнениями над такими полугруппами. Вычислено среднее число решений уравнений от одной переменной над полугруппами Брандта. Отметим, что этот результат очень важен для получения нижних оценок сложности алгоритмов в полугруппах Брандта.

5) Исследовать координатные алгебры для свободной метабелевой алгебры Ли.

Были проведены исследования по описанию координатных алгебр для двуступенно нильпотентных (метабелевых) алгебр Ли и групп над полями нулевой характеристики. Технически результаты являются сложными из-за большого объема вычислений. Эти исследования будут продолжены в следующие годы.

6) Построить супераналог теории представлений колчанов. Вычислить характеристики Эйлера максимальных параболических подгрупп ортосимплектической супергруппы.

Вычислены инварианты простой исключительной группы типа G_2 и спинорной группы $Spin(7)$, действующих диагонально на нескольких копиях пространства октонионов, над бесконечным полем нечетной характеристики.

Стандартным пространством представления для исключительной простой группы типа G_2 и спинорной группы $Spin(7)$ является алгебра октонионов O . При этом оно самодуально, поэтому можно говорить только о инвариантах диагонального действия этих групп на нескольких копиях O . В 1988 году Шварц нашел порождающие инварианты этого действия, но только над полем нулевой характеристики. Позднее теорема Шварца была передоказана Ильтяковым и Хауи (Howe) другими методами. Однако аналогичная проблема над полем положительной характеристики оставалась открытой более 30 лет. В нашей работе мы доказываем, что порождающие, найденные Шварцем, остаются такими и над любым бесконечным полем нечетной положительной характеристики. В доказательстве используется теория модулей с хорошей фильтрацией, модулярный вариант двойственности Хауи, развитый недавно Адамовичем и Рыбниковым с помощью теории наклоняющихся (tilting) модулей, элементы теории луп Муфанг и изящный комбинаторный трюк, который собственно и позволил разложить произвольный инвариант в сумму произведений инвариантов степени не выше четырех. Более точно, проблема заключалась в том, что вся вышеупомянутая мощная техника способна вычислить порождающие алгебры инвариантов только как векторного пространства, но не как алгебры. Кроме того, запись этих порождающих была настолько сложна, что не поддавалась никакому комбинаторному анализу. Наш результат – вероятно, первый нетривиальный результат в модулярной теории инвариантов простых исключительных групп за последние 30 лет.

7) Исследовать характеризацию слоений, состоящих из орбит линейного действия группы Ли в выпуклом конусе, исследование геодезических левоинвариантных субримановых метрик на группе $SO(3,1)$

И.Н. Зубаревой доказано, что все кривизны регулярной кривой в псевдоевклидовом пространстве произвольного индекса постоянны тогда и только тогда, когда эта кривая есть орбита некоторой однопараметрической подгруппы группы всех движений этого пространства.

Помимо плана на 2018 год по направлению исследований «Геометрии однородных пространств» настоящего проекта Г.А. Носковым доказано, что группа $Aut(T)$ автоморфизмов d -регулярного дерева T обладает свойством «инвариантного порождения» TIG . Это означает, что для всякого непрерывного транзитивного действия группы $Aut(T)$ на топологическом пространстве X существует автоморфизм, действующий на X без неподвижных точек.

Лаборатория теоретико-вероятностных методов
(заведующий – д.ф.-м.н. Топчий В.А.)

Критические ветвящиеся процессы Беллмана-Харриса с n типами частиц традиционно исследуются методом производящих функций. Производящие функции удовлетворяют системе интегральных уравнений типа Вольтера. При отсутствии первых моментов хотя бы у одного типа частиц исследования асимптотики их решений крайне трудно даже в одномерном случае. На основе описанных ранее асимптотических свойств моментов первого и второго порядка 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, удалось получить более простые асимптотические представления для производящих функций. Эти представления существенно зависят от множества условий и в ряде частных случаев удастся описать явную асимптотику для условных, нормированных подходящими функциями распределений, но оставшиеся случаи требуют дальнейшего изучения.

Исследовано семейство нелинейных дифференциальных уравнений запаздывающего типа, описывающих динамику численности элементов многокомпонентных живых систем. Уравнения модели имеют определенную структуру и отражают следующие процессы: приток и самовоспроизведение элементов систем, естественная гибель и миграционный отток элементов, взаимодействие элементов системы между собой, приводящее к гибели или превращениям элементов системы. Все процессы учитывают текущее состояние системы и предысторию развития системы на основе переменных запаздывающего типа. Уравнения модели дополняются начальными данными, отражающими первоначальные численности компонентов системы. С математической точки зрения модель представляет собой задачу Коши для системы функционально-дифференциальных уравнений запаздывающего типа. Изучена корректность указанной задачи Коши задачи. Сформирован набор базовых и дополнительных предположений относительно начальных данных и отображений, входящих в правые части уравнений.

Установлены следующие свойства решений задачи Коши:

1) существование и единственность решения на полуоси (глобальная разрешимость); 2) неотрицательность компонент решения при неотрицательных начальных данных; 3) непрерывная зависимость решений от начальных данных на каждом конечном промежутке времени. Получены верхние оценки решения задачи Коши на полуоси в форме постоянных векторов или экспоненциально растущей вектор-функции. Установлены условия устойчивости положений равновесия указанных моделей, опирающиеся на структуру правых частей изучаемого семейства дифференциальных уравнений.

Разработана модель динамики популяции в форме случайного процесса, в котором скорость притока и (или) воспроизводства новых индивидуумов зависит от времени и суммарной численности популяции, а распределение времени жизни индивидуумов может отличаться от экспоненциального. Разработанная модель относится к семейству стадия-зависимых или возраст-зависимых стохастических моделей с неоднородным по времени и нелинейным по численности притоком индивидуумов. Модель представляет собой развитие и обобщение стохастических моделей динамики популяций с постоянным притоком индивидуумов или моделей с экспоненциальными функциями распределения времени жизни индивидуумов. Проведено аналитическое и численное исследование стохастической модели. Аналитические результаты исследования стохастической модели используются дважды. Во-первых, они применяются для проверки работы алгоритма численного моделирования и сопоставления результатов вычислительного эксперимента с теоретическими значениями математического ожидания и дисперсии численности популяции при постоянной скорости притока индивидуумов. Во-вторых, наличие верхних оценок математического ожидания и дисперсии численности популяции в слу-

чае непостоянной скорости притока индивидуумов обеспечивает конечность этих числовых характеристик на любом фиксированном промежутке времени. Как следствие, обоснованным является применение стандартных методов математической статистики для нахождения точечных и интервальных оценок математического ожидания численности популяции. Проведено сопоставление решений стохастической модели с ее детерминированным аналогом в форме интегрального уравнения, построенного на одинаковых предположениях. Семейство интегральных моделей, описывающих динамику численности элементов живых систем, было разработано и исследовано в рамках первого года выполнения настоящего проекта. Анализ решений детерминированной модели позволяет оценить тренды в поведении реализаций стохастической модели. Наличие устойчивых или неустойчивых стационарных решений интегральной модели определяет возможные области притяжения реализаций стохастической модели.

В рамках теории латентного анализа сформулирована теорема о сведении решения системы уравнений простейшей латентно-структурной модели к решению трех квадратных уравнений. Теорема позволяет найти апостериорные вероятности на основе альтернативных данных и ортогональной факторной структуры. Предложен вычислительный алгоритм ФОРДИАСИМПТ, позволяющий строить диагностические симптомокомплексы на базе альтернативных данных, ортогональной факторной структуры, простейшей латентно-структурной модели и формулы Байеса. Показана целесообразность применения алгоритма ФОРДИАСИМПТ в распознавании объектов исследования в случае независимых симптомокомплексов при адекватной статистической информации. Проведен сравнительный анализ алгоритмов КОРА и ФОРДИАСИМПТ как методов распознавания двух образов в пространстве двоичных признаков на выборке объемом 150 объектов. Показана целесообразность применения алгоритма ФОРДИАСИМПТ для независимых симптомокомплексов при адекватной статистической информации.

Проведено факторное моделирование артериальной гипертензии начальной стадии с помощью метода факторизации на базе нейронной сети и алгоритма обратного распространения ошибки. Этот метод факторизации является альтернативой классическому факторному анализу.

Проведено моделирование потока двухфазной крови, состоящей из эритроцитов и плазмы, в эластичном деформируемом сосуде на базе физической имитации по методу Верле.

Проведено сравнение алгоритмов классификации с обучением ФОРДИАСИМПТ, латентный анализ на базе метода штрафных функций, КОРА, наивный байесовский классификатор, метод к 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), наблюдаемого у водителей дальнего рейса. С целью верификации диагноза проводилось респираторное моделирование с использованием диагностической системы SOMNOcheckmicro, определялись респираторные события, риск нарушений сна, микропробуждения, показатели сатурации, храп, пульс. Использование дисперсионных комплексов позволило выявить значимые факторы, обуславливающих СОАС.

Проведена оценка эффективности аллергенспецифической иммунотерапии аллергической бронхиальной астмы, коморбидной с аллергическим ринитом и атопическим дерматитом за трёхлетний период посредством дисперсионного анализа многоградационных признаков. На базе методов факторного и дисперсионного анализов проведена оценка влияния патологии верхних дыхательных путей, ретро- и микрогнатии, индекса массы тела (ИМТ) на показатели ночной пульсоксиметрии (уровень сатурации и индекс десатураций) у амбулаторных пациентов, проходящих обследование в связи с подозрением на синдром обструктивного апноэ во сне.

Разработан метод факторного вращения, основанный на притяжении главных упругих компонент к осям исходной координатной системы, обеспечивающий интерпрети-

руемость выделяемых факторов; проведена оценка параметров экспертной структурной модели нормальной гемодинамики у пациентов с артериальной гипертензией начального этапа до и после специальной физиотерапии, которая проводилась на основе численных методов нелинейной оптимизации с условиями.

Лаборатория математического моделирования в механике

(заведующий – д.ф.-м.н. Задорин А.И.)

Обосновано применение классических полиномиальных формул численного дифференцирования на сетке Шишкина к функциям с большими градиентами в экспоненциальном пограничном слое. Результат важен, поскольку в случае равномерной сетки при наличии пограничного слоя применение полиномиальных формул приводит к неприемлемым погрешностям. Для формул численного дифференцирования с произвольно заданным числом узлов в сеточном шаблоне получены оценки погрешности, равномерные по малому параметру.

Для функций с большими градиентами в экспоненциальном пограничном слое исследованы формулы численного дифференцирования, точные на сингулярной составляющей, отвечающей за рост функции в пограничном слое. Доказано, что предложенные формулы для первой производной по трем узлам и для второй производной по трем и четырем узлам обладают погрешностью, равномерной по малому параметру.

Разработан экспоненциальный сплайн для интерполяции функций с большими градиентами в пограничном слое. Сплайн построен таким образом, чтобы он был дважды непрерывно дифференцируемым и точным на сингулярной составляющей, задающей основную часть роста функции в пограничном слое. Получены оценки погрешности интерполяции, равномерные по малому параметру. Установлено, что кубический и параболический интерполяционные сплайны являются предельными для построенного экспоненциального сплайна.

Исследован многосеточный метод каскадного типа для двумерного линейного эллиптического уравнения с регулярными пограничными слоями в единичном квадрате. Применяется разностная схема на сетке Шишкина, обладающая свойством сходимости, равномерной по малому параметру. Разностная схема разрешается на основе итераций, и для сокращения вычислительных затрат применяется многосеточный метод каскадного типа. Для задания начального приближения построена экстраполяционная формула, учитывающая решения схемы на двух предыдущих сетках. Численно показано, что это значительно сокращает количество требуемых итераций. Применение экстраполяции Рундсона, учитывающей решения схемы на трех последних сетках, позволяет повысить ϵ -равномерную точность схемы на два порядка, что подтверждается экспериментами. Проведено сравнение с известным многосеточным методом с V-циклом.

Проведено теоретическое исследование сингулярных интегральных уравнений первого и второго рода с ядром Коши на предельно узком замкнутом контуре. Установлено, что на предельном контуре происходит вырождение исходных уравнений. Эта особенность интегральных уравнений с ядром Коши не позволяет корректно решать краевые задачи обтекания тонких аэродинамических профилей. Для эффективного решения таких задач предложена система уравнений, составленная из интегральных уравнений первого и второго рода. Результаты исследования тестированы точным решением задачи обтекания пластинки.

Разработан алгоритм для расчета обтекания подвижных тел вязкой несжимаемой жидкостью. Алгоритм строится с использованием разностных схем для системы уравнений Навье-Стокса на регулярной фиксированной сетке и с вводом дополнительных узлов для отслеживания подвижных границ. Алгоритм применен для моделирования процессов переноса краски при офсетной печати с учетом деформации упругих границ и фильтрации краски в подложку, проведены расчеты динамических характеристик вра-

щающихся цилиндров с определением суммарных сил и моментов сил от взаимодействия с движущимся слоем краски. Исследованы характеристики переноса в зависимости от ширины контакта и влияние высокочастотных осевых вибраций цилиндров на процесс переноса краски на подложку, что может приводить к снижению качества офсетной печати.

