

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

**ОМСКИЙ ФИЛИАЛ**

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор д.ф-м.н.

А.В. Еремеев

«20» \_\_\_\_\_12\_\_\_\_\_2021 г.

**ОТЧЕТ  
РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Утвержден Ученым Советом  
20.12.2021 г.

## РЕФЕРАТ

Отчет содержит 40 стр. текста и 113 публикаций.

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 2021 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, методы оптимизации, информационные модели.

Директор

д.ф.-м.н., Антон Валентинович Еремеев

Ученый секретарь

Валентина Александровна Планкова

<http://ofim.oscsbras.ru>

ОГЛАВЛЕНИЕ	
I. ВВЕДЕНИЕ .....	4
<b>Структурные подразделения .....</b>	<b>4</b>
<b>Основные задания к плану научно-исследовательских работ Института математики им. С.Л. Соболева Сибирского отделения Российской Академии наук на 2019-2021 гг.....</b>	<b>4</b>
II. ИТОГИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	5
<b>2.1. Важнейшие научные результаты ОФ ИМ СО РАН.....</b>	<b>5</b>
III. НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ .....	17
<b>3.1. Проекты, имеющие поддержку на международном, федеральном и региональном уровнях .....</b>	<b>17</b>
<b>3.2. Подготовка и проведение научных мероприятий .....</b>	<b>18</b>
<b>3.3. Участие в работе конференций .....</b>	<b>20</b>
<b>3.4. Работа в ВУЗах.....</b>	<b>24</b>
<b>3.5. Подготовка кадров.....</b>	<b>25</b>
<b>3.6. Научные семинары .....</b>	<b>25</b>
<b>3.7. Экспертная деятельность .....</b>	<b>25</b>
<b>3.8. Список научных публикаций .....</b>	<b>26</b>
IV. СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ .....	38
<b>4.1. Основные количественные показатели .....</b>	<b>38</b>
<b>4.2. Научные публикации .....</b>	<b>39</b>
<b>4.3. Качественные показатели выполнения Плана НИР .....</b>	<b>40</b>
<b>4.4. Участие в работе конференций, совещаний и т.д.....</b>	<b>40</b>

## I. ВВЕДЕНИЕ

### *Структурные подразделения*

Лаборатория комбинаторных и вычислительных методов алгебры и логики  
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 на 2019-2021 гг*

Программа фундаментальных научных исследований СО РАН № I.1.1,  
Проект № 0314-2019-0004 «Универсальная алгебраическая геометрия: теоретико-  
модельные и алгоритмические аспекты», № гос. регистрации АААА-А19-119021890074-8,  
рук. – Ремесленников В.Н., исп. – Даниярова Э.Ю., Носков Г.А., Рыбалов А.Н., Ги-  
чев В.М., Зубарева И.А., Шевляков А.Н., Трейер А.В., Зубков А.Н., Ильев А.В., Романь-  
ков В.А.

Программа фундаментальных научных исследований СО РАН № I.1.3  
Проект № 0314-2019-0009 «Исследование математических моделей динамики популя-  
ций, конвективно-диффузионных и биомедицинских процессов на основе стохастиче-  
ских, аналитических и численных методов», № гос. регистрации АААА-А19-119021890071-  
7, рук. – Топчий В.А., исп. – Перцев Н.В., Гольяпин В.В., Логинов К.К., Планкова В.А.,  
Задорин А.И., Паничкин А.В., Тиховская С.В.

Программа фундаментальных научных исследований СО РАН № I.5.1  
Проект № 0314-2019-0019 «Анализ и решение задач проектирования сложных систем  
методами дискретной оптимизации», № гос. регистрации АААА-А19-119021890073-1, рук. –  
Еремеев А.В., исп. – Адельшин А.В., Борисовский П.А., Забудский Г.Г., Заозерская Л.А.,  
Захарова Ю.В., Леванова Т.В., Сервах В.В.

Программа фундаментальных научных исследований СО РАН № I.5.1  
Проект № 0314-2019-0020 «Модели и методы информационного обеспечения процесса  
принятия решений», № гос. регистрации АААА-А19-119021890072-4, рук. – Зыкин С.В.,  
исп. – Филимонов В.А., Чуканов С.Н., Выплов М.Ю., Пуртов А.М., Маренко В.А., Нар-  
тов Б.К., Полуянов А.Н.

## II. ИТОГИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1. Важнейшие научные результаты ОФ ИМ СО РАН

1. Доказано существование вложения произвольной конечно порождённой разрешимой группы ступени разрешимости 1 в 4-порождённую разрешимую группу ступени разрешимости 1+1

*Автор: г.н.с., д.ф.-м.н., профессор Романьков В.А., лаборатория КВМАЛ*

В 1949 году Г. Хигман, Б. и Х. Нейман доказали (G. Higman, B. H. Neumann and H. Neumann, Embedding theorems for groups. J. London Math. Soc. 24 (1949), pp. 247-254.) вложимость любой счётной группы  $G$  в 2-порождённую группу  $H$ . Тем самым был установлен принципиальный для того времени результат, что 2-порождённые группы устроены в определенном смысле так же сложно, как все счётные группы. При вложении использовалась введённая в этой работе и получившая широкое распространение конструкция HNN-расширения, к сожалению, не позволяющая переносить свойства группы  $G$  на  $H$ . В 1959 году Б. и Х. Нейман ([2] B.H. Neumann, H. Neumann. Embedding theorems for groups. J. London Math. Soc. 34 (1959), pp. 465-479.) установили с помощью конструкции сплетения, что любая счётная группа  $G$  из многообразия  $M$  вложима в 2-порождённую группу  $H$  из многообразия  $M$ , где  $A$  – многообразие абелевых групп. Это позволило перенести ряд свойств группы  $G$  на  $H$ . В частности, из приведённого результата следует, что любая счётная разрешимая группа  $G$  ступени разрешимости 1 вложима в 2-порождённую разрешимую группу ступени 1+2. Оценку 1+2 улучшить нельзя, так как счётные не финитно аппроксимируемые абелевы группы (например, аддитивная группа рациональных чисел) не вкладываются в конечно порождённые разрешимые группы ступени 2, которые финитно аппроксимируемы по теореме Ф. Холла. При этом вопрос о возможности вложения конечно порождённых разрешимых групп ступени 1 в 2-порождённые разрешимые группы ступени 1+1 остался открытым. В несколько более общем виде он был явно поставлен В.Г. Микаеляном и А.Ю. Ольшанским в работе V. H. Mikaelian, A. Yu. Olshanskii. On abelian subgroups of finitely generated metabelian groups. J. Group Theory. 16 (2013), pp. 695—705, и А.Ю. Ольшанским в The Kourovka notebook. Unsolved problems in group theory. (Editors E. I. Khukhro and V. D. Mazurov). 19, (Russian Academy of Sciences. Siberian Branch. Sobolev Institute of Mathematics, Novosibirsk, Russia, 2018). Спрашивалось о возможности вложения в группу  $H$  с числом порождающих зависящем только от 1.

Основные результаты автора опубликованы в [1] (краткое изложение в [2]). Установлено, что любая счётная группа  $G$  из произвольного многообразия  $M$ , у которой фактор группа по коммутанту  $G/G'$  – прямое произведение свободной абелевой группы и конечной группы, вложима в 4-порождённую группу  $H$  из многообразия  $MA$ . Отсюда следует приведенный выше важнейший результат, естественное дополнение теоремы Нейманов и решение проблемы Микаеляна-Ольшанского. Более того, если  $G/G'$  – свободная абелева, то группу  $H$  можно выбрать 2-порождённой. На группу  $H$  переносятся свойства конечности и периодичности группы  $G$ . Вложение даётся конструктивным образом. Результаты представлены в пленарных докладах автора на алгебраических конференциях в Новосибирске (2020, Мальцевские чтения 20) и Екатеринбурге (2020, конференция в честь 80-летия В.А. Белоногова), а также на алгебраических семинарах Омска (2020), Сан Паоло, Бразилия (2021) и Софии, Болгария (2021).

[1] V.A. Roman'kov. Embedding theorems for solvable groups. Proc. Amer. Math. Soc. 149 (2021), 4133-4143. Q1 (Scopus SJR), DOI: <https://doi.org/10.1090/proc/15562>

[2] В.А. Романьков. Две проблемы о разрешимых и нильпотентных группах. Алгебра и логика, 2020, 59, №6, с. 719–733. Q1 (Scopus SJR), DOI: <https://doi.org/10.33048/alglog.2020.59.606>

**2. Предложены подходы к решению задач составления расписаний в системах с многопроцессорными работами и учетом расхода энергии. Это позволило разработать новые полиномиальные приближенные алгоритмы с гарантированными оценками точности**

*Авторы: с.н.с, к.ф.-м.н., Ю.В. Захарова (Коваленко), лаборатория ДО, совместно с в.н.с., д.ф.-м.н., А.В. Кононовым, лаборатория К5*

Развитие современных компьютерных технологий позволяет не только решать сложные вычислительные задачи, но и порождает новые проблемы оптимального использования вычислительных ресурсов. Для выполнения трудоемких вычислений современные компьютеры могут как использовать несколько процессоров одновременно, так и динамически менять скорость вычислений за счет дополнительного расхода энергии. В цикле публикаций авторов впервые исследованы задачи теории расписаний с многопроцессорными работами как с критерием минимизации расхода энергии, так и с классическими критериями при бюджетных ограничениях на расход энергии.

Авторами предложен двухэтапный метод решения энергетических задач теории расписаний. Сначала вычисляется нижняя оценка целевой функции. Здесь также определяются скорости выполнения работ, которые позволяют достичь эту оценку при нарушении некоторых ограничений задачи. Это дает возможность на втором этапе перейти к решению задачи с фиксированными длительностями работ и найти допустимое расписание с гарантированно «хорошим» значением целевой функции.

Подходы к построению нижних оценок на целевую функцию, основаны: (1) на сведении релаксации исходной задачи к задаче о максимальном потоке минимальной стоимости специального вида; (2) на представлении исходной задачи как задачи выпуклого программирования и решении ее с использованием условий Каруша-Куна-Таккера; (3) на представлении исходной задачи как задачи линейного программирования с экспоненциальным числом переменных и полиномиальным числом ограничений и решении ее методом эллипсоидов с использованием полиномиального оракула отсечения. Исследованы свойства нижних оценок, получаемых на первом этапе. Это позволило разработать оригинальные приближенные алгоритмы полиномиальной трудоемкости с гарантированными оценками точности для различных практически значимых вариантов задачи.

При построении допустимых решений применяются либо жадные алгоритмы, либо методы декомпозиции. Доказано, что найденные относительные оценки точности алгоритмов являются неулучшаемыми на классах рассмотренных примеров (индивидуальных задач).

Указанные результаты являются первыми приближенными алгоритмами с гарантированными оценками точности для многопроцессорных работ с учетом расхода энергии и обобщают известные результаты для однопроцессорных работ.

[1] Kononov A., Kovalenko Y., Approximate schedules for non-migratory parallel jobs in speed-scaled multiprocessor systems // Siberian electronic mathematical reports, 16 (2019), 249–257.

doi: [10.33048/semi.2019.16.016](https://doi.org/10.33048/semi.2019.16.016)

- [2] Kononov A., Kovalenko Y., Makespan minimization for parallel jobs with energy constraint // MOTOR-2020, LNCS, vol. 12095 (2020), 289–300. doi: 10.1007/978-3-030-49988-4\_20
- [3] Kononov A., Kovalenko Y., Approximation algorithms for energy-efficient scheduling of parallel jobs // Journal of Scheduling, 23(6) (2020), 693–709. doi:10.1007/s10951-020-00653-8
- [4] Kononov A., Kovalenko Y., Minimizing total completion time in multiprocessor job systems with energy constraint, MOTOR-2021, LNCS, vol. 12755 (2021), 267-279. doi: 10.1007/978-3-030-77876-7\_18

### 3. Для интерполяции функций с большими градиентами в пограничном слое разработана неполиномиальная интерполяционная формула и проведен анализ погрешности кубического сплайна на сетке Бахвалова

*Авторы: г.н.с., д.ф.-м.н. Задорин А.И., с.н.с., к.ф.-м.н. Задорин Н.А., совместно с д.ф.-м.н. Блатовым И.А. (ПГУТИ, Самара) и к.ф.-м.н. Китаевой Е.В. (Самарский университет)*

Вопрос интерполяции функций с большими градиентами в пограничном слое актуален, потому что применение многочлена Лагранжа и кубического сплайна приводит к погрешностям порядка  $O(1)$ , если возмущающий малый параметр соизмерим с шагом сетки. В случае равномерной сетки разработана интерполяционная формула с  $k$  узлами интерполяции ( $k > 1$ ), точная на сингулярной составляющей, известной с точностью до множителя и отвечающей за большие градиенты функции в пограничном слое. Доказана теорема, что если производные сингулярной составляющей порядка  $k$  и  $(k-1)$  внутри интервала интерполяции не обращаются в нуль, то интерполяционная формула имеет погрешность порядка  $O(h^{k-1})$ ,  $h$  - шаг сетки, равномерно по сингулярной составляющей. Условия теоремы выполнены, например, в случаях экспоненциального и степенного пограничных слоев. Построенная интерполяционная формула обобщена на двумерный случай с сохранением оценки погрешности и применена для построения квадратурной формулы, точной на сингулярной составляющей. Обоснована оценка погрешности построенной составной квадратурной формулы порядка  $O(h^{k-1})$  равномерно по сингулярной составляющей. Результат актуален, потому что применение формул Ньютона-Котеса в этом случае дает погрешность только порядка  $O(h)$ . Оценена погрешность кубического сплайна на сетке Бахвалова при наличии экспоненциального пограничного слоя. Получена оценка погрешности порядка  $O(N^{-4})$  равномерно по малому параметру,  $N$  – число узлов сетки. Порядок полученной оценки погрешности сплайна соответствует регулярному случаю, когда производные функции ограничены. Отметим, что оценка погрешности на сетке Бахвалова лучше по точности, чем полученная ранее оценка погрешности на сетке Шишкина. Оценена погрешность при вычислении производных функции с большими градиентами, заданной в узлах сетки Бахвалова, на основе дифференцирования кубического сплайна.

- [1] Задорин А.И., Задорин Н.А. Неполиномиальная интерполяция функций с большими градиентами и ее применение // Журнал вычислительной математики и математической физики, 2021, т. 61, № 2, с. 179—188, DOI: 10.31857/S0044466921020150.
- [2] Блатов И.А., Задорин А.И., Китаева Е.В. Применение кубического сплайна на сетке Бахвалова при наличии пограничного слоя // Журнал вычислительной математики и математической физики, 2021, т. 61, № 12, с. 46-64, DOI: 10.31857/S0044466921120073.
- [3] Blatov I.A., Zadorin A.I. Application a cubic spline to calculate derivatives in the presence of a boundary layer // J. of Physics: Conf. Series, 2021, v. 1791, 012069, DOI:10.1088/1742-6596/1791/1/012069.

## 2.2. Научная работа лабораторий

### Лаборатория комбинаторных и вычислительных методов алгебры и логики (заведующий – к.ф.-м.н. Трейер А.В.)

Доказано существование вложения произвольной конечно порождённой разрешимой группы ступени разрешимости 1 в 4-порождённую разрешимую группу ступени разрешимости 1+1. В 1949 году Г. Хигман, Б. и Х. Нейман доказали вложимость любой счётной группы  $G$  в 2-порождённую группу  $H$ . Тем самым был установлен принципиальный для того времени результат, что 2-порождённые группы устроены в определенном смысле так же сложно, как все счётные группы. При вложении использовалась введённая в этой работе и получившая широкое распространение конструкция HNN-расширения, к сожалению, не позволяющая переносить свойства группы  $G$  на  $H$ . В 1959 году Б. и Х. Нейман установили с помощью конструкции сплетения, что любая счётная группа  $G$  из многообразия  $M$  вложима в 2-порождённую группу  $H$  из многообразия  $M$ , где  $A$  – многообразие абелевых групп. Это позволило перенести ряд свойств группы  $G$  на  $H$ . В частности, из приведённого результата следует, что любая счётная разрешимая группа  $G$  ступени разрешимости 1 вложима в 2-порождённую разрешимую группу ступени 1+2. Оценку 1+2 улучшить нельзя, так как счётные не финитно аппроксимируемые абелевы группы (например, аддитивная группа рациональных чисел) не вкладываются в конечно порождённые разрешимые группы ступени 2, которые финитно аппроксимируемы по теореме Ф. Холла. При этом вопрос о возможности вложения конечно порождённых разрешимых групп ступени 1 в 2-порождённые разрешимые группы ступени 1+1 остался открытым. В несколько более общем виде он был явно поставлен В.Г. Микаеляном и А.Ю. Ольшанским. Спрашивалось о возможности вложения в группу  $H$  с числом порождающих зависящем только от 1. (В.А. Романьков)

Описаны радикалы систем уравнений над строгими частичными порядками. Был получен критерий, когда конечный строгий частичный является координатной алгеброй некоторого неприводимого алгебраического множества над строго линейно упорядоченным множеством из  $n$  элементов [1].

В работе [2] были рассмотрены системы уравнений над группами с разделяющимися переменными вида  $S(X) \cup S(Y)$ , где  $|X|=|Y|=n$ . Было показано, что над свободной неабелевой группой радикал объединённой системы  $S(X) \cup S(Y)$  может содержать нетривиальные уравнения, которые не следуют по отдельности из систем  $S(X)$ ,  $S(Y)$ .

[1] Nikitin A.Yu., Shevlyakov A.N., On radicals over strict partial order sets, Journal of Physics: Conference series, 2021, Vol. 1791, 012080, 7pp. DOI: 10.1088/1742-6596/1791/1/012080

[2] Shevlyakov A. N., On direct product of algebraic sets over groups II, Journal of Physics: Conference series, 2021, Vol. 1901, 012050, 7pp. DOI: 10.1088/1742-6596/1901/1/012050

В статье (Берестовский В.Н., Зубарева И.А. Анормальные экстремали левоинвариантных субфинслеровых квазиметрик на четырехмерных группах Ли // Сибирский математический журнал, 2021. Т. 62, № 3. С. 481 - 501. DOI 10.33048/smzh.2060.01.001) найдены анормальные экстремали левоинвариантных субфинслеровых квазиметрик на связанных четырехмерных группах Ли, определяемых полунормами на левоинвариантных двумерных вполне негономных распределениях, и критерии (не)строгой анормальности этих экстремалей.



В работе (Берестовский В.Н., Зубарева И.А. Анормальные экстремали левоинвариантных субфинслеровых квазиметрик на четырехмерных группах Ли с трехмерными порождающими распределениями // представлена в Сиб. матем. журн.), найдены трехмерные подпространства четырехмерных алгебр Ли, их порождающие, и анормальные экстремали на связных группах Ли с этими алгебрами Ли и с левоинвариантными субфинслеровыми квазиметриками, определяемыми полунормами на таких подпространствах. На основе структурных констант алгебр Ли и двойственных полунорм установлен критерий строгой анормальности этих экстремалей.

Изучался переход из диофантовой алгебраической геометрии над абелевыми группами (то есть абелева группа  $A$  и множество коэффициентов – вся группа  $A$ ) в алгебраическую геометрию с коэффициентами в сервантной подгруппе (то есть абелева группа  $A$  и множество коэффициентов – сервантная подгруппа  $B < A$ ). Необходимо было исследовать вопрос о неприводимых компонентах приводимых алгебраических множеств. Оказалось, что в общем случае, как и в диофантовом, все неприводимые компоненты приводимого множества изоморфны между собой. При этом в диофантовом случае число неприводимых компонент может быть вычислено по простой формуле, оно равно индексу неприводимой координатной подгруппы в приводимой. В общем случае эта формула перестает быть справедливой, что показано на нескольких примерах, которые, вместе с тем, можно рассматривать, в качестве демонстрации того, что в общем случае какой-либо приемлемой закономерности для вычисления числа неприводимых компонент найти не удастся. Подготовлена статья к публикации: Э.Ю. Даниярова, В.Н. Ремесленников, Неприводимые компоненты приводимых алгебраических множеств над абелевыми группами.

Доказано, что проблема изоморфизма конечных полугрупп генерически разрешима за полиномиальное время. Также доказано, что если проблема поиска изоморфизма конечных полугрупп трудноразрешима в худшем случае, то существует ее подпроблема, для которой нет полиномиального генерического алгоритма.

Проблема изоморфизма конечных полугрупп состоит в следующем. По двум произвольным заданным полугруппам одинакового порядка, представленным таблицами умножения, требуется определить, являются ли они изоморфными. Земляченко, Корнеенко и Тышкевич в 1982 году доказали, что к этой проблеме полиномиально сводится проблема изоморфизма конечных графов – знаменитая алгоритмическая проблема, которая активно изучается с 1970-х годов, и для которой до сих пор неизвестно полиномиальных алгоритмов. Таким образом, проблема изоморфизма конечных полугрупп с вычислительной точки зрения не проще проблемы изоморфизма графов. Естественным образом возникает вопрос о генерической сложности данной проблемы, то есть сложности для почти всех входов. Было доказано, что проблема изоморфизма конечных полугрупп генерически разрешима за полиномиальное время.

Также была изучена проблема поиска изоморфизма конечных полугрупп. В этой проблеме входами являются пары изоморфных конечных полугрупп, заданных таблицами умножения. Требуется найти изоморфизм между ними. Часто подобные алгоритмические проблемы поиска встречаются в криптографии. Была построена подпроблема данной проблемы, для которой не существует полиномиального генерического алгоритма, при условии отсутствия полиномиального вероятностного алгоритма, решающего проблему поиска изоморфизма конечных полугрупп для всех входов.

[1] А. Рыбалов. О генерической сложности проблемы изоморфизма конечных полугрупп // Прикладная дискретная математика, 51 (2021), 120-128.

DOI: 10.17223/20710410/51/6

[2] A. Rybalov. On generic complexity of the problem of searching of isomorphism for finite semigroups // Journal of Physics: Conference series, 1901 (2021), 012045, 6 pp.  
DOI: 10.1088/1742-6596/1901/1/012045

Универсальный класс называется главным, если он порожден одной алгебраической системой. Ранее (в статье: А.А. Мищенко, В.Н. Ремесленников, А.В. Трейер, Канонические и алгебраически замкнутые группы в универсальных классах абелевых групп, Алгебра и логика, 58:3 (2019), 344–362) описаны алгебраически замкнутые группы в главных универсальных классах абелевых групп, периодическая часть которых является  $r$ -группой. Была доказана аксиоматизируемость класса алгебраически и экзистенциально замкнутых групп для указанных универсальных классов. Это позволяет с помощью теоремы Эклофа-Саббаха утверждать, что теория рассматриваемых главных универсальных классов абелевых групп имеет модельный компаньон. (А.В. Трейер)

Были описаны подгруппы допускающие определение с помощью формулы логики первого порядка в конечно порожденных абелевых группах и свободных конечно порожденных нильпотентных группах. (А.В. Трейер совместно с А.Г. Мясниковым)

Получено описание координатных групп неприводимых алгебраических множеств для свободных двуступенно нильпотентных групп конечного ранга. (В.Н. Ремесленников совместно с А.Г. Мясниковым и М.Г. Амаглобели)

Был вычислен топологический порождающий ранг произвольной связной разрешимой группы Ли  $G$ . Доказательство состоит из последовательности редукционных шагов, в каждом из которых структура группы  $G$  упрощается без изменения ранга. Процедура завершается на группе ранг которой вычисляется непосредственно. Редукционные шаги удобно описываются в терминах «элементов Фраттини» группы  $G$ . Получено полное описание подгруппы Фраттини произвольной связной группы Ли. В качестве приложения был вычислен ранг произвольной  $t$  связной группы Ли. Подготовлен препринт «Х.Абельс и Г.А. Носков: Подгруппа Фраттини и ранг группы Ли». (Г.А. Носков)

### **Лаборатория математического моделирования в механике**

*(заведующий – д.ф.-м.н. Задорин А.И.)*

Оценена погрешность многочлена Лагранжа на сетке Бахвалова при интерполяции функций с большими градиентами в экспоненциальном пограничном слое. Актуальность результата в том, что применение для интерполяции такой функции многочлена Лагранжа на равномерной сетке неприемлемо, а сетка Бахвалова имеет широкое применение. Получены оценки погрешности интерполяции многочленом Лагранжа с произвольно заданным числом узлов интерполяции с учетом равномерности оценок по малому параметру. Получена оценка устойчивости многочлена Лагранжа на сетке Бахвалова. Полученная оценка погрешности интерполяции позволила получить равномерную по малому параметру оценку погрешности составной формулы Ньютона-Котеса с произвольно заданным числом узлов на сетке Бахвалова. Применение равномерной сетки неприемлемо. (Задорин А.И., Задорин Н.А.)