Проведено исследование процессов теплообмена и испарения жидкостей в замкнутом объеме. Разработана математическая модель для расчета испарения жидкости в замкнутом объеме под воздействием вакуумного откачивания и теплового нагрева. Получены численные результаты, согласующиеся с экспериментальными данными. Рассмотрена математическая модель с оптимизацией энергетических затрат при циклических воздействиях вакуумного откачивания и теплового нагрева на процесс испарения жидкости

Лаборатория методов преобразования и представления информации

(заведующий – д.т.н. Зыкин С.В.)

Результаты выполнения проекта ФНИ СО РАН

"Теоретические проблемы информационного обеспечения принятия решений"

Разработана технология формирования корректного плана выполнения запросов вида "соединение-селекция-проекция" к реляционным базам данных под управлением оценочных функций. Предложен подход эффективного решения проблемы минимизации количества входных-выходных операций в течение выполнения запроса. Для этого предложен метод формирования плана выполнения запроса на основе оценочных функций для стандартных и специализированных методов хранения данных. (Зыкин С.В., Полуянов А.Н.)

Разработана технология построения многомерного представления данных из реляционной базы данных, основанная на раздельном описании размерностей и мер. Технология устраняет ограничение, требующее функционального определения мер размерностями. что позволяет использовать неключевые (содержательные) атрибуты в качестве размерностей. В технологии представлена новая подсистема кэширования, которая на основе анализа областей истинности предикатов в запросах позволяет обнаружить ранее загруженные данные в кэш, даже если запросы разные. Данная технология является развитием традиционной технологии OLAP. (Зыкин С.В., Мосин С.В., Полуянов А.Н.)

Разработана последовательная версия алгоритма построения диагностических шкал с использованием нелинейного дискриминантного анализа данных. Алгоритм основан на решении задачи смешанной аппроксимации следующего вида:

$$\beta \sum_{i=1}^n \frac{(f_i - F(x, y))^2}{\Delta_i} + (1 - \beta) \int_{\Omega} ((F_{xy}^{ii})^2 + (F_{yy}^{ii})^2) d\Omega \rightarrow \min$$

На обучающей выборке решается поставленная задача с использованием метода штрафных функций. После построения шкалы принадлежность объекта к группе определяется по значению функции F. (Полуянов А.Н.)

В настоящее время для решения управленческих и иных задач применяется когнитивная методология. Ее использование дает возможность формализовать изучаемый социально-экономический объект или проблему с учетом знаний и субъективного опыта специалистов и таким образом повысить объективность принимаемых управленческих решений. Когнитивное моделирование применено для построения элементов категориального аппарата системы «Средства массовой информации» (СМИ) с использованием теории графов и рефлексивных экспертных оценок. Для иллюстрации проявления активности СМИ как целостного механизма использован имитационный эксперимент. Алгоритм разработанного программного средства формировался на основе системы конечно-

разностных уравнений. В результате итерационной вычислительной процедуры выявлены существенные факторы, влияющие на функции системы СМИ «управление» и «воздействие» СМИ на массовую аудиторию. (Маренко В.А.)

Для информационной поддержки принятия решений в сфере молодежной политики с применением полимодельного подхода построена многомерная иерархическая модель «Образ жизни» студенческой молодежи. Проанализированы два аспекта – питание и здоровье студентов разной отраслевой принадлежности. Моделирование осуществлено с применением рефлексивных оценок испытуемых и аппарата нечетких множеств. Студенты медицинского вуза, с позиции специфики будущей профессии, отчетливо представляют неблагоприятные последствия заболеваний, поэтому как видно из моделей они менее оптимистичны. А легкое недомогание вызывает у студентов технического вуза больший стресс, чем у студентов аграрного и медицинского вузов, т.к. степень выраженности исследуемого свойства у них ниже, чем у других студентов. Выявлено, что реальная модель питания студентов медицинского вуза наиболее близка к гипотетической модели, построенной по данным, рекомендованным диетологами, по сравнению с моделями питания студентов аграрного и технического вузов. Основной особенностью проведенного исследования является уменьшение системной информации, применяемой для описания сложных объектов, за счет ее свертывания. Процесс сжатия информации о здоровье и питании студенческой молодежи реализован с применением аппарата нечетких множеств. (Маренко В.А.)

Для двукритериальных задач поиска стационарных объектов с заданными распределениями координат и риском гибели поисковых единиц разработан новый алгоритм оценки распределения случайного результата поиска. Алгоритм предназначен для оперативного принятия или автоматической генерации решений об изменении траекторий поиска. (Нартов Б.К.)

Разработана прикладная программа, предназначенная для моделирования запаздываний, колебаний и резонансов при управлении техническими и информационными системами с замкнутым обменом ресурсами между их элементами и узлами. Программа основана на новом методе расчёта оптимального перераспределения ресурсов и позволяет оценивать допустимые интервалы интенсивностей и частот обмена ресурсами и времена релаксаций управляемых систем, а также подбирать безопасные амплитуды и скорости изменения управляющих воздействий. Пользователь программы может задавать количество элементов системы, начальное размещение ресурсов системы, временной и материальной дискретности обмена ресурсами, интервал управления. Кроме того, пользователь назначает функции времени, влияющие на потоки ресурсов из элементов системы в специальный коммутатор фиктивных потоков. При этом любой набор произвольно заданных пользователем управляющих функций сохраняет суммарный текущий ресурс системы. (Нартов Б.К., Полуянов А.Н.)

Создана концепция и прототипа конструктора моделей субъектов - участников рефлексивных игр. Многодисциплинарность задачи потребовала исследования различных факторов, относящихся к понятию «субъектность». Основные факторы: 1) Логика субъекта (модели В.А. Лефевра, «клетчатая» логика, проблемы понимания и непонимания, страгемное мышление); 2) Сенсорные эффекты (сенсорная подстанция, альгедоническая нейронная сеть); 3) Технологии коллективной работы (подход «4К», сетевое партнёрство, диссертационный танкодром); 4) Математические аспекты моделирования (классификация неопределённости и способов управления неопределённостью, медицинская диагностика на основе статистики нормальных и патологических проб). Система перечисленных результатов позволяет осуществить комплексный анализ ситуаций принятия решения как субъектами в традиционном понимании (люди, животные,...), так и системами искусственного интеллекта (роботами, распределёнными системами искусственного интеллекта,...). (Филимонов В.А.)

Разработаны алгоритмы численного определения инвариантов по отношению к действию матричной лиевой группы преобразований в задачах распознавания образов. Новизна предлагаемых методов решения задачи отображения исходного изображения к целевому изображению заключается в построении алгоритмов обучения при нахождении коэффициента регуляризации лагранжиана и начальных условий для импульсов, характеризующих отклонение изображения от целевой траектории. Алгоритмы, предлагаемые в проекте, можно использовать для решения биометрических задач. Эти алгоритмы могут быть использованы при классификации изображений и объектов, в системах машинного зрения, при распознавании образов, в системах слежения и трекинга. Рассмотрена задача сравнения начального и терминального изображений, которая решается на основе построения минимизируемого функционала, характеризующего эволюцию диффеоморфного преобразования изображения от начального до терминального, и штрафа за отклонение траектории изображения от требуемой траектории. При распознавании образов изображений объектов анализируется форма объекта с применением методов персистентных гомологий. Характеристики формы, определяемые топологическими методами, не зависят от координатного представления рассматриваемой формы и являются инвариантными при диффеоморфных преобразованиях. Отличительной особенностью использования персистентных гомологий по отношению к традиционным методам алгебраической топологии является получение большего количества информации о форме объекта. (Чуканов С.Н.)

Результаты выполнения проекта РФФИ № 18-08-01284

"Новые методы формализации задач траекторного управления" (рук. – Нартов Б.К.)

Разработаны и формализованы в виде гладких динамических систем новые модели конфликта групп подвижных объектов, характеристики которых ухудшаются в результате воздействий других объектов, старения и воздействия внешних факторов, влияние которых в явном виде ранее не учитывалось.

Результаты выполнения проекта РФФИ № 18-07-00526а

"Алгоритмы декомпозиции векторного поля при отображении изображений на основе метода метаморфизма" (рук. – Чуканов С.Н.)

Новизна предлагаемых методов решения задачи отображения исходного изображения к целевому изображению заключается в построении алгоритмов обучения при нахождении коэффициента регуляризации лагранжиана и начальных условий для импульсов, характеризующих отклонение изображения от целевой траектории.

Алгоритмы, предлагаемые в проекте, можно использовать для решения биометрических задач. Эти алгоритмы могут быть использованы при классификации изображений и объектов, в системах машинного зрения, при распознавании образов, в системах слежения и трекинга. Рассмотрена задача сравнения начального и терминального изображений, которая решается на основе построения минимизируемого функционала, характеризующего эволюцию диффеоморфного преобразования изображения от начального до терминального, и штрафа за отклонение траектории изображения от требуемой траектории. При распознавании образов изображений объектов анализируется форма объекта с применением методов персистентных гомологий. Характеристики формы, определяемые топологическими методами, не зависят от координатного представления рассматриваемой формы и являются инвариантными при диффеоморфных преобразованиях. Отличительной особенностью использования персистентных гомологий по отношению к традиционным методам алгебраической топологии является получение большего количества информации о форме объекта.

**Результаты выполнения проекта РФФИ № 16-31-60023 мол_а_дк
"Математические модели и структуры социальных сетей" (рук. – Юдин Е.Б.)**

Разрабатывается математический аппарат теории растущих сетей с нелинейным правилом предпочтительного связывания (НППС). Предложен случайный граф с НППС, учитывающий добавление целых сообществ. Выведены рекуррентные формулы для этого графа, позволяющие точно рассчитывать распределения степени связности вершин (финальные) в зависимости от выбранной функции предпочтения. Решена обратная задача – задача калибровки графа по распределению степени связности вершин: по заданному распределению вычисляется соответствующая ему функция предпочтения. Для графа с НППС, теряющего связи между вершинами в процессе роста, получены уравнения, позволяющие по функции предпочтения и параметрам приращений графа вычислить: 1) распределение $\{Q_k$ степеней его вершин; 2) двумерные распределения $\{Q_{lk}$ и $\{T_{lk}$ концевых степеней дуг и, соответственно, ребер. Впервые найдена формула для точной калибровки такого графа по заданному распределению степеней вершин. Развиваются методы анализа больших сетей: 1) предложены эффективные алгоритмы для расчета частот встречаемости типовых конфигураций на четырех узлах (4-мотивов) оригинальным методом случайной выборки каркасов; 2) разработан оригинальный метод для анализа распределений степеней вершин, сочетающий решение приближенных дифференциальных уравнений и применение точных рекуррентных соотношений. Развиваются методы анализа сетевых процессов: 1) разрабатывается система Simbigraph 2 агентного моделирования; 2) путем моделирования известных сетевых процессов устанавливаются преимущества моделей, основанных на графах с НППС.

**Лаборатория дискретной оптимизации
(заведующий – д.ф.-м.н. Еремеев А.В.)**

**Результаты выполнения проекта ФНИ СО РАН
«Анализ и решение задач проектирования с использованием дискретной оптимизации»**

Подготовлен обзор результатов по средним оценкам числа итераций алгоритмов целочисленного линейного программирования, полученных с использованием метода регулярных разбиений и оценок среднего числа допустимых решений, для задач об упаковке и покрытии множества, их обобщений и задачи о многомерном рюкзаке с булевыми переменными (Заозерская Л.А.).

Проведено исследование задачи календарного планирования инвестиционных проектов с независимыми работами при возможности использования кредитов. Для непрерывной аппроксимации задачи с идентичными независимыми работами получено аналитическое решение, предложен алгоритм псевдополиномиальной трудоемкости для задачи с идентичными работами в дискретном случае, описан алгоритм решения общей задачи (Сервах В.В., Черных К.А.).

Проведено исследование задачи минимизации рисков и выплат заемщика для различных схем ипотечного кредитования, разработаны и реализованы алгоритмы оптимизации резервов заемщика. Построена модель оптимальной реструктуризации кредита в случае просроченной задолженности заемщика, разработаны алгоритмы решения поставленной задачи (Сервах В.В., Малах С.А.).

Рассмотрена сложность точного и приближенного вычисления множества Парето для двухкритериальных задач оптимизации емкости бункеров в производственной системе, состоящей из параллельных линий, где каждая линия состоит из двух машин, подверженных отказам, и бункера между ними. Для двух вариантов выбора оптимизационных критериев показана труднорешаемость рассматриваемых задач. Предложены вполне

полиномиальные аппроксимационные схемы и псевдо-полиномиальные алгоритмы для частных случаев этих задач (Долгий А.Б., Еремеев А.В., Ковалев М.Я., Сигаев В.С.).