Оценена погрешность полиномиальных формул численного дифференцирования для вычисления первой, второй и третьей производных функций с большими градиентами, заданных в узлах сетки Бахвалова. Задача актуальна, так как сетка Бахвалова широко используется при построении разностных схем при наличии пограничного слоя. Оценки

погрешности при вычислении второй и третьей производных равномерны по малому параметру. При вычислении первой производной через значения функции в трех узлах сетки получена равномерная по малому параметру оценка погрешности второго порядка точности, кроме последнего сеточного интервала в пограничном слое, где сохранилась слабая логарифмическая зависимость погрешности от малого параметра. (Задорин Н.А.)

Рассмотрена задача выбора узлов составной квадратурной формулы для минимизации погрешности при интегрировании функции с сингулярной составляющей, соответствующей экспоненциальному пограничному слою. Рассматриваемая квадратурная формула по виду погрешности включает случаи формул Ньютона-Котеса и Гаусса. Погрешность составной квадратурной формулы приближается интегралом, который минимизируется на основе решения уравнения Эйлера. В результате находятся узлы, между которыми строится базовая квадратурная формула с  $K$  равномерно расположенными узлами. Получена оценка погрешности составной квадратурной формулы в зависимости от  $K$ , равномерная по малому параметру. Доказано, что минимум погрешности достигается при применении сетки Бахвалова. Применение равномерной сетки неприемлемо. (Задорин Н.А.)

Проведено исследование точности конечно-разностных схем с алгоритмом уменьшения схемной вязкости при численном расчете двумерных струйных течений жидкости. Для двумерной задачи о струйном обтекании потоком вязкой жидкости препятствия проведен анализ точности некоторых конечно-разностных схем при больших числах Рейнольдса на равномерных регулярных сетках. Проведено сравнение расчетов на конечном интервале времени с применением алгоритма уменьшения схемной вязкости для известных схем, обладающих равномерной сходимостью по малому параметру, а также для адаптированной схемы в дивергентном виде. Использование двумерных вложенных регулярных сеток позволило определить асимптотические порядки точности рассмотренных схем расщепления, а также проанализировать повышение точности сеточных решений методом экстраполяции Рундсона. Расчеты по схемам без использования алгоритма уменьшения схемной вязкости при повышенных числах Рейнольдса показали присутствие схемной вязкости при использовании сеточных шагов, больших величины  $1/Re$ . (Паничкин А.В.)

Исследован многосеточный метод каскадного типа для решения двумерного линейного эллиптического уравнения с параболическими пограничными слоями на сетке Шишкина и проведено сравнение с многосеточным методом с  $V$ -циклом. Численно показано, что применение экстраполяции Рундсона, учитывающей решения схем на трех последних сетках, позволяет повысить  $h$ -равномерную точность схемы на два порядка. Получено, что предложенный каскадный многосеточный алгоритм позволяет получить выше точность и требует меньше затрат по времени решения, чем многосеточный метод с  $V$ -циклом со специальным оператором сужения. (Тиховская С.В.)

### **Лаборатория методов преобразования и представления информации**

*(заведующий – д.т.н. Зыкин С.В.)*

Математическая модель для представления границ кластеров в многомерном пространстве использована для разработки алгоритма идентификации областей по значениям параметров. Для алгоритма приводится обоснование корректности и оценка вычислительной сложности. Полученные результаты позволяют использовать алгоритм

для расчета и управления различными характеристиками объектов: состояние, интервалы существования и т.д. (Зыкин С.В.)

В программной системе для математических вычислений GNU Octave, использующей совместимый с MATLAB язык высокого уровня, разработаны компоненты программного комплекса для анализа данных. Реализованы алгоритмы машинного обучения линейной и нелинейной регрессии, логистической регрессии, метод опорных векторов, классификации с применением нейронных сетей. Разработанные алгоритмы могут быть использованы для построения диагностических шкал. (Полуянов А.М.)

Формализована задача управления в реальном масштабе времени обходом заданных на плоскости зон при неполной информации об условиях управления – при заданном пространственном распределении рисков потери управляемых подвижных единиц. Рассмотрены практически интересные критерии качества управления. Разработаны алгоритмы переоценки распределений рисков на шаге управления и в моменты событий управления. Показано, что формализованная задача не является, в общем случае, аддитивной и равномерно оптимальной. Полученные результаты предназначены для разработки программ имитации многокритериального траекторного управления и алгоритмов обработки информации и оперативной коррекции маршрутов в системах управления подвижными объектами. (Нартов Б.К.)

Для обеспечения процессов принятия решений с использованием авторского подхода «4К» (коллективный, конфигурационный, когнитивный, конвергентный) получены следующие результаты: 1) предложена концепция формирования генераторов псевдоэкспериментальных данных; 2) рассмотрены тенденции развития систем искусственного интеллекта (ИИ), а также социально-экономические последствия этого развития, предложен термин «агорапоулисическая система», описывающий финансовые отношения между системами ИИ; 3) предложена методика экспериментального исследования систем с гистерезисом для определения возможности моделирования таких систем с помощью теории катастроф; 4) проведен системный анализ междисциплинарного исследования на примере взаимодействия функциональных мест Математика, Врача и Администратора во время пандемии. (Филимонов В.А.)

Проведено исследование социального явления «экстремизм». Использован симплициальный анализ исследуемого явления, представляемого орграфом, для обнаружения неявных связей между его вершинами, которые соответствовали влияющим факторам. Выявлено наличие неявной связи между факторами «экстремизм» и «психологическая защита», которое показывает, что чем сильнее индивид задействует различные механизмы защитного поведения, тем больше риск вовлечения его в экстремистскую деятельность. Вершины орграфа «социальные сети» и «социальные программы», которым соответствовали симплексы наибольшей размерности, могут быть выбраны в качестве управляющих. Полученные результаты в том числе показали потенциальную управляемость исследуемого социального явления и необходимость усиления комплекса профилактических мероприятий с целью достижения позитивных результатов в борьбе с экстремизмом. (Маренко В.А.)

Исследована модификация имитационной модели целенаправленного движения (ЦД) объектов по ориентированному графу. Изменились понятия целевых функций и функций потерь, учитывающих сходство и разницу интересов организаторов и участников (ЦД). Разработаны процедуры выбора направлений движения, основанные на статистических и текущих показателях, параметрах целевой точки, используемой

функции потерь. Проведены имитационные эксперименты, показывающие влияние набора и значений параметров на время и стоимость достижения конечной вершины. Результаты экспериментов иллюстрируют некоторые общие проблемы организации ЦД, такие, как принятие решений, согласование интересов организаторов и участников движения, постановка целей, поощрение исполнителей. (Пуртов А.М.)

Разработаны алгоритмы сравнения форм изображений с использованием гамильтоновой механики при формировании метрики в пространстве диффеоморфизмов. Метод LDDMM расширен для решения задач неточного сравнения отображений. Построены алгоритмы сравнения форм объектов с использованием методов вычислительной топологии. Разработаны соответствующие коды на Java и проведено моделирование для определения достоверности результатов. (Чуканов С.Н.)

Построена система дифференциальных уравнений математической модели Морино–Войта для прогнозирования процесса пирогенной сукцессии соснового леса. Сделан вывод о превалировании травянистых растений над кустарниковыми вследствие их более быстрого восстановления с дальнейшим вытеснением кустарниками за счёт борьбы за существование по типу модели «хищник-жертва». С помощью многофакторного статистического анализа проведена оценка вклада социальных и медицинских факторов в развитие туберкулеза у больных хронической обструктивной болезнью легких и возможность влияния на них для профилактики туберкулеза. Построены дисперсионные комплексы комбинации аллергических триггеров «пыльца березы + пыльца ольхи» и симптомов, сформированы таблицы совместного распределения комбинации аллергических триггеров «пыльца береза + пыльца ольхи» с симптомами заложенность носа, сыпь, удушье, зуд. (Гольдяпин В.В.)

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

*Базовый проект 0314-2019-0019 «Анализ и решение задач проектирования с использованием дискретной оптимизации» ФНИ СО РАН, приоритетное направление № 1.5. «Теоретическая информатика и дискретная математика»:*

Рассмотрен открытый вопрос о существовании задач псевдодобулевой оптимизации, при решении которых эволюционные алгоритмы (ЭА) без элитных особей имеют полиномиально ограниченное математическое ожидание времени первого достижения глобального оптимума, а для ЭА с элитными особями это время растет экспоненциально. В работе построено семейство задач, на которых ЭА с турнирной селекцией при размере турнира, равном 3, при подходящей вероятности мутации находит оптимум в среднем за полиномиально ограниченное время, тогда как для ЭА с элитой требуется экспоненциальное время с вероятностью, близкой к 1. Теоретический анализ дополняется эмпирическим исследованием на известных тестовых примерах для задачи о наименьшем покрытии множества, показывающим что ЭА без элиты имеют преимущество перед ЭА с элитой. (Еремеев А.В. в соавторстве с D.C. Dang, P.-K. Lehre)

Проведено исследование задач с нечеткими входными данными в виде треугольных чисел. Целевая функция задается суммой некоторого подмножества нечетких входных данных. Построена четкая модель с двумя критериями: целевая функция и степень уверенности. Апробация выполнена на задачах составления расписаний, маршрутизации,

выбора подмножества элементов и максимального паросочетания. Для задач дискретной оптимизации с двумя критериями выделены специализированные структуры множества Парето и разработаны процедуры их идентификации. Построены семейства задач о покрытии множества и маршрутизации с одним транспортным средством с указанными структурами, получены результаты о сужении множества Парето с помощью аксиоматического подхода. (Захарова Ю.В. в соавторстве с Захаровым А.О.)

Рассмотрены задачи составления расписаний, где длительности работ зависят от потребления общего ресурса. Зависимость выражается выпуклой функцией, например, потребление энергии в многопроцессорных компьютерных системах и рабочая нагрузка в производственных отраслях. В качестве критерия оптимизации выступает общий момент завершения работ. Предложены модели выпуклого программирования, исследованы их свойства и методы решения. (Захарова Ю.В. в соавторстве с Кононовым А.В.)

Разработан генетический алгоритм решения задачи балансировки реконфигурируемой линии механической обработки с использованием машин с ЧПУ. Особенностью задачи является необходимость выполнения переналадок при переключении с одной операции на другую. В предложенном генетическом алгоритме реализована жадная эвристика корректировки решения. Вычислительный эксперимент показал преимущество данного подхода по сравнению с известными ранее результатами. (Борисовский П.А.)

Для задачи составления расписания выполнения программных модулей на многоядерном процессоре с учетом ограниченной пропускной способности шины данных и частичного порядка выполнения предложены две математических формулировки с разными уровнями детализации, каждая из которых является NP-трудной задачей. Для первой постановки задачи предлагается модель частично целочисленного линейного программирования (ЧЦЛП), а для второй разработан жадный алгоритм. Проведено экспериментальное сравнение результатов жадного алгоритма и решений задачи ЧЦЛП, найденных решателем CPLEX. Жадный алгоритм при квадратичном времени работы показал достаточно высокую точность при тестировании на реальных данных: в 83% случаев расписания, построенные жадным алгоритмом, отклонялись от оптимального решения менее чем на 10% по целевой функции. (Еремеев А.В., Сахно М.А., Сахно М.Ю. в соавторстве с Малаховым А.А.)

Разработан генетический алгоритм для решения обобщенной задачи о назначениях с нижними ограничениями на загрузку агентов и ограничениями на число типов работ. Предложены процедуры локального улучшения решения, которые повышают эффективность базового алгоритма. Проведены вычислительные эксперименты. (Заозерская Л.А.)

Разработаны новые модели булева программирования для решения задач проектирования сложных изделий с учётом дополнительных характеристик элементов, входящих в изделие. Рассмотрен процесс проектирования некоторых эскизов одежды с учётом колористики, основанный на требованиях возможного сочетания оттенков цветов и ряда пожеланий проектировщика. Проведены экспериментальные исследования с использованием пакета GAMS. (Адельшин А.В.)