Разработаны точные алгоритмы решения одного варианта задачи составления расписаний, характерной для химического производства. Для задачи с одним устройством предложены алгоритм ветвей и границ и параллельный алгоритм динамического программирования, реализованный на GPU. Для задачи с несколькими устройствами предложен алгоритм ветвей и границ с оценками, полученными с помощью предварительной процедуры динамического программирования. В ходе вычислительного эксперимента показано, что предложенные алгоритмы дают лучшие результаты по сравнению с пакетом CPLEX в смысле времени работы на достаточно больших тестовых примерах (Борисовский П.А.).

Предложены точные полиномиальные алгоритмы решения двух частных случаев задачи составления расписаний производства продукции партиями, когда размеры партии дискретны и ограничены снизу и сверху, а время обработки партии определяется возрастающей функцией от объема партии. В качестве критерия оптимизации рассматривается минимизация общего момента завершения (Еремеев А.В., Кузнецов П.М., Ковалев М.Я.).

Для задач проектирования сложных изделий в легкой промышленности построены модели целочисленного линейного программирования, направленные на оптимальный подбор колористических решений, с использованием разработанных логических ограничений для соответствующей задачи максимальной выполнимости (Адельшин А.В., Артемова А.В., Кан И.Е., Сулейменова Ж.Б.).

Предложен декомпозиционный метод проектирования оптимального размещения взаимосвязанных прямоугольных объектов на линии с запрещенными зонами с критерием минимума суммарной стоимости связей между объектами. Решение исходной непрерывной задачи сведено к решению серии дискретных задач меньшей размерности. Для решения задач меньшей размерности разработаны новые алгоритмы поиска приближенного решения, локального и глобального оптимумов. Построены новые математические модели целочисленного программирования. Проведен вычислительный эксперимент по сравнению двух подходов к проектированию оптимального размещения объектов на линии, с помощью решения задач меньшей размерности разработанным комбинаторным алгоритмом ветвей и границ и применения построенных моделей целочисленного программирования и пакета CPLEX (Забудский Г.Г., Веремчук Н.С.).

Для статической одноуровневой модели задачи размещения с гибким спросом построена серия пороговых эвристических алгоритмов. Выполнена настройка параметров алгоритмов; проведены экспериментальные исследования на наборах тестовых примеров, созданных на основе реальных данных. Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что алгоритм имитации отжига показывает лучшие результаты с точки зрения точности получаемых решений и времени счета, и может быть использован для решения задач большой размерности (Леванова Т.В., Гнусарев А.Ю.). Построена новая модель двухуровневого программирования для задачи размещения с гибким спросом, изучены подходы к ее решению, опробована возможность применения альтернирующей эвристики (Леванова Т.В., Белан С.Е.).

Предложен полиномиальный алгоритм решения одной задачи формирования портфеля заказов предприятия с учетом доходности заказов и директивных сроков их выполнения (Иванова Н.В., Сервах В.В.).

Результаты работы по проекту РФФИ 16-01-00740

Построена двухкритериальная модель ЦЛП для задачи распределения учебной нагрузки преподавателей с учетом межличностных отношений и других дополнительных ограничений. Показана NP-трудность поиска допустимого решения задачи и полиноми-

альность полного множества альтернатив. Модель ЦЛП апробирована на задачах с реальными исходными данными с использованием пакета программ GAMS (Заозерская Л.А.).

Для задачи распределения учебной нагрузки преподавателей и ее частного случая – задачи управления поставками с ограниченными объемами партий разработан и протестирован эвристический алгоритм поиска Парето-оптимальных решений, который основан на фиксации части булевых переменных и решении задач ЦЛП меньшей размерности с использованием пакета программ GAMS (Заозерская Л.А.).

Для решения задачи проектирования сложных изделий в легкой промышленности предложен и реализован алгоритм построения серии изделий с учетом колористики, основанный на лексикографическом переборе булевых векторов. Проведены экспериментальные исследования на реальных исходных данных для проектирования некоторых классов одежды (Адельшин А.В.).

Доказана NP-трудность задачи формирования производственных групп с условием согласованности назначений. Разработан метод ветвей и границ, использующий вспомогательные задачи о назначениях для вычисления верхних границ. Выполнена программная реализация алгоритма, проведен вычислительный эксперимент, в котором предложенный алгоритм сравнивается с пакетом CPLEX для случайно построенных входных данных (Еремеев А.В., Кононов А.В., Циглер И.А.).

Для задачи размещения и проектирования с гибким спросом проведены экспериментальные исследования нового проблемно-ориентированного варианта алгоритма муравьиной колонии, разработанного участниками проекта. На первом этапе определялись значения параметров, при которых алгоритм получает стабильно хорошие результаты. На втором этапе выяснялись возможности использования подхода к нелинейным задачам целочисленного программирования на специальных сериях тестовых примеров, построенных с использованием реальных данных. Анализ результатов исследований показал, что алгоритм способен находить решения с отклонением в 0,0001% от построенных верхних оценок, при этом время счета оказалось существенно меньше аналогичного показателя известных коммерческих пакетов (Леванова Т.В., Гнусарев А.Ю.).

Результаты, полученные по программе ФНИ Президиума РАН "Фундаментальные исследования для биомедицинских технологий"

С использованием регрессионного анализа построена линейная модель физической работоспособности человека в условиях длительного космического полета в зависимости от аксиальной нагрузки (весового нагружения, создаваемого специальным костюмом) и доли пассивного режима работы полотна бегущей дорожки (когда перемещение полотна осуществляется посредством силы ног космонавта). При построении модели использованы результаты локомоторного теста со ступенчато возрастающей нагрузкой, выполнявшегося в ходе космической миссии двадцатью космонавтами. Показано, что уровень физической работоспособности на ступенях быстрого и среднего бега зависит как от величины весового нагружения, так и от доли пассивного режима на протяжении полета. (Кукоба Т.Б., Лысова Н.Ю., Фомина Е.В.).

Построено три варианта квадратичной модели изменения физиологической стоимости физической нагрузки под влиянием тренировок на бегущей дорожке в условиях невесомости, проведено исследование свойств этих вариантов модели. (Еремеев А.В., Шатов Д.С.).

Создана база данных, содержащая параметры, регистрируемые во время ежедневных тренировок космонавтов на бегущей дорожке в условиях длительного полета (Борисовский П.А., Еремеев А.В., Коваленко Ю.В.).

III. НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

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

Грант РФФ № 18-71-10028 "Алгебро-логические и статистические методы изучения предельных комбинаторных объектов", 2018-2021 гг., рук. – Шевляков А.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 № 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 базирюемости для матричных алгебр над полями положительной характеристики», 2016-2018 гг, рук. – Лопатин А.Н.

Грант РФФИ № 18-08-01284а «Новые методы формализации задач траекторного управления», 2018-2020 гг., рук. – Нартов Б.К.

Грант РФФИ № 18-07-00526а «Алгоритмы декомпозиции векторного поля при отображении изображений на основе метода метаморфизма», 2018-2020 гг., рук. – Чуканов С.Н.

Грант РФФИ № 18-31-00330 "Предикатные алгебраические системы: уравнения, универсальные классы и теории", 2018-2019 гг., рук. – Шевляков А.Н.

Грант РФФИ № 18-31-00487-мол_а «Разработка двухсеточных алгоритмов повышенной точности для решения сингулярно возмущенной задачи с двумя параметрами на сетке Шишкина», 2018–2019 гг., рук. – Тиховская С.В.

Программа научных исследований Президиума РАН «Фундаментальные исследования для биомедицинских технологий», Проект «Математическое моделирование влияния факторов физической тренировки на физическую работоспособность человека в длительных космических полетах как основа для построения персонализированного подхода для биомедицинских технологий», 2018-2020 гг., рук. – Еремеев А.В.

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

Лаборатория комбинаторных и вычислительных методов алгебры и логики

К.ф.-м.н. Гичев В.М. выезжал в **Норвегию**, Берген, Университет Бергена 19.08-15.09.2018 для совместной научной работы и выступления на семинаре.

К.ф.-м.н. Трейер А.В. выезжал в **США**, Хобокен, Институт Стивенса, 04.10-05.11.2018 для совместных научных исследований и выступления на семинаре.

К.ф.-м.н. Рыбалов А.Н. выезжал в **Германию**, Киль, Университет Кристиана Альбрехта, 30 июля-3 августа 2018 для выступления с докладом на международной конференции «Computability in Europe-2018».

Лаборатория комбинаторных и вычислительных методов

Д.ф.-м.н. Топчий В.А. выезжал в **Испанию**, University of Extremadura in Spain, 10.04-13.04.2018 для участия в работе IV Workshop on Branching Processes and their Applications

Лаборатория математического моделирования в механике

К.ф.-м.н. Тиховская С.В. выезжала в **Болгарию**, Лозенец, Албена, 10.06-27.06.2018 для участия в работе и выступления на конференциях «Seventh Conference on Finite Difference Methods: Theory and Applications» и «Application of Mathematics in Technical and Natural Sciences».

Лаборатория дискретной оптимизации

К.ф.-м.н. Леванова Т.В. выезжала в **Черногорию**, Петровац, Черногорскую Академию Наук и Искусств, 01.10-05.10.2018 для участия в IX Международной конференции «Оптимизация и приложения» (OPTIMA 2018).

К.ф.-м.н. Леванова Т.В. и д.ф.-м.н. Сервах В.В. выезжали в **Беларусь**, Минск, ОИПИ НАН Беларуси, 27.03.2018-30.03.2018 для участия в Восьмой международной научной конференции «Танаевские чтения».

Д.ф.-м.н. Сервах В.В. выезжал в **Киргизию**, оз. Иссык-Куль, ИВМиМГ СО РАН, Институт математики НАН Киргизии, 20.07-31.07.2018 для участия в XIV Международной школе-семинаре «Проблемы оптимизации сложных систем».

Д.ф.-м.н. Еремеев А.В. выезжал в **Сербию**, Златибор, 16.09-19.09.2018 для участия в 45th International Symposium on Operational Research (SYM-OP-IS 2018).

Д.ф.-м.н. Еремеев А.В. выезжал в **Грецию**, Каламата, 10.06-15.06.2018 для участия в 12th conference “Learning and Intelligent Optimization” (LION 12).

3.3. Участие в работе научных мероприятий

Проведена
VII Международная конференция
«Проблемы оптимизации и их приложения» (ОРТА-2018)
 08 -14 июля 2018
 Труды индексируются в WoS, Scopus

Проведена
XII Всероссийская конференция с международным участием
«Рефлексивный театр ситуационного центра»
 14-23 ноября 2018

ОФ ИМ СО РАН является соучредителем

XII Международной IEEE научно-технической конференции
 «Динамика систем, механизмов и машин», 13-15 ноября 2018 года, Омск, ОмГТУ
<http://conf.ict.nsc.ru/Dynamics-2018/ru>
 Труды индексируются в WoS, Scopus

Подготовлена и проведена научная сессия ОФ ИМ СО РАН (15.10.18 г.)
Программа научной сессии

Докладчик	Тема доклада
<i>д.ф.-м.н. Н.В. Перцев</i>	Корректность математических моделей живых систем, описываемых дифференциальными уравнениями с запаздыванием
<i>д.ф.-м.н. А.И. Задорин</i>	Сплайн-интерполяция функций с большими градиентами в пограничном слое
<i>д.ф.-м.н. А.Н. Зубков</i>	Вычисление инвариантов простой исключительной группы типа G_2 и спинорной группы $Spin(7)$
<i>д.ф.-м.н. А.В. Еремеев</i>	Оценки времени первого достижения оптимальных и приближенных решений при работе эволюционных алгоритмов

3.4. Участие в конференциях

Конференция	Докладчик	Доклад
<p>VII Международная конференция «Проблемы оптимизации и их приложения» (ОРТА 2018), г. Омск, 08-14 июля 2018 г. 110 участников http://opta18.oscsbras.ru/</p>	<p>Еремеев А.В. (председатель Оргкомитета) Забудский Г.Г. (зам. председат.) Ильев В.П. Заозерская Л.А. и Планкова В.А. Сервах В.В. Адельшин А.В. Борисовский П.А. Коваленко Ю.В. Леванова Т.В. Малах С.А. Гнусарев А.Ю. Герасименко Н.В. Моршинин А.В. Тюнин Н.Н. Шатов Д.С. Черных К.А.</p>	<p>пленарный секционный секционный секционный секционный секционный секционный секционный секционный секционный секционный секционный секционный секционный</p>
<p>IV Workshop on Branching Processes and their Applications, Испания, University of Extremadura in Spain, 10-13 апреля 2018 г., 42 участника http://branching.unex.es/wbpa18/index.htm</p>	<p>Топчий В.А.</p>	<p>приглашенный</p>
<p>II Международная научно-техническая конференция «Проблемы машиноведения», Омск, ОмГТУ, 27-28 февраля 2018 г. 230 участников http://conf.ict.nsc.ru/TechnologyUpdate</p>	<p>Зыкин С.В. и Полуянов А.Н. Шевляков А.Н. Ремесленников В.Н. Задорин А.И., Блатов И.А. и Китаева Е.В. Леванова Т.В. Рыбалов А.Н. Мищенко А.А. и Трейер А.В. Трейер А.В. и Дудкин Ф.А. Вахромеев М.А. Носков Г.А. Паничкин А.В. и Трушляков В.И. Паничкин А.В. и Варепо Л.Г. Паничкин А.В., Лесняк И., Новиков А.А. и Трушляков В.И. Юдин Е.Б.</p>	<p>пленарный пленарный пленарный пленарный секционный секционный секционный секционный секционный секционный секционный секционный секционный</p>

Международная конференция «Мальцевские чтения», г. Новосибирск, 19-22 ноября 2018 г. 210 участников http://www.math.nsc.ru/conference/malmeet/17/Main.htm	Ремесленников В.Н. Шевляков А.Н. Рыбалов А.Н.	пленарный секционный секционный
Международная алгебраическая конференция памяти А. Г. Куроша, Москва, 23-25 мая 2018 г. 200 участников https://lomonosov-msu.ru/rus/event/4623/	Ремесленников В.Н. Шевляков А.Н. Рыбалов А.Н. Даниярова Э.Ю. Мищенко А.А. Трейер А.В.	пленарный секционный секционный секционный секционный
V Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы преподавания математических и естественно-научных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития, ОмГУ, 3 июля 2018 г. 117 участников http://www.omsu.ru/science/materialy-konferentsiy/2018	Леванова Т.В.	секционный
XII Международная школа-симпозиум «Анализ, Моделирование, Управление, Развитие социально-экономических систем» (АМУР-2018), Россия, Симферополь-Судак, 14-27.09.2018 г. 70 участников http://conf.den.ieu.cfuv.ru/ ; http://www.ipu.ru/node/44901	Борисовский П.А. Забудский Г.Г. Заозерская Л.А. Сервах В.В.	секционный секционный секционный секционный
XII Международная IEEE научно-техническая конференция "Динамика систем, механизмов и машин", Омск, ОмГТУ, 13-15 ноября 2018 г. 416 участников http://conf.ict.nsc.ru/Dynamics2018/ru	Задорин А.И. Зыкин С.В. и Зыкин В.С. Шевляков А.Н. Ремесленников В.Н. и Даниярова Э.Ю. Задорин А.И., Блатов И.А. и Китаева Е.В. Заозерская Л.А. и Планкова В.А. Ильев А.В. и Ильев В.П. Рыбалов А.Н. Маренко В.А. и Ложников В. Паничкин А.В. и Трушляков В.И. Паничкин А.В. и Варепо Л.Г. и др. Паничкин А.В. и Пшеничникова В.В. Юдин Е.Б. Вахрамеев М.А. Тиховская С.В. и Корбут М.Ф.	пленарный секционный секционный секционный секционный секционный секционный секционный секционный секционный секционный секционный секционный секционный секционный секционный секционный секционный секционный секционный
Международная конференция Computability in Europe-2018, Германия, Киль, Университет Кристиана Альбрехта, 30 июля - 3 августа 2018 г. 150 участников http://cie2018.uni-kiel.de/	Рыбалов А.Н.	пленарный

<p>17 Всероссийская конференция «Сибирская научная школа-семинар с международным участием "КОМПЬЮТЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И КРИПТОГРАФИЯ"» SIBECRYPT'18, Абакан, Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, 3-8 сентября 2018 г. 100 участников http://sibecrypt.tsu.ru/?chapter=main).</p>	Рыбалов А.Н.	секционный
<p>The first workshop of south west algebra network, Штутгарт, Германия, 17-18 сентября 2018 г. 30 участников http://www.iaz.uni-stuttgart.de/activities/swan/swan.html</p>	Лопатин А.А.	пленарный
<p>The first workshop of south west algebra network, Штутгарт, Германия, 17-18 сентября 2018 г. 30 участников http://www.iaz.uni-stuttgart.de/activities/swan/swan.html</p>	Лопатин А.А.	пленарный
<p>Десятая конференция «Дни алгебры», Флорианополис, Бразилия, 25–28 апреля 2018 г. 90 участников http://www.mtm.ufsc.br/xja/</p>	Лопатин А.А.	секционный
<p>VIII Международная молодежная научно-практическая конференция с элементами научной школы «Прикладная математика и фундаментальная информатика», Омск, Омский Государственный Технический университет, 25.04 – 04.05.2018 127 участников http://konfpmfi.omgtu.ru/</p>	Задорин А.И. Зыкин С.В.,	пленарный пленарный
<p>Tenth Jubilee Conference of the Euro-American Consortium for Promoting the Application of Mathematics in Technical and Natural Sciences, Bulgaria, Albena, 20.06–25.06.2018 г. 111 участников http://2018.eac4amitans.eu/index.php</p>	Тиховская С.В.	секционный
<p>Tenth Jubilee Conference of the Euro-American Consortium for Promoting the Application of Mathematics in Technical and Natural Sciences, Bulgaria, Albena, 20.06–25.06.2018 г. 111 участников http://2018.eac4amitans.eu/index.php</p>	Тиховская С.В.	секционный
<p>Seventh Conference on Finite Difference Methods: Theory and Applications (FDM: T&A'2018), Bulgaria, Lozenetz, 11.06–16.06.2018 г. 130 участников http://parallel.bas.bg/dpa/FDM2018/index.html</p>	Тиховская С.В. Задорин А.И.	секционный стендовый
<p>Двенадцатая Международная конференция «Сеточные методы для краевых задач и приложения», Казань, Казанский федеральный университет, 20.09–25.09.2018г. 120 участников https://kpfu.ru/computing-technology/nauchno-issledovatel'skaya-rabota/konferencii-instituta-vmiit-vmk/setochnye-metody-dlya-kraevyh-zadach-i-101416</p>	Задорин А.И. Тиховская С.В.	пленарный секционный

<p>Международная конференция «Вычислительная математика и математическая геофизика», посвящённая 90-летию со дня рождения академика А.С. Алексеева, Новосибирск, ИВМиМГ СО РАН, 08.10–10.10.2018г. 407 участника http://conf.nsc.ru/mathgeo2018</p>	<p>Задорин А.И., Блатов И.А. и Китаева Е.В.</p>	<p>секционный</p>
<p>X конференция «Математические модели и численные методы в биоматематике», Россия, Москва, ИВМ РАН, 6-8 ноября 2018 г. 50 участников http://dodo.inm.ras.ru/biomath/</p>	<p>Перцев Н.В. и Перцев Н.В. и Пичугин Б.Ю. и Логинов К.К.</p>	<p>секционный секционный</p>
<p>XI Всероссийская конференция с международным участием «Рефлексивный театр ситуационного центра», ИМ СО РАН, Омский филиал, Омск, 14-30 ноября 2018 50 участников http://www.ofim.oscsbras.ru/rtsc2007</p>	<p>Филимонов В.А.</p>	<p>пленарный</p>
<p>II Международная научно-практическая конференция «Современная наука: Проблемы и перспективы развития», Омск, Омская гуманитарная академия (ОмГА), 28 февраля 2018 г. 80 участников http://academy.omg.a.su/files/conf_programm280218.pdf</p>	<p>Филимонов В.А.</p>	<p>секционный</p>
<p>VI Международная научная конференция «Математическое и компьютерное моделирование», ОмГУ, Омск, 23 ноября 2018 г. 70 участников http://fkn.omsu.ru/nauka/conf.htm</p>	<p>Топчий В.А. Eremeev A.V., Dang D.C., Lehre P.K. Юдин Е.Б. и Задорожный В.Н. Юдин Е.Б. и Задорожный В.Н. Шовин В.А. Гольяпин В.В., Диденко Н.А. и др. Гольяпин В.В., Надей Е.В. и др. Филимонов В.А.</p>	<p>пленарный пленарный пленарный секционный секционный секционный секционный</p>
<p>Московский семинар по электронным и сетевым технологиям совместно с Сибирской конференцией по управлению и связи, Москва, 14–16 марта 2018 г. 50 участников https://mwent.hse.ru/</p>	<p>Юдин Е.Б.</p>	<p>секционный</p>
<p>VII Межвузовская научно-методическая городская конференция «Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе», Омск, ОмГТУ, 12-13 октября 2018 г. 96 участников http://conf.ict.nsc.ru/MathEdu2018/ru</p>	<p>Маренко В.А. Филимонов В.А.</p>	<p>секционный секционный</p>
<p>X Всероссийская научно-практическая конференция «Информационные технологии и автоматизация управления», Омск, 15-16 мая 2018 г. 50 участников Юдин Е.Б. (доклад); URL: https://goo.gl/5Kgye4</p>	<p>Юдин Е.Б.</p>	<p>секционный</p>

<p>45th International Symposium on Operational Research (SYM-OP-IS 2018), Сербия, Златибор, 16-19 сентября 2018 г. 80 участников https://symopis2018.ekof.bg.ac.rs/index_e.html</p>	Еремеев А.В.	секционный
<p>12th conference «Learning and Intelligent Optimization» (LION 12), Греция, Каламата, 10-15 июня 2018 г. 45 участников http://www.caopt.com/LION12/</p>	Еремеев А.В.	секционный
<p>11-ый Симпозиум «Математическое моделирование и высокопроизводительные вычисления в биоинформатике, биомедицине и биотехнологии» (MM&HPC-BBB-2018) в рамках 11-ой Международной конференции по биоинформатике регуляции и структуры геномов и системной биологии (BGRS\SB-2018), Новосибирск, 20-25 августа 2018 г. 50 участников http://conf.bionet.nsc.ru/bgrssb2018/mmhpc2018/</p>	Еремеев А.В.	секционный
<p>IX Международная конференция «Оптимизация и приложения» (OPTIMA 2018), Черногория, Петровац, Черногорская Академия Наук и Искусств, 01-05 октября 2018 г. 80 участников http://agora.guru.ru/display.php?conf=optima-2018</p>	Еремеев А.В. Леванова Т.В.	секционный секционный
<p>Восьмая международная научная конференция «Танавские чтения», Беларусь, Минск, ОИПИ НАН Беларуси, 27-30 марта 2018 г. 90 участников http://uiip.bas-net.by/event/tan-2018/index.php</p>	Леванова Т.В. Сервах В.В.	секционный секционный

3.5. Работа в ВУЗах и других организациях

Омский научный центр

Топчий В.А. – начальник Центра научно-технического обеспечения 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., Дпнирова Э.Ю. – научные сотрудники

ОмГУ, кафедра компьютерного моделирования и 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

ОмГУ, кафедра прикладной и вычислительной математики

Забудский Г.Г., Еремеев А.В., Сервах В.В. – профессора

Адельшин А.В., Леванова Т.В. – доценты

ОмГУ, кафедра ПОЗИ

Филимонов В.А. – профессор

Борисовский П.А. – преподаватель на почасовой оплате

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

ОмГТУ, кафедра дизайна и технологии медиаиндустрии

Тиховская С.В. – доцент

СибАДИ, кафедра КИАС

Чуканов С.Н. – зав. кафедрой

3.6. 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

Ильев А.В. Исследование систем уравнений над графами, разрешимости универсальных теорий и аксиоматизируемости наследственных классов графов и матроидов, кандидат физико-математических наук, 01.01.06, Диссертационный совет Д 003.015.02, ИМ СО РАН, г. Новосибирск, 05.06.18 г., руководитель – д.ф.-м.н. Ремесленников В.Н.

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.).

3.7. Экспертная деятельность

- Перцев Н.В. – эксперт РФФИ
- Ремесленников В.Н. – эксперт РФФИ, РФФ
- 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» и редколлегии сборника "Техника радиосвязи".
- Чуканов С.Н. – Вестник СибАДИ, ответственный редактор за раздел «Информатика, вычислительная техника и управление»

3.8. Список научных публикаций

Научные монографии

Труды конференций, в которых сотрудники выступали в качестве редакторов

1. Proceedings of International Conference «Optimization Problems and Their Applications» (OPTA 2018) / Ed. by A. Ereemeev, M. Khachay, Y. Kochetov and P. Pardalos. Cham: Springer, 2018. ISBN 978-3-319-93799-1
DOI: 10.1007/978-3-319-93800-4
2. Proceedings of International School-Seminar «Optimization Problems and Their Applications» (OPTA-SCL 2018) / Ed. by S. Belim, A. Kononov, Yu. Kovalenko. Aachen: Technical University of Aachen, 2018.
<http://ceur-ws.org/Vol-2098/>

Главы в монографиях

1. Суходолов А.П., Маренко В.А. Системный анализ, моделирование. Математическое моделирование. Иркутск: Изд-во БГУ, 2018. 144 с.
ISBN 978-5-7253-2966-7. Тираж 500 экз.
2. Ereemeev A.V., Kovalyov M.Y., Kuznetsov P.M., Romanova A.A. On Approximability of Supply Management Problem: A Survey of Results // In: Qualitative Methods in Economics. Belgrade: University of Belgrade, 2018. pp. 343-360.