Для задачи одного станка с критерием минимизации средневзвешенного времени выполнения работ одинаковой длительности построен алгоритм предобработки входных данных, позволяющий декомпозировать задачу на ряд подзадач с более простой регулярной структурой, проведено параметрическое исследование таких структур. (Сервах В.В. Черных В.В.)

Для задачи развозки топлива на заправки построены и исследованы модели максимизации прибыли с учетом типов транспортных средств (секционность бензовозов). Модель учитывает как транспортные издержки, так и планирование запасов на бензоколонках. Предложен новый подход к решению задачи на базе эволюционных алгоритмов. (Сервах В.В.)

Построена модель целочисленного программирования для оптимального размещения прямоугольных взаимосвязанных объектов на параллельных линиях при трассировке связей между объектами через виадук. Проведены численные эксперименты решения задачи размещения с фиксированным виадуком и при поиске его оптимального расположения. (Забудский Г.Г., Веремчук Н.С.)

Рассматривается вариант задачи конкурентного размещения и проектирования предприятий с гибким спросом. Соответствующая математическая модель целочисленного программирования имеет нелинейную целевую функцию, поэтому известное программное обеспечение не гарантирует нахождения оптимального решения. Для поиска оптимального решения указанной задачи разработан алгоритм ветвей и границ, описаны способы построения границ и схема ветвления, представлены результаты экспериментальных исследований. (Леванова Т.В.)

*Проект РФФ-ANR, №21-41-09017, Разработка пространственно-временных сетей в стохастической и динамической среде: новые математические модели и оптимизационные подходы (руководитель – Кочетов Ю.А.)*

Рассмотрена практически значимая задача маршрутизации транспортных средств с временными окнами, возникающая при прокладке маршрутов буровых установок и обслуживании скважин на множестве географически удаленных участков. Каждый участок содержит заранее определенное количество скважин, которые должны быть обработаны в течение заданного временного окна. Одна и та же буровая установка может посещать участок несколько раз, но общее количество посещений участка буровыми установками ограничено сверху. Требуется минимизировать общее расстояние перемещений буровых установок. Также рассмотрена стохастическая постановка задачи, в которой предполагается, что длительности бурения являются случайными величинами с известными дискретными распределениями. Построены и опробованы в вычислительном эксперименте новые модели частично целочисленного линейного программирования (ЧЦЛП) для указанной задачи. Предложен рандомизированный жадный алгоритм для приближенного решения задачи в стохастической постановке, применимый в тех случаях, когда существующие решатели задач ЧЦЛП не дают допустимых решений за приемлемое время (Еремеев А.В., Борисовский П.А., Захарова Ю.В., Заозерская Л.А.).

Для робастной постановки задачи балансировки линии механической обработки с параллельным выполнением операций и условием неопределенности их длительностей разработаны два алгоритма решения: эвристика жадного типа и локальный поиск. В ходе эксперимента с помощью этого подхода были найдены допустимые решения тестовых задач большой размерности, которые не удастся решить непосредственным применением известного коммерческого решателя Gurobi. (Борисовский П.А. в соавторстве с Battaia O.)

*Проект РФФИ, №20-07-00458, Разработка методов анализа данных и алгоритмов решения задач теории расписаний со сложными технологическими маршрутами и ограниченными ресурсами (руководитель – Кононов А.В.)*

Рассматривается задача составления расписаний для многопроцессорных работ с критерием минимизации суммы моментов завершения при бюджетных ограничениях на расход энергии. Доказана NP-трудность задачи в двух вариантах, когда для работ задано количество используемых процессоров и когда задано подмножество используемых процессоров. Предложены приближенные алгоритмы с гарантированной оценкой точности для различных практически значимых частных случаев. В алгоритмах сначала вычисляется последовательность работ и их длительности, а затем строится допустимое расписание с помощью стратегий списочного типа. (Захарова Ю.В., Кононов А.В.)

*Проект РФФИ, №19-37-90066, Алгоритмы приближенного решения задач оптимизации коротковолновых фазированных антенных решеток (руководитель – Еремеев А.В.)*

Задача оптимизации фазированных антенных решёток коротковолнового диапазона сформулирована как задача квадратичного программирования. Для исследования структуры множества локальных оптимумов применены метод штрафных функций и алгоритм градиентного подъёма. Проведено сравнение работы данного алгоритма с известным решателем BARON. Выполнено исследование зависимости коэффициента усиления от радиочастоты и густоты сетки противовесов. (Тюнин Н.Н.)



### III. НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

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

Грант РФФ №19-11-00209 «Универсальные классы основных алгебраических систем», 2019-2022 гг., рук. – Ремесленников В.Н.

Грант РФФ № 18-71-10028 «Алгебро-логические и статистические методы изучения предельных комбинаторных объектов», 2018-2021 гг., рук. – Шевляков А.Н.

Проект РФФ-ANR, №21-41-09017, Разработка пространственно-временных сетей в стохастической и динамической среде: новые математические модели и оптимизационные подходы, рук. – Кочетов Ю.А., исп. – Еремеев А.В., Леванова Т.В., Захарова Ю.В., Борисовский П.А., Хмара И.С.

Грант РФФИ 19-31-60009-Перспектива «Интерполяционные методы для функций с большими градиентами и их применение в двухсеточных алгоритмах», 2019-2022 гг., рук. – Задорин Н.А.

Грант РФФИ № 20-07-00458 «Разработка методов анализа данных и алгоритмов решения задач теории расписаний со сложными технологическими маршрутами и ограниченными ресурсами», 2020-2022, рук. – Кононов А.В., исп. – Захарова Ю.В.

Грант РФФИ №19-37-90066 «Алгоритмы приближенного решения задач оптимизации коротковолновых фазированных антенных решеток», 2019-2021, рук. – Тюнин Н.Н.

Грант РФФИ №18-29-10086, 2018-2022, «Системы дифференциальных уравнений высокой размерности и уравнения с запаздывающим аргументом. Теория и приложения». рук. – Г.В. Демиденко (ИМ СО РАН), исп. – Перцев Н.В., Логинов К.К.

Договор № YBN2020075031, ООО «Техкомпания Хуавэй», 2020-2021, рук. – Мельников А.А.

Договоры №3 от 03.12.2020 и №01/2021 от 03.02.2021, «Stellar Solvers» LLC, 2020-2021, рук. – Шевляков А.Н.

### *3.2. Подготовка и проведение научных мероприятий*

**ОФ ИМ СО РАН является соучредителем конференций:**

V Международная научно-техническая конференция «Mechanical Science and Technology Update» (Проблемы машиноведения) / IV International scientific conference «Mechanical Science and Tech №logy Update» (MSTU-2021), 16.03 – 17.03.2021,  
Омск, Омский Государственный Технический университет  
<http://conf.ict.nsc.ru/MSTU-2021/ru>

XV Международная IEEE научно-техническая конференция «Динамика систем, механизмов и машин» / XIV International scientific and technical conference «Dynamics of Systems, Mechanisms and Machines»  
09.11 – 11.11.2021, Омск, Омский Государственный Технический университет  
<http://conf.ict.nsc.ru/Dynamics2021/ru>

Подготовлена и проведена научная сессия ОФ ИМ СО РАН (11.10.2021 г.)

Программа научной сессии

Докладчик	Тема доклада
<p><i>д.ф.-м.н. А.В. Еремеев</i>  <i>Ковалёв М.Я.</i>  <i>(ОИПИ НАН Беларуси, Минск),</i>  <i>А.В. Кельманов и А.В. Пяткин</i>  <i>(ИМ СО РАН)</i></p>	<p><b>О выборе подмножества разнообразных векторов на основе квадратов евклидовых расстояний</b></p>
<p><i>д.ф.-м.н. А.И. Задорин,</i>  <i>к.ф.-м.н. Н.А. Задорин,</i>  <i>В/А. Блатов (ПГУТИ, Самара),</i>  <i>Е.В. Китаева (Самарский университет).</i></p>	<p><b>Интерполяция функций с большими градиентами на равномерной сетке и на сетке Бахвалова.</b></p>
<p><i>к.ф.-м.н. Ю.В. Захарова,</i>  <i>А.В. Кононов (ИМ СО РАН).</i></p>	<p><b>Подходы к решению задач составления расписаний в системах с многопроцессорными работами и учетом расхода энергии</b></p>
<p><i>к.т.н. В.А. Маренко</i></p>	<p><b>Конвергенция наук и технологий для исследования объектов и процессов социально-экономической сферы</b></p>
<p><i>д.ф.-м.н. В.А. Романьков</i></p>	<p><b>Теоремы вложения для разрешимых групп</b></p>
<p><i>к.ф.-м.н. А.Н. Рыбалов</i></p>	<p><b>О генерической сложности проблемы изоморфизма конечных полугрупп</b></p>

## 3.3. Участие в работе конференций

Конференция	Докладчик	Доклад
Междунар. конф. «Мальцевские чтения 2021» Новосибирск, 20-24 сентября 2021 170 участников <a href="http://www.math.nsc.ru/conference/malmeet/21/Main.htm">http://www.math.nsc.ru/conference/malmeet/21/Main.htm</a>	Трейер А.В. Рыбалов А.Н.	секционный секционный
XX Международная конференция «Сибирская научная школа-семинар «Компьютерная безопасность и криптография» – SIBECRYPT'21» имени Г. П. Агибалова Новосибирск, 6-11 сентября 2021 80 участников <a href="https://www.sibecrypt.ru/">https://www.sibecrypt.ru/</a>	Рыбалов А.Н. Романьков В.А.	пленарный пленарный
Международная алгебраическая конференция, посвященная 90-летию со дня рождения А. И. Старостина Екатеринбург, 4–9 октября 2021 80 участников <a href="http://algebra.imm.uran.ru/">http://algebra.imm.uran.ru/</a>	Романьков В.А. .	пленарный
XI International Conference of the Georgian Mathematical Union Батуми, 23–28 августа 2021 200 участников <a href="http://gmu.gtu.ge/Batumi2021/">http://gmu.gtu.ge/Batumi2021/</a>	Зубков А.Н.	пленарный
IX Международная научная конференция «Математическое и компьютерное моделирование», посвященная 85-летию проф. В.И. Потапова Омск, 19 ноября 2021 36 участников <a href="http://fkn.omsu.ru/nauka/conf.htm">http://fkn.omsu.ru/nauka/conf.htm</a>	Еремеев А.В., Захарова Ю.В.	секционный
Международная конференция «Танаевские чтения» Белоруссия, Минск (онлайн), 30 марта 2021 50 участников <a href="http://uiip.bas-net.by/event/tan-2020/">http://uiip.bas-net.by/event/tan-2020/</a>	Захарова Ю.В	секционный
Genetic and Evolutionary Computation Conference (GECCO-2021) France, Lille (online), 10.07.2021-14.07.2021. 940 участников <a href="https://gecco-2021.sigevo.org/HomePage">https://gecco-2021.sigevo.org/HomePage</a>	Захарова Ю.В. Еремеев А.В.	секционный член программного комитета
XII International Conference Optimization and Applications (OPTIMA-2021) Montenegro, Petrovac, 27.09.2021 - 01.10.2021. 150 участников <a href="http://agora.guru.ru/display.php?conf=OPTIMA-2021">http://agora.guru.ru/display.php?conf=OPTIMA-2021</a>	Борисовский П.А. Еремеев А.В.	секционный член программного комитета

<p>The 8th International Conference on Variable Neighborhood Search (ICVNS2020-1) Abu Dhabi, U.A.E., 22-24.03.2021 75 участников <a href="http://www.icvns2020.info/">http://www.icvns2020.info/</a></p>	<p>Леванова Т.В., Белан С.Е.</p>	<p>секционный помощь в организации и проведении</p>
<p>XIII Международная школа-симпозиум Анализ, Моделирование, Управление, Развитие социально-экономических систем (АМУР-2021) Россия, Симферополь-Судак, 14-27.09.2021 51 участник</p>	<p>Борисовский П.А. Сервах В.В.</p>	<p>пленарный пленарный</p>
<p>International Conference «Mechanical Science and Technology Update» (MSTU-2021) Omsk, Russia, 16--17.03.2021 437 участников <a href="http://conf.ict.nsc.ru/MSTU-2021/">http://conf.ict.nsc.ru/MSTU-2021/</a></p>	<p>Задорин А.И.,  Паничкин А.В., Трушляков В.И., Лесняк И.Ю. и др. Тиховская С.В. Рыбалов А.Н. Трейер А.В. Шевляков А.Н. Гольяпин В.В. Маренко В.А. Зыкин С.В. Пуртов А.М. Чуканов С.Н. Забудский Г.Г. и Веремчук Н.С. Тюнин Н.Н.</p>	<p>орг. комитет, руководитель секции, секционный секционный  секционный секционный секционный секционный секционный секционный секционный секционный секционный</p>
<p>Десятая Сибирская конференция по параллельным и высокопроизводительным вычислениям (SibHPC'21), посвященная 100-летию со дня рождения выпускника физико-математического факультета ТГУ Героя Социалистического Труда Академика Н.Н. Яненко Томск, ТГУ, 05.10–07.10.2021 31 участник <a href="http://conference.tsu.ru/pvv/">http://conference.tsu.ru/pvv/</a></p>	<p>Паничкин А.В.</p>	<p>секционный</p>
<p>Международная Школа-конференция С. Б. Стечкина по теории функций Республика Алтай, ИММ УрОРАН, ИМ СО РАН, Уральский федеральный университет, 09–19.08.2021 58 участников <a href="http://kma.kmath.ru/Science/Conferences/SBS2021.html">http://kma.kmath.ru/Science/Conferences/SBS2021.html</a></p>	<p>Задорин А.И.</p>	<p>пленарный</p>
<p>Научное совещание «Геометрическое и квантовое управление» Сочи, 7-11 июня 2021 <a href="http://control.botik.ru/?conference=gqc21">http://control.botik.ru/?conference=gqc21</a></p>	<p>Берестовский В.Н. и Зубарева И.А.</p>	<p>пленарный</p>

<p>XV Международная IEEE научно-техническая конференция «Динамика систем, механизмов и машин» Омск, ОмГТУ, 09-11.11.2021 г. 529 участников <a href="http://conf.ict.nsc.ru/Dynamics2020/ru">http://conf.ict.nsc.ru/Dynamics2020/ru</a></p>	<p>Леванова Т.В. и Сервах В.В.  Задорин А.И.  Еремеев А.В.  Задорин А.И. и Блатов И.А. Тиховская С.В. Маренко В.А. Нартов Б.К. Полуянов А.Н. Захарова Ю.В. Сервах В.В. Шевляков А.Н.</p>	<p>помощь в организации и проведении, пленарный орг. комитет, руководитель секции, секционный помощь в организации и проведении секционный секционный  секционный секционный секционный секционный секционный секционный 2 секционных</p>
<p>International conference «Mathematical Optimization Theory and Operations Research» (MOTOR 2021) Иркутск, 5-10.07.2021 150 участников <a href="http://www.math.nsc.ru/conference/motor/2021/">http://www.math.nsc.ru/conference/motor/2021/</a></p>	<p>Еремеев А.В.  Сервах В.В. Захарова Ю.В. Моршинин А.В. Тюнин Н.Н. Леванова Т.В.</p>	<p>член программного комитета, секционный секционный секционный секционный секционный</p>
<p>Десятая всероссийская научно-практическая конференция по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности «Имитационное моделирование. Теория и практика» (ИММОД-2021) Санкт-Петербург, 20-22.10.2021 157 участников <a href="http://www.simulation.ru/static/en-immod-2021.html">www.simulation.ru/static/en-immod-2021.html</a></p>	<p>Перцев Н.В. Логинов К.К. и Топчий В.А.</p>	<p>2 секционных</p>
<p>Тринадцатая конференция «Математические модели и численные методы в биологии и медицине» Москва, 02-03.11.2021 90 участников <a href="https://dodo.inm.ras.ru/biomath/conf13/prog">https://dodo.inm.ras.ru/biomath/conf13/prog</a></p>	<p>Перцев Н.В. и Логинов К.К.</p>	<p>2 секционных</p>
<p>The 5th International Workshop on Branching Processes and their Applications (IWBA21) Бадахос, Испания, апрель 2021 101 участников <a href="https://sites.google.com/view/iwbpa21-branching-unex/home?authuser=0">https://sites.google.com/view/iwbpa21-branching-unex/home?authuser=0</a></p>	<p>Топчий В.А. и Перцев Н.В.</p>	<p>приглашенный доклад</p>

<p>VIII Международная конференция «ЗНАНИЯ – ОНТОЛОГИИ – ТЕОРИИ» Новосибирск, 08–12.11.2021 200 участников <a href="http://math.nsc.ru/conference/zont/21/">http://math.nsc.ru/conference/zont/21/</a></p>	<p>Маренко В.А. Филимонов В.А.</p>	<p>секционный 2 секционных</p>
<p>Автоматизация, мехатроника, информационные технологии. XI Международная научно-техническая интернет-конференция молодых ученых Омск, ОмГТУ, 18-19.05.2021 <a href="http://amit.omgtu.ru/index.php">http://amit.omgtu.ru/index.php</a></p>	<p>Полуянов А.Н.</p>	<p>секционный</p>
<p>World Organisation of Systems and Cybernetics (WOSC) Congress 2021 Москва, 27-30.09.2021 400 участников <a href="https://www.wosc2021.org/">https://www.wosc2021.org/</a></p>	<p>Филимонов В.А.</p>	<p>секционный</p>
<p>2021 IEEE Ural-Siberian Conference on Computational Technologies in Cognitive Science, Genomics and Biomedicine (CSGB) Екатеринбург, 26-28.05.2021 120 участников <a href="https://csgb.ieeesiberia.org">https://csgb.ieeesiberia.org</a></p>	<p>Филимонов В.А.</p>	<p>секционный</p>
<p>2021 IEEE Ural Symposium on Biomedical Engineering, Radioelectronics and Information Technology (USBEREIT) Екатеринбург, 13-14.05.2021 200 участников <a href="https://usbereit.ieeesiberia.org/">https://usbereit.ieeesiberia.org/</a></p>	<p>Филимонов В.А.</p>	<p>2 секционных</p>
<p>IX Международная научная конференция «Математическое и компьютерное моделирование» Омск, 19.11.2021 80 участников <a href="http://fkn.omsu.ru/nauka/conf.htm">http://fkn.omsu.ru/nauka/conf.htm</a></p>	<p>Филимонов В.А.</p>	<p>секционный</p>
<p>XIII Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием «Робототехника и искусственный интеллект» (РИИ-21) Железногорск, 27.11.2021 50 участников <a href="https://aesu.ru/conf">https://aesu.ru/conf</a></p>	<p>Филимонов В.А.</p>	<p>секционный программный комитет</p>
<p>XI Международной молодежной научно-практической конференции с элементами научной школы Омск, 22-29 апреля 2021 г. 107 участников <a href="http://konfpmfi.omgtu.ru/ru/omsk-pmfi2022_ceur2021">http://konfpmfi.omgtu.ru/ru/omsk-pmfi2022_ceur2021</a></p>	<p>Зыкин С.В.</p>	<p>секционный</p>

### 3.4. Работа в ВУЗах

#### ОмГУ, кафедра компьютерной математики и программирования

Романьков В.А. – профессор  
Рыбалов А.Н., Шевляков А.Н. – доценты

#### ОмГУ, кафедра «Прикладная, общая и медицинская физика»

Гольяпин В.В. – доцент

#### ОмГУ, факультет компьютерных наук

Паничкин А.В. – профессор

#### ОмГУ, кафедра прикладной и вычислительной математики

Леванова Т.В. – доцент, зав. кафедрой  
Забудский Г.Г., Еремеев А.В., Сервах В.В., Задорин А.И. – профессора  
Адельшин А.В., Тиховская С.В. – доценты

#### ОмГУ, кафедра АиМА

Захарова Ю.В. – доцент

#### ОмГТУ, кафедра АСОИУ

Чуканов С.Н. – профессор

#### ОмГТУ, кафедра Комплексной защиты информации

Шевляков А.Н. – профессор  
Рыбалов А.Н. – доцент

#### ОмГТУ, кафедра «Прикладная математика и фундаментальная информатика»

Зыкин С.В. – профессор

#### ОмГТУ, кафедра «Математические методы и информационные технологии в экономике»

Тиховская С.В. – доцент

#### ОмГТУ, кафедра «Автоматизация и робототехника»

Полуянов А.Н.

#### ОмГТУ, кафедра «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Чуканов С.Н. – профессор

#### СибАДИ, кафедра КИАС

Чуканов С.Н. – зав. кафедрой

#### БОУ г. Омска «Гимназия №19»

Филимонов В.А. – Педагог дополнительного образования

Сколько научных сотрудников участвуют в работе со студентами, магистрантами и аспирантами:	Общее число	Доктора наук	Кандидаты наук
преподают в вузах	16	9	7
руководят дипломными проектами, магистерскими диссертациями	11	7	4
руководят аспирантами	6	4	2

Выполнение работ под руководством сотрудников подразделения	Курсовые работы	Дипломные работы бакалавра или специалиста	Магистерские диссертации	Аспиранты не из ИМ СО РАН
Количество	12	19	8	3



### 3.5. Подготовка кадров

**Аспирантура** готовит 7 молодых ученых.

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

### 3.6. Научные семинары

- Омский алгебраический семинар (рук. – д.ф.-м.н. Ремесленников В.Н.)
- Computer Science (рук. – д.ф.-м.н. Ремесленников В.Н., к.ф.-м.н. Рыбалов А.Н.)
- Совместный семинар лабораторий методов преобразования и представления информации и математического моделирования в механике (рук. – д.т.н. Зыкин С.В.)
- Математическое моделирование и дискретная оптимизация (рук. – д.ф.-м.н. Еремеев А.В.)
- Пространственно-временные сети в стохастической и динамической среде (рук. – Еремеев А.В. и Кочетов Ю.А. (лаб. математических моделей принятия решений ИМ))
- Omsk Algebraic Webinar (председатель к.ф.-м.н. Трейер А.В.)

### 3.7. Экспертная деятельность

- Ремесленников В.Н. – эксперты РФФИ и РНФ
- Перцев Н.В., Задорин А.И., Еремеев А.В. – эксперты РФФИ
- 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»
  - «Прикладная физика и математика»
- Еремеев А.В. член редколлегий журналов:
  - Журнал «The Yugoslav Journal of Operations Research»
  - Научно-технический сборник «Техника радиосвязи»
  - МЕТОД: Московский ежегодник трудов из обществоведческих дисциплин - издание ИНИОН РАН
- Романьков В.А. член редколлегий журналов:
  - Вестник Омского университета (главный редактор, редактор по направлению)
  - Журнал «Прикладная дискретная математика»
  - Журнал «Прикладная дискретная математика. Приложение»
  - Journal of Groups, Complexity, Cryptology
- Задорин А.И. – член редколлегий журналов:
  - «Проблемы вычислительной и прикладной математики» (г. Ташкент).
  - «Прикладная математика и фундаментальная информатика» (г. Омск).
- Маренко В.А. Член в редколлегии журнала «Modern Law & Development»

### 3.8. Список научных публикаций

#### Научные монографии

Суходолов А.П., Маренко В.А. Модели системы СМИ для поддержки принятия решений. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2021. 111 с.  
ISBN 978-5-7692-1699-2. Тираж 300 экз.

#### Труды или сборники, где сотрудники выступали в качестве редакторов

Проблемы машиноведения [Электронный ресурс]. Материалы V Междунар. науч.-техн. конф. (Россия, Омск, 16–17 марта 2021 г.). Науч. ред. Ю.А. Бурьян. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2021. 463 с. ISBN 978-5-8149-3246-4.

ИФ: РИНЦ.

eLIBRARYID: 45767262 (Редакционная коллегия: Е.Г. Андреева, д.т.н.; А.В. Бубнов, д.т.н.; Л.Г. Варепо, д.т.н.; Е.Н. Еремин, д.т.н.; А.И. Задорин, д.ф.-м.н.; А.Г. Козлов, д.т.н.; К.Л. Панчук, д.т.н.; В.Н. Ремесленников, д.ф.-м.н.; А.Н. Шевляков, д.ф.-м.н.)