Статьи в центральных российских журналах

1. Блатов И.А., Задорин А.И., Китаева Е.В. О равномерной по параметру сходимости экспоненциальной сплайн-интерполяции при наличии пограничного слоя // Журнал вычислительной математики и математической физики, 2018, т.58, №3, с.365–382.
IF: РИНЦ–0,819.
DOI: 10.7868/S0044466918030055
2. Варепо Л.Г., Паничкин А.В., Трапезникова О.В., Мышлявцева М.Д., Нагорнова И.В. Моделирование переноса вязкой несжимаемой жидкости и компьютерная графика ее деформаций в зоне контакта // Омский научный вестник, 2018, №3(159), с.137–142.
IF: РИНЦ–0,248.
DOI: 10.25206/1813-8225-2018-159-137-142
3. Вахрамеев М.А. Об уравнениях над полугруппами Брандта // Вестник Омского университета, 2018, №23(2), с.11–15.
IF: РИНЦ 0,282.
DOI: 10.25513/1812-3996.2018.23(2).11-15
4. Глотов А.В., Гольпяпин В.В., Федорова Т.Н., Ахмедов В.А. Показатели ночной пульсоксиметрии в оценке синдрома обструктивного апноэ во сне у амбулаторных пациентов с сопутствующей патологией верхних дыхательных путей и избыточной массой тела // Терапевтический архив, 2017, №12(89), с.28–33.

IF: Scopus-0,32; РИНЦ-0,817.
DOI: 10.17116/terarkh2017891228-33

5. Гольяпин В.В., Шовин В.А., Надей Е.В., Совалкин В.И., Нечаева Г.И. Построение дисперсионных комплексов для оценки эффективности иммунотерапии аллергической бронхиальной астмы // Математические структуры и моделирование, 2018, №2(46), с.39-50.
IF: РИНЦ-0,194.
6. Горелов Д.Н. Об одной особенности интегральных уравнений с ядром Коши на замкнутом контуре в задачах гидродинамики // Прикладная механика и техническая физика, 2018, т.59, №4(350), с.64–71.
IF: РИНЦ–0,555.
DOI: 10.15372/PMTF20180408
7. Даниярова Э.Ю., Мясников А.Г., Ремесленников В.Н. Алгебраическая геометрия над алгебраическими системами. VI. Геометрическая эквивалентность // Алгебра и логика, 2017, т.56, №4, с.421–442.
IF: РИНЦ-0,561.
DOI: 10.17377/alglog.2017.56.403
8. Даниярова Э.Ю., Ремесленников В.Н. Неприводимые компоненты в универсальной алгебраической геометрии // Вестник Омского университета, 2018, т.23, №2, с.16–22.
IF: РИНЦ-0,282.
DOI: 10.25513/1812-3996.2018.23(2).16-22
9. Задорин А.И. Анализ формул численного дифференцирования на сетке Шишкина при наличии пограничного слоя // Сибирский журнал вычислительной математики, 2018, т.21, №3, с.243–254.
IF: РИНЦ–0,447.
DOI: 10.15372/SJNM20180301
10. Задорожный В.Н., Юдин Е.Б., Бадрызлов В.А. Распределения степеней вершин в растущих графах: методы расчета с контролем погрешностей // Омский научный вестник, 2018, №4(160), с.156–160.
IF: РИНЦ-0,248.
11. Задорожный В.Н., Юдин Е.Б., Юдина М.Н. Растущие графы с потерями дуг // Прикладная математика и фундаментальная информатика, 2018, №1(5), с.33–44.
IF: РИНЦ
12. Зубарева И.А. О кривых с постоянными кривизнами в псевдоевклидовом пространстве // Математические структуры и моделирование, 2018, т.48, №4, с.21–26.
IF: РИНЦ-0,194.
DOI: 10.25513/2222-8772.2018.4.21-26
13. Зыкин С.В., Зыкин В.С. Коммутативные преобразования в базе данных при редактировании многотабличных запросов // Информационные технологии, 2018, т.24, №5, с.330–338.
IF: РИНЦ-0,607.
DOI: 10.17587/it.24.330-338

14. Лейхтер С.В., Чуканов С.Н. Обучение на аффинных группах для трекинга изображений объектов // Машинное обучение и анализ данных, 2017, т.3, №2, с.96–106.
IF: РИНЦ-0,344.
DOI: 10.21469/22233792.3.2.01
15. Лейхтер С.В., Чуканов С.Н. Сравнение изображений на основе их диффеоморфного преобразования // Компьютерная оптика, 2018, т.42, №1, с.96–104.
IF: РИНЦ-0,611.
DOI: 10.18287/2412-6179-2018-42-1-96-104
16. Лейхтер С.В., Чуканов С.Н. Сравнение изображений на основе построения уравнений Гамильтона // Математические структуры и моделирование, 2018, №2(46), с.86–94.
IF: РИНЦ-0,194.
17. Ляпин В.А., Маренко В.А., Абрамова И.А. Моделирование аспектов образа жизни студентов с применением нечетких множеств // Информатизация науки и образования, 2018, №2, с.119–125.
IF: РИНЦ-0,566.
18. Малыгина В.В., Мулюков М.В., Перцев Н.В. О локальной асимптотической устойчивости одной модели эпидемического процесса // Сибирские электронные математические известия, 2018, т.15, с.1301–1310.
IF: Scopus-0,31; РИНЦ-0,327.
DOI:10.17377/semi.2018.15.106
19. Мищенко А.А., Ремесленников В.Н., Трейер А.В. Однородные абелевы группы // Вестник Омского университета, 2018, т.23, №2, с.61–66.
IF: РИНЦ-0,282.
DOI: 10.25513/1812-3996.2018.23(2).61-66
20. Мозговой С.И., Филимонов В.А. и др. Модель оценки наличия рака желудка по пропорциям нормальных и патологических проб // Естественные и технические науки, 2018, №1(115), с.151–155.
IF: РИНЦ-0,199.
21. Надей Е.В., Совалкин В.И., Нечаева Г.И., Гольдяпин В.В., Логинова Е.Н. Триггерные факторы формирования коморбидной аллергической бронхиальной астмы // Лечащий врач, 2018, №5(18), с.76–80.
IF: РИНЦ-0,499.
22. Нартов Б.К. Новые методы формализации задач автоматизированного управления подвижными объектами // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика, 2018, №2, с.1–7.
IF: РИНЦ-0,199.
23. Носков Г.А. Геометрическая эквивалентность, мальцевское пополнение, несжимаемые нильпотентные группы // Записки научных семинаров ПОМИ РАН, 2018, №470, с.147–161.
IF: Scopus-0,24. (у переводной версии)

24. Перцев Н.В. Глобальная разрешимость и оценки решений задачи Коши для функционально-дифференциальных уравнений с запаздыванием, используемых в моделях живых систем // Сибирский математический журнал, 2018, т.59, №1, с.143–157.
IF: РИНЦ-0,756.
DOI: 10.17537/2018.13.208
25. Перцев Н.В., Пичугин Б.Ю., Пичугина А.Н. Применение M-матриц для исследования математических моделей живых систем // Математическая биология и биоинформатика, 2018, т.13, №9, с.208–237.
IF: Scopus-0,18; РИНЦ-0,423.
DOI: 10.17537/2018.13.208
26. Рыбалов А. Н. Об асимптотической плотности классов Поста для нормализованных булевых формул // Вестник Омского университета, 2018, №3, с.52–55.
IF: РИНЦ-0,263.
27. Суходолов А.П., Маренко В.А. Моделирование прогноза рецидивной преступности с применением нечетких множеств // Всероссийский криминологический журнал (Russian Journal of Criminology), 2018, т.12, №1, с.15–22.
IF: Scopus-0,1; РИНЦ-0,792.
DOI: 10.17150/2500-4255.2018.12(1)
28. Суходолов А.П., Маренко В.А. К вопросу использования математического моделирования в разработке теории медиасферы // Вопросы теории и практики журналистики (Theoretical and Practical Issues of Journalism), 2018, т.7, №1, с.5–23.
IF: РИНЦ-0,358.
DOI: 10.17150/2308-6203.2018.7(1)
29. Суходолов А.П., Маренко В.А. Разработка аспектов теории медиасферы с применением когнитивной методологии и системного анализа // Вопросы теории и практики журналистики, 2018, т.7, №3, с.347–360.
IF: РИНЦ-0,358.
DOI: 10.17150/2308-6203.2018.7(3)
30. 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.
IF: РИНЦ-0,554.
DOI: 10.17150/2500-2759.2017.27(4)
31. 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.
IF: Scopus-0,1; РИНЦ-0,792.
DOI: 10.17150/2500-4255.2017.11(4)
32. Трушляков В.И., Паничкин А.В., Прусова О.Л., Жариков К.И., Дронь М.М. Теоретические и экспериментальные исследования процесса испарения жидкости при термовакуумном воздействии // Динамика систем, механизмов и машин, 2017, т.5, №2, с.50–60.
IF: РИНЦ-0,177.
DOI: 10.25206/2310-9793-2017-5-2-50-60

https://elibrary.ru/title_about.asp?id=50500

33. Фомина Е.В., Лысова Н.Ю. Регрессионная модель как основа индивидуального подхода к построению системы профилактики неблагоприятного влияния невесомости // *Авиакосмическая и экологическая медицина*, 2018, т.52, №2, с.16–23.
IF: Scopus-0,228, РИНЦ-0,5.
DOI: 10.21687/0233-528X-2018-52-2-16-23
34. Филимонов В.А. Конструктор моделей субъектов рефлексивных игр: версия 1 // *Математические структуры и моделирование*, 2018, №1(45), с.122–130.
IF: РИНЦ-0,194.
DOI: 10.25513/2222-8772.2018.1.122-130
35. Чуканов С.Н. Учет векторного потенциала в приборах во вращающейся системе координат // *Авиакосмическое приборостроение*, 2018, №1, с.13–17.
IF: РИНЦ-0,289.
36. Чуканов С.Н. Количественное оценивание управляемости модели сложных динамических сетей // *Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика*, 2018, №2, с.22–27.
IF: РИНЦ-0,269.
37. Шевляков А.Н. О подполугруппах свободных леворегулярных полугрупп // *Вестник омского университета*, 2018, №23(3), с.56–58.
IF: РИНЦ 0,282.
DOI 10.25513/1812-3996.2018.23(3).56-58
38. Шовин В.А. Эвристическая сеть для программы ChatBot // *Математические структуры и моделирование*, 2017, №4(44). с.131–135.
IF: РИНЦ-0,194.
39. Шовин В.А. Нелинейные структурные уравнения и квадратичный факторный анализ // *Математические структуры и моделирование*, 2018, №2(46), с.51–61.
IF: РИНЦ-0,194.
40. Шовин В.А. Автокорреляционная нейронная сеть факторного анализа // *Математические структуры и моделирование*, 2018, №3(47). с.61–67.
IF: РИНЦ-0,194.
41. Юдин Е.Б. Случайные графы предпочтительного связывания с добавлением полных подграфов // *Вестник кибернетики*, 2018, №1 (29), с.50–59.
IF: РИНЦ-0,195.
42. Noskov G.A. Švarc–Milnor quasi-isometries for Fuchsian groups// *Алгебра и анализ*, 2018, 30:4, с.179–191.
IF: WoS–0,604.