#### Статьи в центральных российских журналах

1. Багишева Н.В., Мордык А.В., Викторова И.А., Нестерова К.И., Гольтяпин В.В., Ароян А.Р., Руденко С.А., Ширинская Н.В. Факторный анализ медицинских факторов риска развития неблагоприятного исхода лечения туберкулеза у коморбидных пациентов // Фарматека, 2021, т. 28, №5, с. 96-102.  
ИФ: РИНЦ-0,253.  
DOI: 10.18565/pharmateca.2021.5.96-102
2. Багишева Н.В., Мордык А.В., Нестерова К.И., Гольтяпин В.В., Ароян А.Р., Руденко С.А., Ширинская Н. В. Факторный анализ социально-демографических предпосылок формирования туберкулеза у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких // Вестник современной клинической медицины, 2021, т. 14, №1, с. 7-15.  
ИФ: РИНЦ-0,482.  
DOI: 10.20969/VSKM.2021.14(1).7-15
3. Берестовский В. Н., Зубарева И. А. Анормальные экстремали левоинвариантных субфинслеровых квазиметрик на четырехмерных группах Ли // Сибирский математический журнал, 2021, т.62, № 3, с.481-501.  
ИФ: WOS-0.778; Scopus-0.810; РИНЦ-0.715.  
DOI 10.33048/smzh.2060.01.001
4. Блатов И.А., Задорин А.И., Китаева Е.В. Применение кубического сплайна на сетке Бахвалова при наличии пограничного слоя // Журнал вычислительной математики и математической физики, 2021, т. 61, № 12, с.1955-1973.  
ИФ: РИНЦ-1,170.  
DOI: 10.31857/S0044466921120073
5. Гичев В.М. Вполне приводимые делители гармонических многочленов трех переменных // Математические труды, 2021, том 24, № 2, с.24-36.  
ИФ: Scopus-0.414; РИНЦ-1.059; DOI:10.33048/mattrudy.2021.24.202

6. Даниярова Э.Ю., Мищенко А.А., Ремесленников В.Н., Трейер А.В. Об алгебро-геометрической и универсальной теориях абелевых групп // *Фундаментальная и прикладная математика*, 2020, т.23, № 2, с.101-145.  
IF: Scopus-0.134.
7. Забудский Г.Г., Веремчук Н.С. Оптимизация размещения взаимосвязанных объектов на параллельных линиях с запрещенными зонами // *Дискретный анализ и исследование операций*, 2021, т.28, № 4, с. 70-89.  
IF: РИНЦ (RSCI)-0,278  
DOI:10.33048/daio.2021.28.717
8. Задорин А.И., Задорин Н.А. Неполиномиальная интерполяция функций с большими градиентами и ее применение // *Журнал вычислительной математики и математической физики*, 2021, т. 61, № 2, с.179-188.  
IF: РИНЦ-1,170.  
DOI: 10.31857/S0044466921020150
9. Захаров А.О., Коваленко Ю.В. Сужение множества Парето специальной структуры в дискретных задачах с двумя критериями // *Дискретный анализ и исследование операций*, 2021. т.28, № 4. 27 с.  
IF: РИНЦ (RSCI)-0.278  
DOI: 10.33048/daio.2021.28.712
10. Маренко В.А., Мильчарек Т.П. Применение информационных технологий для исследования социального явления «экстремизм» // *Информатика и системы управления*, 2021, № 1, с.55-65.  
РИНЦ-0,461.  
DOI: 10.22250/isu.2021.67.55-65.
11. Маренко В.А., Мильчарек Т.П. Диагностика и моделирование экстремистской направленности личности // *Труды Института системного анализа Российской академии наук*, 2021, т. 71, № 3, с.21-32.  
IF: РИНЦ-0,426.  
DOI: 10.14357/20790279210303.
12. Нартов Б.К. Об обратной задаче поиска с риском гибели // *Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика*, 2021. № 12. с. 10-14.  
IF: RSCI, РИНЦ - 0.324, CAS(pt),  
DOI: 10.25791/pribor.12.2021.1307
13. Нартов Б.К., Полуянов А.Н. Управление ресурсами в задачах замкнутого обмена // *Авиакосмическое приборостроение*, 2021, №11, с.3-11.  
IF: РИНЦ  
DOI: 10.25791/aviakosmos.11.2021.1247
14. Нартов Б.К., Полуянов А.Н. Управление ресурсами системы в задачах замкнутого обмена // *Авиакосмическое приборостроение*, 2021, № 11, с. 3-11.  
IF: РИНЦ-0,233.  
DOI: 10.25791/aviakosmos.11.2021.1247

15. Романьков В. А. Разрешимость независимых систем уравнений в конечно порожденных нильпотентных группах // Математические заметки, 2021, Т.110, № 4, с. 569-575.  
IF: WoS-0.673; Scopus-0.723; РИНЦ-0.826;  
DOI:10.4213/mzm12957
16. Рыбалов А.Н. О генерической сложности проблемы изоморфизма конечных полугрупп // Прикладная дискретная математика, 2021, № 51, с.120-128.  
IF: WoS-0,157; Scopus-0,33; РИНЦ-0,449.  
DOI: 10.17223/20710410/51/6
17. Рыбалов А. Н. О генерической сложности проблемы распознавания гамильтоновых путей // Прикладная дискретная математика, 2021, № 53, с.120-126.  
IF: WoS-0,157; Scopus-0,33; РИНЦ-0,449.  
DOI: 10.17223/20710410/53/8
18. Рыбалов А. Н. Генерический алгоритм для проблемы вхождения в полугруппах целочисленных матриц. // Вестник Омского университета, 2020, 25:3, с. 8-12.  
IF: РИНЦ-0.259;  
DOI: 10.24147/1812-3996.2020.25(3).8-12
19. Тюнин Н.Н. Задачи невыпуклого квадратичного программирования, связанные с оптимизацией фазированных антенных решёток // Дискретный анализ и исследование операций, 2021, т.28, № 3, с. 65-89.  
IF: РИНЦ-0,278.  
DOI: 10.33048/daiо.2021.28.694
20. Филимонов В. А., Чернявская В. С. Катастрофы субъективных оценок и их модели: к вопросу инструментализации диагностики эффекта «зловещей долины» // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса, 2021, т. 13, № 2, с. 170-178.  
IF: РИНЦ-0,701.  
DOI: 10.24866/VVSU/2073-3984/2021-2/170-178
21. Чуканов С.Н., Чуканов И.С. Оценивание устойчивости нелинейных полиномиальных систем управления на основе метода базисов Грёбнера // Прикладная физика и математика, 2021. № 4, с. 3-9.  
IF: РИНЦ-0,137  
DOI: 10.25791/pfim.04.2021.1202
22. Чуканов С.Н. Передача сигналов с шифрованием методом геометрической алгебры // Вестник ВГУ, серия: Системный анализ и информационные технологии, 2020, №3, с.25-31.  
IF: РИНЦ-0,341  
DOI: 10.17308/sait.2020.3/3037
23. Чуканов С.Н. Протокол обмена ключами на основе некоммутативных элементов алгебры Клиффорда // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер.: Математика. Механика. Информатика. 2021. т. 21, № 3, с. 408-418.  
IF: Scopus, WoS, РИНЦ-0,321.  
DOI: 10.18500/1816-9791-2021-21-3-408-418

24. Шевляков А.Н. Equations over direct powers of algebraic structures in relational languages // Прикладная дискретная математика, 2021, № 53, с.5-11.  
IF: WoS-0,157; Scopus-0,33; РИНЦ-0,449.  
DOI: 10.17223/20710410/53/1
25. Bocharov G.A., Loginov K.K., Pertsev N.V., Topchii V.A. Direct statistical modeling of HIV-1 infection based on a non-Markovian stochastic model // Computational Mathematics and Mathematical Physics, 2021, V.61, № 8, p.1229-1251.  
IF: WoS-0,675; Scopus-0,526.  
DOI: 10.1134/S0965542521060026
26. Pertsev N.V., Topchii V.A., Loginov K.K. Numerical modelling of the transition of infected cells and virions between two lymphnodes in a stochastic model of HIV-1 infection // Russian Journal of Numerical Analysis and Mathematical Modelling, 2021, V.36, № 5, p.293-302.  
IF: WoS-0,779; Scopus-0,512.  
DOI: 10.1515/rnam-2021-0024
27. Pertsev N.V. Construction of exponentially decreasing estimates of solutions to a Cauchy problem for some nonlinear systems of delay differential equations // Siberian Electronic Mathematical Reports, 2021, V.18, № 1, p.579-598.  
IF: Scopus-0,468.  
DOI: 10.33048/semi.2021.18.042
28. Перцев Н. В. Применение дифференциальных уравнений с переменным запаздыванием в компартментных моделях живых систем // Сибирский журнал индустриальной математики, 2021. т.24, № 3, с.55-73.  
IF: Scopus-0,396 РИНЦ-0,678.  
DOI:10.33048/SIBJIM.2021.24.305.
29. Ватугин В.А., Дьяконова Е.Е., Топчий В.А. Критические процессы Гальтона-Ватсона со счетным множеством типов частиц и бесконечными вторыми моментами // Матем. сб., 2021, № 212:1, с. 3-27.  
IF: WoS-0,986; Scopus-1,158.  
DOI: 10.4213/sm9402

#### **Статьи в иностранных журналах (оригинальные непереводные)**

1. Blatov I.A., Zadorin A.I. Application a cubic spline to calculate derivatives in the presence of a boundary layer // Journal of Physics: Conference Series, 2021, v. 1791, p.012069-1-012069-8.  
IF: Scopus-0,547, РИНЦ.  
DOI: 10.1088/1742-6596/1791/1/012069
2. Bocharov G.A., Loginov K.K., Pertsev N.V., Topchii V. Direct statistical modeling of HIV-1 infection based on a no-Markovian stochastic model // Computational Mathematics and Mathematical Physics, 2021, V.61, № 8, p.1229-1251.  
IF: WoS-0,675; Scopus-0,526.  
DOI: 10.1134/S0965542521060026
3. Buchinskiy I., Treier A. On first order definability of equationally noetherian graphs // Journal of Physics: Conference series, 2021, 1901, 012032

- IF: Scopus-0,547, РИНЦ.  
DOI: 10.1088/1742-6596/1901/1/012032
4. Daniyarova E.Yu., Myasnikov A.G., Remeslennikov V.N. Algebraic Geometry over Algebraic Structures. VIII. Geometric Equivalences and Special Classes of Algebraic Structures // J Math Sci, 2021, 257, 797–813  
IF: Scopus-0.33;  
DOI: 10.1007/s10958-021-05520-1
  5. Goltyapin V.V., Moskvitin A.V. Differential equations application in progress prognosis of the pyrogenic succession process of grass and shrub layer of pine forest // Journal of Physics: Conference Series, 2021, т. 1791, № 012079  
IF: Scopus-0.547; РИНЦ  
DOI: 10.1088/1742-6596/1791/1/012079
  6. Goltyapin V.V., Didenko N.A. The dispersion complexes and prognostic tables of allergic triggers «Tree dust» construction// Journal of Physics: Conference Series, 2021, т. 1791, № 012073  
IF: Scopus-0.547; РИНЦ  
DOI: 10.1088/1742-6596/1791/1/012073
  7. Eremeev A.V., Spirov A.V. Modeling SELEX for regulatory regions using Royal Road and Royal Staircase fitness functions // Biosystems, 2021, vol.200, p.104312.  
IF: WoS-1,973; Scopus-3,2; РИНЦ.  
DOI: 10.1016/j.biosystems.2020.104312
  8. Levanova T.V, Gnusarev A. Development of a Branch and Bound Algorithm for One Competitive Facility Location Problem with Elastic Demand // Journal of Physics: Conference Series, 2021, 1791, 012077  
IF: Scopus-0,547; РИНЦ.  
DOI:10.1088/1742-6596/1791/1/012077
  9. Marenko V. Applying a hierarchical approach to study media as a dynamic system // Journal of Physics: Conference Series, 2021, т. 1791, № 012078  
IF: Scopus-0.547; РИНЦ  
DOI: 10.1088/1742-6596/1791/1/012078
  10. Nikitin A.Yu., Shevlyakov A. N. On radicals over strict partial order sets // Journal of Physics: Conference series, 2021, Vol. 1791, 012080, 7 pp.  
IF: Scopus-0,547, РИНЦ.  
DOI: 10.1088/1742-6596/1791/1/012080
  11. Purtov A. Simulation of purposeful movement in the transport network // Journal of Physics: Conference Series. 2021. т. 1901, № 012043  
IF: Scopus-0.547; РИНЦ  
DOI: 10.1088/1742-6596/1901/1/012043
  12. Roman'kov V. Embedding theorems for solvable groups // Proceedings of the American Mathematical Society, 2021, Vol. 149, № 10, p. 4133-4143.  
IF: WoS-0.813; Scopus-0.97;  
DOI: 10.1090/proc/15562