Статьи в иностранных журналах (оригинальные непереводные)

1. Кайгородов И.Б., Лопатин А.А., Попов Ю.С. Separating invariants for 2×2 matrices // *Linear Algebra and its Applications*, 2018, т.559, с.114–124.
IF: WoS-0.973.
DOI: 10.1016/j.laa.2018.08.010
2. Кайгородов И.Б., Лопатин А.А., Попов Ю.С. The structure of simple noncommutative Jordan superalgebras // *Mediterranean Journal of Mathematics*, 2018, т.15, №2, Арт.33.
IF: WoS-0.868.
DOI: 10.1007/s00009-018-1084-1
3. Кайгородов И.Б., Лопатин А.А., Попов Ю.С. Jordan algebras admitting derivations with invertible values // *Communications in Algebra*, 2018, т. 46, №1, с.9–81.
IF: WoS-0.429.
DOI: 10.1080/00927872.2017.1283417
4. Лопатин А.А. Minimal system of generators for $O(4)$ -invariants of two skew-symmetric matrices // *Linear and Multilinear Algebra*, 2018, т.66, №2, с.347–356.
IF: WoS-1.0.
DOI: 10.1080/03081087.2017.1298563
5. Corus D., Dang D.-C., Ereemeev A.V., Lehre P.K. Level-based analysis of genetic algorithms and other search processes // *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*, 2018, v.22, Issue5, pp.707–719.
IF: WoS-8,124; Scopus-3,493.
DOI: 10.1109/TEVC.2017.2753538
6. Duncan A., Remeslennikov A.N. Automorphisms of partially commutative groups III: Inversions and transvections // *International journal of algebra and computation*, 2018, №28(6), с.1017–1047.
IF: WoS-0,616.
DOI: 10.1142/S0218196718500455
7. Ereemeev A.V. On proportions of fit individuals in population of mutation-based evolutionary algorithm with tournament selection // *Evolutionary Computation*, 2018, v.26, Issue2, pp.269–297.
IF: WoS-2,388; Scopus-0,792.
DOI:10.1162/EVCO_a_00210
8. Marko F., Zubkov A.N. Linkage principle for ortho-symplectic supergroups // *Journal of Algebra*, 2018, Vol.493, с.444–482.
IF: WoS-0,675.
DOI: 10.1016/j.jalgebra.2017.09.010
9. Marko F., Zubkov A.N. Blocks for the general linear supergroup $SGL(m|n)$, Transformation Groups, 2018, Vol.23, №.1, с.185–215.
IF: WoS-0,912.
DOI: 10.1007/s00031-017-9429-6

10. Pichugin B.J., Pertsev N.V., Topchii V.A., Loginov K.K. Stochastic modeling of age-structured population with time and size dependence of immigration rate // *Russ. J. Numer. Anal. Math. Modelling*, 2018, vol.33, №5, p.289–299.
IF: WoS-0,662.
DOI: 10.1515/rnam-2018-02
11. Rybalov A. N. A generic m-reducibility // *Lecture Notes in Computer Science*, 2018, Vol.10936, c.359–364.
IF: WoS-0,295; Scopus-0,9.
DOI: 10.1007/978-3-319-94418-0_36
12. Zubkov A.N., Shestakov I.P. Invariants of G_2 and $Spin(7)$ in positive characteristic // *Transformation Groups*, 2018, Vol.23, №5, c.555–588.
IF: WoS–0,912.
DOI: 10.1007/s00031-017-9435-8
13. Zubkov A.N. Some properties of Noetherian superschemes // *Algebra and Logic*, 2018, Vol.57, №2, c.130–140.
IF: WoS–0,527.
DOI: 10.1007/s10469-018-9485-6

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

1. Blatov I.A., Zadorin A.I., Kitaeva E.V. On the Parameter–Uniform Convergence of Exponential Spline Interpolation in the Presence of a Boundary Layer // *Computational Mathematics and Mathematical Physics*, 2018, v.58, №3, p.348–363.
IF: WoS–0,677; Scopus–0,421.
DOI: 10.1134/S0965542518030028
2. Chukanov S.N., Lejhter S.V. Matching of images based on their diffeomorphic mapping // *Computer optics*, 2018, v.42, №1, p.96–104.
DOI: 10.18287/2412-6179-2018-42-1-96-104
3. Gorelov D.N. Some Specific Features of Integral Equations with the Cauchy Kernel on a Closed Contour in Hydrodynamic Problems // *Journal of Applied Mechanics and Technical Physics*, 2018, v.59, №4, p.631–637.
IF: WoS–0,643; Scopus–0,193.
DOI: 10.1134/S0021894418040089
4. Pertsev N.V. Global solvability and estimates for solutions to the Cauchy problem for the retarded functional differential equations that are used to the model living systems // *Siberian Mathematical Journal*, 2018, v.59, №1, p.113–125.
IF: WoS-0,62; Scopus-0,52.
DOI: 10.1134/S0037446618010135.
5. Topchii V.A. On Renewal Matrices Connected with Branching Processes with Tails of Distributions of Different Orders // *Siberian Advances in Mathematics*, 2018, v.28, №2, p.115–153.
IF: Scopus–0,18.
DOI: <https://doi.org/10.3103/S1055134418020037>

6. Zadorin A.I. Analysis of Numerical Differentiation Formulas in a Boundary Layer on a Shishkin Grid // Numerical Analysis and Applications, 2018, v.11, №3, p.193–203.
IF: WoS; Scopus–0,164.
DOI: 10.1134/S1995423918030011

Публикации в ТРУДАХ международных конференций, изданных в России

1. Борисовский П.А. Алгоритмы ветвей и границ и динамического программирования для составления расписаний многопродуктового производства // Анализ, моделирование, управление, развитие социально-экономических систем / II Международная школа-симпозиум АМУР-2018, Симферополь-Судак, 14–27 сентября 2018 г. / под ред. А.В. Сигала. Симферополь: ИП Корниенко А.А., 2018. С.62–66.
2. Варепо Л.Г., Трапезникова О.В., Паничкин А.В., Роев Б.А., Куликов Г.Б. Программно-алгоритмическое обеспечение для количественной оценки коэффициентов переноса краски на запечатываемую подложку в процессе листовой офсетной печати // Метрология, стандартизация, качество: теория и практика / Международная научно-техническая конференция, 14–6 ноября 2017 г. / Омск: Изд-во ОмГТУ, 2017. С.321–328.
IF: РИНЦ.
3. Гольдяпин В.В., Шовин В.А. Глотов А.В., Федорова Т.Н. Сравнительный анализ факторных структур синдрома обструктивного апноэ сна // Математическое и компьютерное моделирование / V Международная научная конференция, 1 декабря 2017 г. / Под ред. И.П. Бесценного. Омск: Изд-во Ом.гос.ун-та, 2017. С.74–76.
4. Задорожный В.Н., Юдин Е.Б., Бадрызлов В.А. Исследование трех актуальных классов растущих графов // Информационные технологии и автоматизация управления / IX Всерос. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов, работников образования и промышленности / Омск, 2018. С.59–78.
5. Заозерская Л.А. Решение двухкритериальной задачи о поставках продукции с заданными объемами партий // Анализ, моделирование, управление, развитие социально-экономических систем / XII Международная школа-симпозиум АМУР-2018, Симферополь-Судак, 14–27 сентября 2018 г. / Под ред. А.В. Сигала. Симферополь: ИП Корниенко А.А., 2018. С.172–77.
6. Забудский Г.Г. О задаче Вебера на плоскости с запрещенными зонами // Анализ, моделирование, управление, развитие социально-экономических систем / XII Международная школа-симпозиум АМУР-2018, Симферополь-Судак, 14–27 сентября 2018 г. / Под ред. А.В. Сигала. Симферополь: ИП Корниенко А.А., 2018. С.168–72.
7. Иванова Н.В., Сервах В.В. Формирование портфеля заказов предприятия с учетом директивных сроков // Анализ, моделирование, управление, развитие социально-экономических систем / XII Международная школа-симпозиум АМУР-2018, Симферополь-Судак, 14–27 сентября 2018 г. / Под ред. А.В. Сигала. Симферополь: ИП Корниенко А.А., 2018. С. 190–92.
8. Ильев А.В. Решение систем уравнений над графами и разрешимость универсальных теорий наследственных классов графов // Омские научные чтения / Всерос. науч.-

- практ. конф., 11–16 декабря 2017 г. / Электронный сборник под ред. С.В. Белима. Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2017. С.1023–1024.
9. Ильев А.В., Ильев В.П. Условия совместности систем уравнений над графами // Проблемы машиноведения / II междунар. науч.-техн. конф., 27–28 февр. 2018 г. / Под ред. П.Д. Балакина. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2018. С.278–281.
 10. Нечаева Г.И., Шупина М.И., Надей Е.В., Гольдяпин В.В. Использование однофакторного дисперсионного анализа в оценке эффективности проводимой аллергенспецифической иммунотерапии // Математическое и компьютерное моделирование / V Международная научная конференция, 1 декабря 2017 г. / Под ред. И.П.Бесценного. Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2017. С.76–78.
 11. Паничкин А.В., Варепо Л.Г., Трапезникова О.В., Нагорнова И.В. Компьютерная визуализация результатов расчета показателей переноса вязкой несжимаемой жидкости при варьировании ширины контакта // Проблемы машиноведения / II Международная научно-техническая конференция, 27–28 февраля 2018 г. / Научный редактор П.Д. Балакин. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2018. С.178–183.
ИФ: РИНЦ.
 12. Рыбалов А.Н. Релятивизованные генерические классы P и NP // Международная алгебраическая конференция, посвященная 110-летию А.Г. Куроша, 23–25 Мая 2018 г. / Москва: МГУ, 2018 г., С.173–174.
 13. Трушляков В.И., Новиков А.А., Лесняк И.Ю., Паничкин А.В. Исследование процесса тепло- и массообмена в замкнутой ёмкости при различных видах воздействия на жидкость // Проблемы машиноведения / Международная научно-техническая конференция, Омск, 27–28 февраля 2018 г. / Научный редактор П. Д. Балакин. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2018. С.130–136.
ИФ: РИНЦ.
 14. Трушляков В.И., Паничкин А.В. Оптимизация затрат энергии при термовакуумном испарении жидкости в замкнутом объёме // Проблемы машиноведения / Международная научно-техническая конференция, Омск, 27–28 февраля 2018 г. / Научный редактор П.Д. Балакин. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2018. С.311–323.
ИФ: РИНЦ.
 15. Шовин В.А. Алгоритмы виртуального собеседника – на базе aiml разметки, рекуррентной нейронной и эвристической сети // Математическое и компьютерное моделирование / V Международная научная конференция, 1 декабря 2017 г./ Под ред. И.П. Бесценного. Омск: Изд-во Ом.гос.ун-та, 2017. С.130–132.
 16. Юдин Е.Б. Графы прирастающие сообществами, моделирование растущих сетей и сетевых процессов // Информационные технологии и автоматизация управления / IX Всерос. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов, работников образования и промышленности / Омск, 2018. С.183–189.
 17. Юдин Е.Б. Модуль анализа метрических характеристик сетей в системе агентного моделирования Simbigraph // Математическое и компьютерное моделирование / V Международная научная конференция, посвященной памяти Р.Л. Долганова / Омск, 2017. С. 133–135.

18. Филимонов В.А. Диссертационный танкодром ситуационного центра // Современная наука: проблемы и перспективы развития / Междун. науч.-практ. конф. Омск, 28.02.2018 / Омск: Изд-во Омской гуманитарной академии, 2018. С.24–28.
19. Филимонов В.А. Рефлексивное управление сетевым взаимодействием социальных партнёров // 24-е апрельские экономические чтения / Междун. науч.-практ. конф. / Омск: Финансовый университет при Правительстве РФ, 2018. С.165–168.
20. Filimonov V.A. Stratageme der Netzwerkkinteraktion oder kein System ist sicher // 24-е апрельские экономические чтения / Междун. науч.-практ. конф. / Омск: Финансовый университет при Правительстве РФ, 2018, С.168–169. (на немецком яз.).
21. Daniyarova E.Yu. Universal Geometrical Equivalence // Международная алгебраическая конференция, посвященная 110-летию А.Г. Куроша, 23–25 мая 2018 г. / Москва: МГУ, 2018 г. С.230–232.
22. Gichev V.M. Fluctuations of random polynomials on compact isotropy irreducible homogeneous spaces // Дни геометрии в Новосибирске / Международная конференция, 19–22 сентября 2018 г. Новосибирск, 19–22 сентября 2018 г.
23. Mishchenko A.A. Universal classes of abelian groups // Международная алгебраическая конференция, посвященная 110-летию А.Г. Куроша, 23–25 мая 2018 г. / Москва: МГУ, 2018 г. С. 253–255.
24. Remeslennikov V.N. What Is The Universal Algebraic Geometry // Международная алгебраическая конференция, посвященная 110-летию А.Г. Куроша, 23–25 Мая 2018 г. / Москва: МГУ, 2018 г. С.261–263.
25. Shevlyakov A.N. Algebraic geometry over groups: systems of equations with disjoint set of variables // Международная алгебраическая конференция, посвященная 110-летию А.Г. Куроша, 23–25 Мая 2018 г. / Москва: МГУ, 2018 г. С.263–264.
26. Treier A.V. Model companions for principle universal classes of abelian groups // Международная алгебраическая конференция, посвященная 110-летию А.Г. Куроша, 23–25 Мая 2018 г. / Москва: МГУ, 2018 г. С.269–270.
27. Zubkov A.N. Harish-Chandra pair approach to the algebraic group superscheme theory // Международная алгебраическая конференция, посвященная 110-летию А.Г. Куроша, 23–25 Мая 2018 г. / Москва: МГУ, 2018 г. С.282–283.