13. Rybalov A. N. Generic complexity of algorithmic problems over Brandt semigroups // Journal of Physics: Conference series, 2021, Vol. 1791, 012085, 10 pp.  
IF: Scopus-0,547, РИНЦ.  
DOI: 10.1088/1742-6596/1791/1/012085
14. Rybalov A.N. On generic complexity of the problem of searching of isomorphism for finite semigroups // Journal of Physics: Conference series, 2021, Vol. 1901, 012045, 6 pp.  
IF: Scopus-0,547, РИНЦ.  
DOI: 10.1088/1742-6596/1901/1/012045
15. Rybalov A.N. On generic complexity of theories of finite algebraic structures // Journal of Physics: Conference series, 2021, Vol. 1901, 012046, 7 pp.  
IF: Scopus-0,547, РИНЦ.  
DOI: 10.1088/1742-6596/1901/1/012046
16. Rybalov A.N., Shevlyakov A.N. Generic complexity of solving of equations in finite groups, semigroups and fields // Journal of Physics: Conference series, 2021, Vol. 1901, 012047, 8 pp.  
IF: Scopus-0,547, РИНЦ.  
DOI: 10.1088/1742-6596/1901/1/012047
17. Rybalov A.N., Shevlyakov A.N. Equationally extreme trees // Journal of Physics: Conference series, 2021, Vol. 1901, 012048, 7 pp.  
IF: Scopus-0,547, РИНЦ.  
DOI: 10.1088/1742-6596/1901/1/012048
18. Shevlyakov A.N. On direct product of algebraic sets over groups II // Journal of Physics: Conference series, 2021, Vol. 1901, 012050, 7 pp.  
IF: Scopus-0,547, РИНЦ.  
DOI: 10.1088/1742-6596/1901/1/012050
19. Shevlyakov A.N. On direct product of algebraic sets over groups // Journal of Physics: Conference series, 2021, Vol. 1791, 012086, 7 pp.  
IF: Scopus-0,547, РИНЦ.  
DOI: 10.1088/1742-6596/1791/1/012086
20. Tikhovskaya S.V. A cascadic multigrid algorithm on the Shishkin mesh for a singularly perturbed elliptic problem // Journal of Physics: Conference Series, 2021, v. 1901, p.012052-1-012052-8.  
IF: Scopus-0,547, РИНЦ.  
DOI: 10.1088/1742-6596/1901/1/012052
21. Trushlyakov V.I., Novikov A.A., Panichkin A.V., Lesnyak I.Y., Averchenko A.P., Sevoyan V.A. Experimental investigation of the effect of laser radiation on evaporation of a liquid // Journal of Physics: Conference Series, 2021, v.1901, p.012081-1-012081-9.  
IF: Scopus-0,547, РИНЦ.  
DOI: 10.1088/1742-6596/1901/1/012081
22. Trushlyakov V.I., Panichkin A.V. Methodology for the Design of Combustible Structures of Separating Launch Vehicle Parts // Journal of Spacecraft and Rockets, 2021, v.58, № 4, p.1200-1206.

- IF: Scopus-0,547, РИНЦ.  
DOI: 10.2514/1.A34920.
23. Tunin N.N. On mutual influence of emitters in directivity optimization of shortwave phased antenna arrays // *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, 1901, 012053  
IF: Scopus-0,547, РИНЦ.  
DOI:10.1088/1742-6596/1901/1/012053
24. Zadorin A.I. New approaches to constructing quadrature formulas for functions with large gradients // *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, v. 1901, p.012055-1-012055-10.  
IF: Scopus-0,547, РИНЦ.  
DOI: 10.1088/1742-6596/1901/1/012055
25. Zadorin N.A. Optimization of nodes of composite quadrature formulas in the presence of a boundary layer // *Siberian electronic mathematical reports*, 2021, v.18, №2, p.1201–1209.  
IF: Scopus-0,547, РИНЦ.  
DOI: 10.33048/semi.2021.18.091, <http://semr.math.nsc.ru/v18/n2/p1201-1209.pdf>
26. Zadorin N.A., Shagaev S.B. Two-grid method for the stationary Burgers equation // *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, v. 1791, p.012090-1–012090-7.  
IF: Scopus-0,547, РИНЦ.  
DOI: 10.1088/1742-6596/1791/1/012090
27. Zakharov A., Kovalenko Yu. Fuzzy Discrete Problems with Summed Objective Function and their Crisp Bi-Objective Modifications // *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, 1791, 012091  
IF: Scopus-0,547, РИНЦ.  
DOI:10.1088/1742-6596/1791/1/012091
28. Zabudsky G.G. Veremchuk N.S. Numerical research of placement problem on lines with forbidden zones and routing communications // *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, 1791, 012089  
IF: Scopus-0,547, РИНЦ.  
DOI:10.1088/1742-6596/1791/1/012089
29. Zabudsky G.G. Veremchuk N.S. Research minimax and minisum Weber problems on a plane with forbidden zones // *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, 1901, 012054  
IF: Scopus-0,547, РИНЦ.  
DOI:10.1088/1742-6596/1901/1/012054
30. Zaozerskaya L.A. heuristic for a special case of the generalized assignment problem with additional conditions // *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, 1791, 012092  
IF: Scopus-0,547, РИНЦ.  
DOI:10.1088/1742-6596/1791/1/012092
31. Zykin S.V., Zykin V.S. Domains identification by the parameter values in multidimensional space / *Journal of Physics: Conference Series*. 2021, т.1901(1), № 012056. с.1-8.  
IF: Scopus-0,547, РИНЦ.  
DOI: 10.1088/1742-6596/1901/1/012056



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

1. Chukanov S.N. The Comparison of Diffeomorphic Images Based on the Construction of Persistent Homology // Automatic Control and Computer Sciences, 2020, т.54, № 7, с.758-771.  
IF: Scopus, WoS  
DOI: 10.3103/S0146411620070056
2. Chukanov S.N. The key exchange protocol based on non-commutative elements of Clifford algebra // Izv. Saratov Univ. Math. Mech. Inform., 2021, т.21, № 3, с.408-418.  
IF: Scopus, WoS, РИНЦ-0,321.  
DOI: 10.18500/1816-9791-2021-21-3-408-418
3. Vatutin V.A., Dyakonova E.E., Topchii V.A. Critical Galton–Watson branching processes with a countable set of types and infinite second moments // Sb. Math., 2021, № 212:1, p. 1-24.  
IF: WoS-0,986; Scopus-1,158.  
DOI: 10.1070/SM9402
4. Zadorin A.I., Zadorin N.A. Non-polynomial interpolation of functions with large gradients and its application // Computational mathematics and mathematical physics, 2021, v. 61, № 2, p. 167-176.  
IF: WoS-0,675 (Q4); Scopus-0,526 (Q2); MathSciNet.  
DOI: 10.1134/S0965542521020147

**Публикации в ТРУДАХ международных конференций, изданных в России**

1. Гольдяпин В. В., Кондратьева Н. А., Глотов А. В., Федорова Т. Н. Построение диагностической шкалы синдрома обструктивного апноэ сна с помощью факторного анализа // Математическое и компьютерное моделирование / Материалы VIII Международной научной конференции. 20 ноября 2020 г. / Под ред. И. П. Бесценного. Омск: Изд-во Ом.гос.ун-та, 2020. С. 148-150.  
РИНЦ
2. Зыкин С. В. Анализ правил вывода зависимостей соединения // Информационный бюллетень Омского научно-образовательного центра ОмГТУ и ИМ СО РАН в области математики и информатики / Материалы XI Международной молодежной научно-практической конференции с элементами научной школы Омск, 2021. С. 16-17.  
РИНЦ
3. Полуянов А.Н., Фарунцев С.Д. Разработка математической модели процесса трехступенчатой сепарации установки подготовки нефти // Автоматизация, мехатроника, информационные технологии / Материалы XI Международной научно-технической интернет-конференции молодых ученых, Омск, 2021. С. 125-129.  
РИНЦ
4. Трушляков В.И., Новиков А.А., Лесняк И.Ю., Аверченко А.П., Севоян В.А., Паничкин А.В. Экспериментальные исследования воздействия лазерного излучения на испарение жидкости // Проблемы машиноведения: Материалы V Международной научно-технической конференции / Международная научно-техническая

конференция «Проблемы машиноведения», Научный редактор Ю.А. Бурьян.  
Омск: Изд-во ОмГТУ, 2021. С. 145-152.

IF: РИНЦ.

DOI: 10.25206/978-5-8149-3246-4-2021-145-152

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

1. Borisovsky P. Genetic Algorithm for One Machining Line Balancing Problem with Setup Times // Proceedings of the 2020 Dynamics of Systems, Mechanisms and Machines (Dynamics), Omsk, Russia, IEEE. 2020. 5p.  
DOI: 10.1109/Dynamics50954.2020.9306146
2. Borisovsky P., Battaia O. MIP-Based Heuristics for a Robust Transfer Lines Balancing Problem // Optimization and Applications (OPTIMA 2021) / International conference, September 27 - October 1, 2021 / Edited by Olenev N. N., Evtushenko Y. G., Jacimovic M., Khachay M., Malkova V. / Lecture notes in Computer Science, Springer, 2021, vol. 13078, P. 123-135.  
IF: WoS-0.402; Scopus-0.25; РИНЦ.  
DOI: 10.1007/978-3-030-91059-4\_9
3. Borisovsky P., Ereemeev A., Kovalenko Yu., Zaozerskaya L. Rig Routing with Possible Returns and Stochastic Drilling Times // Mathematical Optimization Theory and Operations Research (MOTOR 2021) International conference, July 5-10, 2021 / Edited by Pardalos P., Khachay M., Kazakov A. / Lecture notes in Computer Science, Springer, 2021, vol. 12755, P.51-66.  
IF: WoS-0.402; Scopus-0.25; РИНЦ.  
DOI: 10.1007/978-3-030-77876-7\_4
4. Chernykh K.A., Servakh V.V. Analysis of Optimal Solutions to the Problem of a Single Machine with Preemption // Communications in Computer and Information Science / 2021, vol. 1476, P.163-174.  
IF: Scopus-0.16; РИНЦ.  
DOI: 10.1007/978-3-030-86433-0\_11
5. Dang D.-C., Ereemeev A.V., Lehre P.K. Escaping Local Optima with non-Elitist Evolutionary Algorithms // Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI'21) / 2021. Vol. 35, №14, P.12275-12283.
6. Dang D.C., Ereemeev A V., Lehre P K. Non-elitist evolutionary algorithms excel in fitness landscapes with sparse deceptive regions and dense valleys // Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference (GECCO'21). ACM. 2021, P.1133-1141.  
IF: WoS; Scopus  
DOI: 10.1145/3449639.3459398
7. Filimonov V.A., Burmistrova N.A., Chernyavskaya V.S., Malakhova V.R. Collective Development of Cognitive Abilities Using the «4C» Approach // Proceedings-2021 IEEE Ural-Siberian Conference on Computational Technologies in Cognitive Science, Ge Nomics and Biomedicine, 2021. С.60-63.  
IF: Scopus. DOI: 10.1109/CSGB53040.2021.9496021

8. Filimonov V.A., Kulikova O.M, Usacheva E.N., Shmyga I.E. Identification of patterns of development of the incidence of covid-19 in OECD countries using cluster analysis // Proceedings-2021 Ural Symposium on Biomedical Engineering, Radioelectronics and Information Technology / USBEREIT 2021, с.301-304.  
DOI: 10.1109/USBEREIT51232.2021.9455073
9. Filimonov V.A., Mozgovoy S.I., Kononov A.V., Parygina M.N. The Process of Finding Simple Solutions to Support Diagnostic Decisions in Medical Research on the Example of Chronic Gastritis Stage Assessment // Proceedings - 2021 Ural Symposium on Biomedical Engineering, Radioelectronics and Information Technology USBEREIT 2021, P. 24-26.  
DOI: 10.1109/USBEREIT51232.2021.9455044
10. Kononov A.V., Kovalenko Yu. V. Minimizing Total Completion Time in Multiprocessor Job Systems with Energy Constraint // Mathematical Optimization Theory and Operations Research (MOTOR 2021) / International conference, July 5-10, 2021 / Edited by Pardalos P., Khachay M., Kazakov A. / Lecture notes in Computer Science, Springer, 2021, vol. 12755, P.267-279.  
IF: WoS-0.402; Scopus-0.25; РИНЦ.  
DOI: 10.1007/978-3-030-77876-7\_18