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

1. Барауля О.А., Сервах В.В. Некоторые свойства задачи $|| 1 | r_i; p_i = p; pmtn | \sum \omega_i C_i$ // «Танаевские чтения» / Восьмая международная научная конференция, 27–30 марта 2018г. / Минск: ОИПИ НАН Беларуси, 2018. С.13-17.
2. Леванова Т.В., Гнусарев А.Ю. Пороговые алгоритмы для конкурентной р-медианной задачи размещения // Танаевские чтения / Восьмая международная научная конференция, 27–30 марта 2018г. / Минск: ОИПИ НАН Беларуси, 2018. С.96–101.

3. Сервах В.В., Черных К.А. Структура оптимального решения задачи одного станка с возможностью прерываний работ // Проблемы оптимизации сложных систем / XIV Международная школа-семинар, 20-31 июля 2018 г. / ИИВТ, Алматы, 2018. Часть 2. С.312–321.
4. Adelshin A.V., Artemova A.V., Kan I.E., Suleimenova Zh.B. Design of Complex Products with Regard to Coloristics Based on Discrete Optimization Problems // Optimization Problems and Their Applications (OPTA-SCL 2018) / School-Seminar, 8–14 July 2018. / Ed by S. Belim, A. Kononov, Yu. Kovalenko. Aachen: RWTH Aachen University, CEUR-WS Vol.2098, 2018. PP.6–16.
IF: Scopus
5. Blatov I.A., Zadorin A.I., Kitaeva E.V. An application of the exponential spline for the approximation of a function and its derivatives in the presence of a boundary layer // Journal of Physics: Conference Series, 2018. V.1050. P.012012-1–012012-7.
IF: WoS; Scopus–0,241.
DOI: 10.1088/1742-6596/1050/1/012012
6. Borisovsky P.A., Ereemeev A.V., Kallrath J. On hybrid method for medium-term multi-product continuous plant scheduling // 2017 International Multi-Conference on Engineering, Computer and Information Sciences (SIBIRCON) / IEEE, 2017. PP.42–47.
DOI: 10.1109/SIBIRCON.2017.8109834
7. Borisovsky P. Exact Solution of One Production Scheduling Problem // Optimization Problems and Their Applications (OPTA 2018) / 7-th International Conference, 8–14 July 2018. / Communications in Computer and Information Science (CCIS) Vol.871. / Ed. by A. Ereemeev, M. Khachay, Yu. Kochetov, P. Pardalos. / Cham: Springer, 2018. pp. 56–67.
IF: WoS, Scopus
DOI 10.1007/978-3-319-93800-4_5
8. Chernykh K.A., Servakh V.V. The Planning Investment Project with Identical Independent Jobs // Optimization Problems and Their Applications (OPTA-SCL 2018) / School-Seminar, 8–14 July 2018. / Ed by S. Belim, A. Kononov, Yu. Kovalenko. Aachen: RWTH Aachen University, CEUR-WS Vol.2098, 2018. PP.82–93.
IF: Scopus
9. Dolgui A.B., Ereemeev A.V., Kovalyov M.Y., Sigaev V.S. Complexity of bi-objective buffer allocation problem in systems with simple structure// Optimization Problems and Their Applications (OPTA 2018) / 7-th International Conference, 8–14 July 2018 / Communications in Computer and Information Science (CCIS) Vol.871 / Ed. by A. Ereemeev, M. Khachay, Yu. Kochetov, P. Pardalos. Cham: Springer, 2018. pp. 278–287.
IF: WoS, Scopus
DOI: 10.1007/978-3-319-93800-4_22
10. Dudkin F., Treier A.V. Decidability of knapsack problem for Baumslag-Solitar group // Mechanical Science and Technology Update 2018, MSTU 2018 / IOP Conf., 27–28 February 2018 / Journal of Physics: Conference Series, 2018. V.1050, P.012022.
IF: WoS; Scopus
DOI: 10.1088/1742-6596/1050/1/012022

11. Ereemeev A.V., Kovalyov M.Y., Kuznetsov P.M. Single product lot-sizing on unrelated parallel machines with nondecreasing processing times // AMSD IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 944 012032 (2018)
IF: WoS, Scopus
DOI: 10.1088/1742-6596/944/1/012032
12. Ereemeev A., Kononov A. and Ziegler I. On complexity and exact solution of production groups formation problem // OPTIMA 2018 / Communications in Computer and Information Science / Cham: Springer. 2018. Vol.974. P.111–123.
IF: WoS, Scopus
13. Ereemeev A.V., Spirov A.V. Estimates from evolutionary algorithms theory applied to gene design // Bioinformatics of Genome Regulation and Structure, Systems Biology (BGRS SB-2018)/ The 11-th International Conference IEEE2018, pp. 33-36.
IF: WoS, Scopus
14. Fomina E.V., Grushevskaya U.A., Lysova N.Yu. and Shatov D.S. Optimization of training in weightlessness with respect to personal preferences // Optimization Problems and Their Applications (OPTA-SCL 2018). / School-Seminar, 8–14 July 2018. / Ed by S. Belim, A. Kononov, Yu. Kovalenko. Aachen: RWTH Aachen University, CEUR-WS. Vol.2098, 2018. P.135–140.
IF: Scopus
15. Levanova T., Gnusarev A. Development of threshold algorithms for a location problem with elastic demand // Large-Scale Scientific Computing. Lecture Notes in Computer Science / LirkovI., MargenovS. (eds) / Cham: Springer, 2018. Vol.10665. P.382–389.
IF: WoS, Scopus
DOI: 10.1007/978-3-319-73441-5_41
16. Levanova T., Gnusarev A. Ant colony optimization for competitive facility location problem with elastic demand // Optimization Problems and Their Applications (OPTA-SCL 2018). / School-Seminar, 8–14 July 2018 / Ed by S. Belim, A. Kononov, Yu. Kovalenko. Aachen: RWTH Aachen University, CEUR-WS Vol.2098, 2018. PP. 239–248.
IF: Scopus
17. Levanova T., Gnusarev A. Simulated annealing for competitive p-median facility location problem // Mechanical Science and Technology Update (MSTU 2018) / IOP Conf., 27–28 February 2018/ Journal of Physics:Conference Series. 2018. V.1050. C.012109-2–012109-9.
IF: WoS, Scopus
DOI: 10.1088/1742-6596/1050/1/012044
18. Mishchenko A., Treier A. Universal input of knapsack problem for groups // Mechanical Science and Technology Update (MSTU 2018) / IOP Conf., 27–28 February 2018 / Journal of Physics: Conference Series. 2018. V.1050. C.012054.
IF: WoS, Scopus
DOI: 10.1088/1742-6596/1050/1/012054
19. Mishchenko A.A, Treier A.V. On NP-completeness of subset sum problem for Lamplighter group // Mechanical Science and Technology Update (MSTU 2018)/ IOP Conf., 27–28 February 2018 / Journal of Physics: Conference Series. 2018. V.1050. C.012055.
IF: WoS, Scopus
DOI: 10.1088/1742-6596/1050/1/012055

20. Noskov G.A. Efficient topological generation in compact Lie groups // Mechanical Science and Technology Update (MSTU 2018) / IOP Conf., 27–28 February 2018 / Journal of Physics: Conference Series. 2018. V.1050. C.012059
IF: WoS, Scopus
DOI:10.1088/1742-6596/1050/1/012059
21. Shevlyakov A.N., Vakhrameev M.A. On equations over Brandt semigroups // Mechanical Science and Technology Update (MSTU 2018) / IOP Conf., 27–28 February 2018 / Journal of Physics: Conference Series. 2018. V.1050. C.012079
IF: WoS, Scopus
DOI: 10.1088/1742-6596/1050/1/012079
22. Shevlyakov A.N. Logical aspects of machine learning // Mechanical Science and Technology Update (MSTU 2018) / IOP Conf., 27–28 February 2018 / Journal of Physics: Conference Series. 2018. V.1050. C.012078
IF: WoS, Scopus
DOI: 10.1088/1742-6596/1050/1/012078
23. Trushlyakov V.I., Lesnyak I.Y., Novikov A.A., Panichkin A.V. Investigation of heat and mass transfer process in the closed volume with different types of impact on liquid // Journal of Physics: Conference Series, 2018. V.1050. P.012090-1–012090-8.
IF: WoS; Scopus–0,241.
DOI: 10.1088/1742-6596/1050/1/012090
24. Trushlyakov V., Panichkin A., Prusova O., Zharikov K., Dron M. Theoretical and experimental researches of the liquid evaporation during thermal vacuum influences // Journal of Physics: Conference Series, 2018. V.944. P.012119-1–012119-13.
IF: WoS; Scopus–0,241.
DOI: 10.1088/1742-6596/944/1/012119
25. Trushlyakov V.I., Panichkin A.V. Optimization of energy consumption at thermal vacuum liquid evaporation in the closed volume // Journal of Physics: Conference Series, 2018. V.1050. P.012091-1–012091-14.
IF: WoS; Scopus–0,241.
DOI: 10.1088/1742-6596/1050/1/012091
26. Varepo L.G., Panichkin A.V., Trapeznikova O.V., Nagornova I.V. Visualization of automatized calculation the factors of mass transfer the viscous incompressible liquid with contact width variation // Journal of Physics: Conference Series, 2018. V.1050. P.012093-1–012093-6.
IF: WoS; Scopus–0,241.
DOI: 10.1088/1742-6596/1050/1/012093
27. Varepo L.G., Trapeznikova O.V., Panichkin A.V., Roev B.A., Kulikov G.B. Software for Quantitative Estimation of Coefficients of Ink Transfer on the Printed Substrate in Offset Printing // Journal of Physics: Conference Series, 2018. V.998. P.012041-1–012041-6.
IF: WoS; Scopus–0,241.
DOI: 10.1088/1742-6596/944/1/012041
28. Zabudsky G.G., Veremchuk NS. Branch and bound method for the Weber problem with rectangular facilities on lines in the presence of forbidden gaps // Optimization Problems and

- Their Applications (OPTA 2018). / 7-th International Conference, 8–14 July 2018 / Communications in Computer and Information Science (CCIS) Vol.871 / Ed. by A. Ereemeev, M. Khachay, Yu. Kochetov, P. Pardalos. Cham: Springer, 2018. pp.29–41.
IF: WoS, Scopus.
DOI 10.1007/978-3-319-93800-4_5
29. Zaozerskaya L.A., Plankova V.A., Devyaterikova M.V. Modeling and solving academic load distribution problem // Optimization Problems and Their Applications (OPTA-SCL 2018). / School-Seminar, 8–14 July 2018. / Ed by S. Belim, A. Kononov, Yu. Kovalenko. Aachen: RWTH Aachen University, CEUR-WS Vol.2098, 2018. PP. 438–445.
IF: Scopus.
30. Zadorozhnyi V.N., Yudin E.B., Yudina M.N. Distributions of degrees in growing graphs with loss of arcs // Moscow Workshop on Electronic and Networking Technologies (MWENT), 2018 / C. 1–7.
IF: WoS; Scopus.
DOI: 10.1109/MWENT.2018.8337251
31. Zadorozhnyi V.N., Yudin E.B. The investigation of social networks based on multi-component random graphs // Mechanical Science and Technology Update 2018, MSTU 2018 / IOP Conf., 27–28 February 2018/ Journal of Physics: Conference Series, 2018. V.944. P.012124-1–012124-7.
IF: WoS; Scopus–0,241.
DOI: 10.1088/1742-6596/944/1/012124
32. Zadorozhnyi V.N., Yudin E.B., Yudina M.N. Graphs with complex stochastic increments // Dynamics of Systems, Mechanisms and Machines Dynamics / 11th International IEEE Scientific and Technical Conference, 2017. / C.1–8.
IF: WoS; Scopus.
DOI: 10.1109/Dynamics.2017.8239525
33. Zakharov A., Kovalenko Yu. Reduction of the Pareto set in bicriteria asymmetric traveling salesman problem // Optimization Problems and Their Applications (OPTA 2018) / 7-th International Conference, 8–14 July 2018. / Communications in Computer and Information Science (CCIS) Vol.871. / Ed. by A. Ereemeev, M. Khachay, Yu. Kochetov, P. Pardalos. Cham: Springer, 2018. P.93–105.
IF: WoS, Scopus.
DOI: 10.1007/978-3-319-93800-4_8
34. Zykin S., Poluyanov A. Iteration of database relations for queries of special form // Mechanical Science and Technology Update 2018, MSTU 2018 / IOP Conf., 27–28 February 2018 / Journal of Physics: Conference Series. V.1050. C.012109-2–012109-9.
IF: WoS; Scopus.
DOI: 10.1088/1742-6596/1050/1/012109
35. Yudin E.B. Growing graphs with addition of communities // Mechanical Science and Technology Update 2018, MSTU 2018/ IOP Conf., 27–28 February 2018 / Journal of Physics: Conference Series, 2018. V.1050. P.012099-1–012099-8.
IF: WoS; Scopus–0,241.
DOI: 10.1088/1742-6596/1050/1/012099.

Публикации в ТРУДАХ всероссийских и региональных конференций

1. Леванова Т.В., Романова А.А. О роли научно-исследовательского семинара в достижении ряда профессиональных компетенций // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития [Электронный ресурс] / V Всероссийская научно-практическая конференция, Омск, 3 июля 2018 г./ отв. ред. А.А. Романова. Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2018. С.28–31.
2. Леванова Т.В. Решение задач размещения с гибким спросом // Омские научные чтения [Электронный ресурс] / Всероссийская научно-практическая конференция, Омск, 11–16 декабря 2017 г./ редкол.: С.В. Белим и др. Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2017. С.1031–1033.
3. Филимонов В.А. Сенсорная подстановка: формализация, интерпретация, субъект // Знания – Онтологии – Теории / Всеросс. Конф. с междун. участием. (ЗОНТ-2017) / Новосибирск: Изд-во Ин-та математики, 2017. С.134-137.

Препринты и статьи (не тезисы), помещённые в Internet

1. Филимонов В.А. Клетчатая логика или логический бутстрэп: метод реконструкции универсума силлогизма. 2018. <https://www.researchgate.net/publication/323695836>
DOI: 10.13140/RG.2.2.21844.30086

Учебные и методические пособия и издания

1. Зыкин С.В., Полуянов А.Н. Базы данных. Учебное текстовое электронное издание локального распространения. Омск.: Издательство ОмГТУ, 2018. 95 с.
ISBN 978-5-8149-2703-3. Электронное издание.

Авторские свидетельства и патенты

1. Пичугин Б.Ю., Перцев Н.В., Пичугина А.Н. Свидетельство Роспатента об официальной регистрации программы для ЭВМ «Программа для индивидуум-ориентированного моделирования сообществ взаимодействующих особей «POPULATION MODELER» № 2018664804 от 22.11.2018.
2. Нартов Б.К., Полуянов А.Н. Свидетельство Роспатента об официальной регистрации программы для ЭВМ «Моделирование запаздываний, колебаний и резонансов в задачах замкнутого обмена ресурсами» № 2018665602 от 06.12.2018.
3. Нартов Б.К., Полуянов А.Н. Свидетельство Роспатента об официальной регистрации программы для ЭВМ «Моделирование управлений с обратными связями в задачах оптимального размещения ресурсов» № 2018665602 от 07.12.2018.

Тезисы конференций

1. Адельшин А.В., Артемова А.В., Кан И.Е., Сулейменова Ж.Б. Проектирование сложных изделий с учетом колористики на основе задач дискретной оптимизации с логическими ограничениями // VII Междунар. конф. «Проблемы оптимизации и их приложения»: Тез. докл. Омск: Изд-во Омского гос. ун-та, 2018. 48.
2. Еремеев А. В., Тюнин Н. Н., Юрков А. С. О структуре множества локальных оптимумов задачи оптимизации фазированных антенных решеток // VII Междунар. конф.

- «Проблемы оптимизации и их приложения»: Тез. докл. Омск: Изд-во Омского гос. ун-та, 2018. 53.
3. Задорин А.И., Блатов И.А., Китаева Е.В. Аппроксимация производных функций с большими градиентами на основе сплайновой интерполяции // Междунар. конф. «Вычислительная математика и математическая геофизика», посвященная 90-летию со дня рождения академика А.С.Алексеева: Тез. докл. Новосибирск: ИП Малыгин, 2018. 19.
 4. Задорин А.И. Квадратурные формулы для функций с большими градиентами в пограничном слое // Информационный бюллетень Омского научно-образовательного центра ОмГТУ и ИМ СО РАН в области математики и информатики. VIII Международная молодежная научно-практическая конференция с элементами научной школы «Прикладная математика и фундаментальная информатика» (Омск, 26 апреля – 4 мая 2018 г.) / отв. ред. А.В. Зыкина: Тез. докл. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2018. Т.2, №1. С.19.
 5. Зыкин С.В., Зыкин В.С. Основы теории ограничений целостности в базах данных// Информационный бюллетень Омского научно-образовательного центра ОмГТУ и ИМ СО РАН в области математики и информатики. VIII Международная молодежная научно-практическая конференция с элементами научной школы «Прикладная математика и фундаментальная информатика» (Омск, 26 апреля – 4 мая 2018 г.) / отв. ред. А.В. Зыкина: Тез. докл. Омск: Издательство ОмГТУ, 2018. 20.
 6. Малах С.А., Сервах В.В. Задача выбора заемщиком оптимальной схемы ипотечного кредита // VII Междунар. конф. «Проблемы оптимизации и их приложения»: Тез. докл. Омск: Изд-во Омского гос. ун-та, 2018. 58.
 7. Borisovsky P. Exact solution of one production scheduling problem // VII Междунар. конф. «Проблемы оптимизации и их приложения»: Тез. докл. Омск: Изд-во Омского гос. ун-та, 2018. 35.
 8. Chernykh K.A., Servakh V.V. The planning investment project with identical independent jobs // VII Междунар. конф. «Проблемы оптимизации и их приложения»: Тез. докл. Омск: Изд-во Омского гос. ун-та, 2018. 40.
 9. Dang D.-C., Ereemeev A.V., Lehre P.K. Runtime analysis of non-elitist evolutionary algorithms with fitness proportionate selection // VII Междунар. конф. «Проблемы оптимизации и их приложения»: Тез. докл. Омск: Изд-во Омского гос. ун-та, 2018. 69-70.
 10. Ereemeev A.V. Restarting a genetic algorithm for set cover problem using Schnabel census // VI Международная научная конференция «Математическое и компьютерное моделирование»: Тез. докл. Омск: Изд-во Омского гос. ун-та, 2018. 136.
 11. Fomina E.V., Grushevskaya U.A., Lysova N.Yu. and Shatov D.S. Optimization of training in weightlessness with respect to personal preferences // VI Международная научная конференция «Математическое и компьютерное моделирование»: Тез. докл. Омск: Изд-во Омского гос. ун-та, 2018. 67.
 12. Gnusarev A., Levanova T. Comparison of two heuristic algorithms for competitive p-median facility location problem // IX International Conference on Optimization Methods and Applications «Optimization Methods and Applications» (OPTIMA-2018): Abstract. 2018. 67.

13. Levanova T., Belan S. Heuristic algorithm for the bi-level facility location and design problem // IX International Conference on Optimization Methods and Applications «Optimization Methods and Applications» (OPTIMA-2018): Abstract. 2018. 114.
14. Levanova T.V., Gnusarev A.Yu. Ant colony optimization for competitive facility location problem with elastic demand // VII Междунар. конф. «Проблемы оптимизации и их приложения»: Тез. докл. Омск: Изд-во Омского гос. ун-та, 2018. 139.
15. Zaozerskaya L.A., Plankova V.A., Devyaterikova M.V. Modeling and Solving Academic Load Distribution Problem // VII Междунар. конф. «Проблемы оптимизации и их приложения»: Тез. докл. Омск: Изд-во Омского гос. ун-та, 2018. 83.
16. Zabudsky G.G., Keiner TI. Placement of rectangles with subzones on a plane with fixed objects // VII Междунар. конф. «Проблемы оптимизации и их приложения»: Тез. докл. Омск: Изд-во Омского гос. ун-та, 2018. 24.
17. Zabudsky G.G., Veremchuk N.S. Branch and bound method for the Weber problem with rectangular facilities on lines in the presence of forbidden gaps VII Междунар. конф. «Проблемы оптимизации и их приложения»: Тез. докл. Омск: Изд-во Омского гос. ун-та, 2018. 25.
18. Zabudsky G.G., Veremchuk NS. The Weber problem with rectangular facilities on lines in the presence of forbidden gaps // IX International Conference on Optimization Methods and Applications «Optimization Methods and Applications» (OPTIMA-2018): Abstract. 2018. 177.
19. Tikhovskaya S.V. Solving a Singularly Perturbed Elliptic Problem by a Cascadic Multigrid Algorithm on the Shishkin Mesh // Tenth 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. 2018. P.71–72.
20. Tikhovskaya S.V. Solving a Singularly Perturbed Elliptic Problem by a Cascadic Multigrid Algorithm with Richardson Extrapolation // FDM'18: Seventh Conference on Finite Difference Methods: Theory and Applications: Abstracts. Lozenetz, Bulgaria. Rouse: University of Russe, 2018. P. 50.
21. Topchii V.A. Properties of multitype critical Bellman–Harris processes having life-length tails of different orders // IV Workshop on Branching Processes and their Applications (from 10th April to 13th April 2018): Abstract. University of Extremadura in Spain, 2018. 57.
22. Zadorin A.I. Analogue of Cubic Spline for Functions With Large Gradients in a Boundary Layer // FDM'18: Seventh Conference on Finite Difference Methods: Theory and Applications: Abstracts. Lozenetz, Bulgaria. Rouse: University of Russe, 2018. 59–60.

Диссертации

1. Ильев А.В. Исследование систем уравнений над графами, разрешимости универсальных теорий и аксиоматизируемости наследственных классов графов и матроидов / Дис. ... канд. физ.-мат. наук. Новосибирск, 2018.

IV. СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

4.1. Основные количественные показатели

Финансирование	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018
Общий объем финансирования, тыс. руб.	38 168 720	38 053 493	33 600 805	43 682 600
В том числе, базовое, тыс. руб.	30 947 612	28 888 224	28 317 385	32 293 400
Премия научных сотрудников	1 544 222	747 734	322 700	
Проект Президиума РАН				1 469 000
РФФИ	4 888 000	7 680 000	4 310 000	7 100 000
РНФ				2 500 000
Грантов РФФИ / РНФ	8 / 0	9 / 0	4 / 0	7 / 1
х/д,	788 886	298 135	218 620	320 200
Научных сотрудников (без совместителей)	40	43	39+7=46	39+8=47
Докторов наук	14	15	14	15
Кандидатов наук	23	24	23	21
Молодых специалистов (до 35 лет)	9	10	17	9+7=16
Аспирантов	9	6	8	8

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

Год	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Кол-во	53	77	88	61	81	92	56	69	97

4.3. Научные публикации

Публикации	2015	2016	2017	2018
Монографии	1	3	1	2 (труды конференций) 2 (главы в монографиях)
Статьи в российских журналах	29	46	46	42
Статьи в иностранных журналах + переводы	5+5	2+11	6+14	13+6
Статьи и доклады в трудах м/н конференций	26	27	30	28 (российские издательства) 35 (зарубежные издательства)
Всего	137	115	141	159
Web of Science	9	5 +4 перевода	6 росс+1ин 13 перевод 7 конф	1 российский журнал 13 иностранных журналов 4 перевода 25 тр. конференций
Scopus	5	4 +7 переводов +9 тр. конф.	5 росс+5 ин +1перевод +3тр.конф.	7 российских журналов 1 перевод 5 тр. конференций

4.4. Качественные показатели выполнения Плана НИР

№	индикатор		КВМАЛ	ТВМ и МММ	ДО	МППИ
1	Количество научных публикаций в журналах, индексируемых в российских и международных информационно-аналитических системах научного цитирования (Web of Science, Scopus, MathSciNet, Российский индекс научного цитирования, Google Scholar, European Reference Index for the Humanities и др.) (единиц)	госзадание	11	11	7	7
		факт	15	22	8	10
	Количество научных публикаций в журналах, индексируемых в российских и международных информационно-аналитических системах научного цитирования ("Сеть науки" (Web of Science), Scopus, MathSciNet, Российский индекс научного цитирования, Google Scholar, European Reference Index for the Humanities и др.), обеспеченное научными публикациями в журналах 3 или 4 квартили	госзадание	1	1	2	1
		факт	5 Q2-2 Q3-2 Q4-1	2 Q3	2 Q1-1 Q2-1	3(SJR) Q2-1 Q3-1 Q4-1
2	Количество публикаций из пункта 1 в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (Web of Science) (единиц)	факт	8	11	7	4
3	Число тезисов в конференциях (единиц)	факт	8	8	11	3

4.5. Награды

Шевляков А.Н. - Премия Правительства Омской области для поощрения молодых деятелей науки в 2018 году. Распоряжение Правительства Омской области от 13.11.18 г. №140-рн.

Шевляков А.Н., Сервах В.В., Губанкова В.А., Дубровская Л.А., Задорин А.И., Зыкин С.В., Перцев Н.В., Хрущев С.А.
Почетная грамота Президиума СО РАН. Постановление Президиума СО РАН №227 от 15.08.2017.

Ремесленников В.Н., Топчий В.А. Почетная грамота Правительства Омской области

Адельшин А.В. Почетная грамота Министерства образования Омской области

Еремеев А.В., Леванова Т.В. - Благодарственное письмо Мэра города Омска

Горелов Д.Н. Почетная грамота Министерства образования Омской области
Распоряжение №40 от 15.01.2018.

Паничкин А.В.- Благодарственное письмо Администрации города Омска