#### **Публикации в ТРУДАХ всероссийских и региональных конференций**

1. Борисовский П.А. Применение графических ускорителей при решении задач дискретной оптимизации // Анализ, моделирование, управление, развитие социально-экономических систем АМУР-2021 / XV Всероссийская с международным участием школа-симпозиум, 14-27 сентября 2021 / ред. совет: А.В. Сигал (предс.) и др. Симферополь: ИП Корниенко А.А., 2021. С. 70-72.  
IF:РИНЦ
2. Коваленко Ю.В. Модели для задач составления расписаний с выпуклыми функциями потребления ресурсов // Омские научные чтения – 2020 / Четвертая Всероссийская научная конференция, Омск, 30 ноября–5 декабря 2020. / редкол.: П.В. Прудников и др. Электрон. текстовые дан. Омск Изд-во Ом. гос. ун-та, 2020. С. 2156-2160.  
IF:РИНЦ
3. Сервах В.В., Батулько Е.Д. Задача развозки с учетом типов транспортных средств // Анализ, моделирование, управление, развитие социально-экономических систем АМУР-2021 / XV Всероссийская с международным участием школа-симпозиум, 14-27 сентября 2021 / ред. совет: А. В. Сигал (предс.) и др./ Симферополь: ИП Корниенко А. А., 2021. С.381-383.  
IF:РИНЦ
4. Тиховская С.В. Каскадный многосеточный алгоритм для сингулярно возмущенной эллиптической задачи на сетке Шишкина // Омские научные чтения – 2020 / Четвертая Всероссийская научная конференция, Омск, 30 ноября – 5 декабря 2020. // редкол.: П.В. Прудников и др. Электрон. текстовые дан. - Омск : Изд-во Ом. гос. ун-та, 2020. С. 2156-2160.  
IF:РИНЦ

### Препринты и статьи (не тезисы), помещённые в Internet

1. Маренко В.А., Мильчарек Т.П. Моделирование социального явления «экстремизм» / Modern Law & Development, №2. 2021.  
<https://www.mldjournal.ru/e0a4foaij0c2/4>
2. Филимонов В. А. Искусственный интеллект как суперсимулякр и деонтологизация кота Шрёдингера. 2021.  
[https://www.researchgate.net/publication/338209549\\_ISKUSSTVENNYJ\\_INTELLEKT\\_KAK\\_SUPERSIMULAKR\\_I\\_DEONTOLOGIZACIA\\_KOTA\\_SREDINGERA\\_ARTIFICIAL\\_INTELLIGENCE\\_AS\\_SUPERSIMULACRUM\\_AND\\_DEONTOLOGY\\_OF\\_SCHRODINGER'S\\_CAT](https://www.researchgate.net/publication/338209549_ISKUSSTVENNYJ_INTELLEKT_KAK_SUPERSIMULAKR_I_DEONTOLOGIZACIA_KOTA_SREDINGERA_ARTIFICIAL_INTELLIGENCE_AS_SUPERSIMULACRUM_AND_DEONTOLOGY_OF_SCHRODINGER'S_CAT)
3. Филимонов В. А. Модель «Хищник-Заложник» эпидемии в регионе как пример простого системного анализа. 2021.  
[https://www.researchgate.net/publication/355034447\\_Model\\_Hisnik-Zaloznik\\_Epidemii\\_v\\_Regione\\_kak\\_Primer\\_Prostogo\\_Sistemnogo\\_Analiza\\_Hostage-Predator\\_Model\\_of\\_Epidemics\\_in\\_a\\_Region\\_as\\_an\\_Example\\_of\\_a\\_Simple\\_Systemic\\_Analysis](https://www.researchgate.net/publication/355034447_Model_Hisnik-Zaloznik_Epidemii_v_Regione_kak_Primer_Prostogo_Sistemnogo_Analiza_Hostage-Predator_Model_of_Epidemics_in_a_Region_as_an_Example_of_a_Simple_Systemic_Analysis)  
DOI: 10.13140/RG.2.2.10459.49446
4. Berestovskii V.N., Zubareva I.A. Abnormal extremals of left-invariant sub-Finsler quasimetrics on four-dimensional Lie groups with three-dimensional generating distributions. Preprint [http://arXiv: 2111.02988](http://arXiv:2111.02988) [math.DG] 4 Nov 2021. 19 p.

### Учебные и методические пособия и издания

Бурмистрова Н.А., Мухаметдинова С.Х., Филимонов В.А. Подготовка публикаций и ВКР как проектная деятельность в условиях дистанционного обучения. Методические указания к самостоятельной работе студентов при подготовке публикаций и ВКР. Омск: Образование информ, 2021. 30 с.  
ISBN 978-5-98649-102-8. Тираж 500 экз.

### Авторские свидетельства и патенты

Нартов Б.К., Полуянов А.Н. Программа для ЭВМ «Моделирование двукритериального поиска с коррекцией исходных распределений объектов» – Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020665142. Программы для ЭВМ. Базы данных. Топологии интегральных микросхем. – Официальный бюллетень федеральной службы по интеллектуальной собственности, 2020, 12.

### Тезисы конференций

1. Зубарева И. Н. Abnormal extremals of left-invariant sub-Finsler quasimetrics on four-dimensional Lie groups // Научное совещание «Геометрическое и квантовое управление», г. Сочи, 7-11 июня, 2021, <http://control.botik.ru/?conference=gqc21>
2. Зубков А.Н. Harish–Chandra Pairs and Group Superschemes // XI International Conference of the Georgian Mathematical Union, Batumi, August 23–28, 2021. 21.

3. Логинов К.К., Перцев Н.В., Топчий В.А. Численное моделирование распространения эпидемии на основе стохастической стадия-зависимой модели // Десятая всероссийская научно-практическая конференция по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности «Имитационное моделирование. Теория и практика» (ИММОД-2021): Труды конференции (электронное издание), СПб: 2021. 643.
4. Паничкин А.В. Исследование точности конечно-разностных схем с алгоритмом уменьшения схемной вязкости при численном расчете двухмерных струйных течений жидкости // Десятая Сибирская конференция по параллельным и высокопроизводительным вычислениям: Тез. докл. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2021. 14.
5. Перцев Н.В., Топчий В.А., Логинов К.К. Прямое статистическое моделирование динамики взаимодействующих популяций на основе немарковской модели // Десятая всероссийская научно-практическая конференция по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности «Имитационное моделирование. Теория и практика» (ИММОД-2021): Труды конференции (электронное издание), СПб., 2021. 646.
6. Романьков В.А. Проблема распределения секрета // Международная алгебраическая конференция, посвященная 90-летию со дня рождения А.И. Старостина: Тез. докл. ИМ СО РАН, 2021. 66-69.
7. Романьков В.А. An improvement of cryptographic schemes based on the conjugacy search problem // XX Международной конференция «Сибирская научная школа-семинар «Компьютерная безопасность и криптография» – SIBECRYPT'21» имени Г.П. Агибалова: Тез. докл. Новосибирск, 2021. 114.
8. Рыбалов А.Н. On generic complexity of the isomorphism problem for finite semigroups // XX Международной конференция «Сибирская научная школа-семинар «Компьютерная безопасность и криптография» — SIBECRYPT'21» имени Г.П. Агибалова: Тез. докл. Новосибирск, 2021. 208.
9. Трейер А.В. Эквационально нетеровы графы и гиперграфы // Мальцевские чтения 2021: Тез. докл. 20-24 сентября, Новосибирск. Тез. докл. Новосибирск, 2021. 173.
10. Filimonov V.A. Money and robots: the two shadows of humanity that will destroy it // Book of abstracts of World Organisation of Systems and Cybernetics Congress, 2021. 95.
11. Pertsev N., Topchii V. Application of a multitype branching processes on a graph to the model of the HIV infection development // The 5th International Workshop on Branching Processes and their Applications (IWBA2021): Book of abstracts Badajoz (Spain), 2021. 122-123.  
<https://drive.google.com/file/d/1J5VPjgIaYndQdYAxqV6g17RXU-LFOx3A/view>

#### **Авторефераты и диссертации**

1. Паничкин А.В. Дискретно-аналитические методы для многомерных конвективно-диффузионных задач с сингулярностями и подвижными границами: Автореф. дис. ... д.т.н.: 05.13.18; [Место защиты: ОмГТУ], Омск, 2020, 36 с.

2. Паничкин А.В. Дискретно-аналитические методы для многомерных конвективно-диффузионных задач с сингулярностями и подвижными границами: Дис. ... д.т.н.: 05.13.18: защищена 25.05.2021: утв. 28.10.2021; [Место защиты: ОмГТУ], Омск, 2020, 386 с.

#### Ненаучные издания (предисловия и т.д.).

В.А. Артамонов, В.С. Дренски, Ю.Л. Ершов, М.В. Зайцев, Е.И. Зельманов, Т.Ш. Кальменов, Л.Г. Макара-Лиманов, А.А. Михалёв, А.В. Михалёв, В.Н. Ремесленников, Н.С. Романовский, В.А. Романьков, И.П. Шестаков. Уалбай Утмаханбетович Умирбаев (к шестидесятилетию со дня рождения), УМН, 2021, том 76, выпуск 2(458), 187–192

### IV. СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

#### 4.1. Основные количественные показатели

Финансирование	2019	2020	2021
Общий объем финансирования, тыс. руб.	69 305 972	62 038 645	48 710 025
В том числе, базовое, тыс. руб.	34 209 988	38 033 912	38 210 025
Проект Президиума РАН	1 490 500	0	0
РФФИ	5 200 000	3 800 000	2 000 000
РНФ	11 000 000	8 271 048	8 500 000
ММЦ	5 500 000	11 000 000	0
Грантов РФФИ / РНФ	6 / 2	4 / 2	1/2
х/д,	352 250	933 685	967 913
Научных сотрудников (без совместителей)	35	35	39
Докторов наук	14	14	15
Кандидатов наук	20	20	19
Молодых специалистов (до 35 лет)	7 +7 аспирантов	6	4
Аспирантов	8	10	7
Оборудование	9 993 074	0	0
Кап. ремонт	1 560 160	0	0

## 4.2. Научные публикации

Публикации	2019	2020	2021
Монографии	1	3 (труды конференций)	1+ 1 труды конференции
Статьи в российских журналах	33	37	28
Статьи в иностранных журналах + переводы	9+3	12+3	6+4
Статьи в журнале IoP		29	25
Статьи и доклады в трудах м/н конференций	18 (российские издательства) 31 (зарубежные издательства)	8 (российские издательства) 12 (зарубежные издательства)	4 (российские издательства) 10 (зарубежные издательства)
<b>Всего</b>	<b>125</b>	<b>128</b>	<b>113</b>
<b>Web of Science</b>	<b>6 в российских журналах</b> <b>10 в иностранных журналах</b> <b>3 перевода</b> <b>20 тр. конференций</b>	<b>15 в российских журналах</b> <b>11 в иностранных журналах</b> <b>2 перевода</b> <b>8 тр. конференций</b>	<b>9 в российских журналах</b> <b>3 в иностранных журналах</b> <b>4 перевода</b> <b>4 тр. конференций</b>
<b>Scopus</b>	<b>12 в российских журналах</b> <b>10 в иностранных журналах</b> <b>2 перевода</b> <b>22 тр. конференций</b>	<b>6 в российских журналах</b> <b>10 в иностранных журналах</b> <b>3 перевода</b> <b>20 тр. конференций</b>	<b>4 в российских журналах</b> <b>28 в иностранных журналах</b> <b>2 тр. конференций</b>

#### 4.3. 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)	Гос задание	10	8	8	6
		факт	13	16	11	12
2	В том числе – количество научных публикаций в журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science) и Scopus (единиц)	факт	12	16	11	8
2	В том числе количество публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (Web of Science) (единиц)		12	5	5	2

#### 4.4. Участие в работе конференций, совещаний и т.д.

Год	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Кол-во докладов</b>	<b>69</b>	<b>97</b>	<b>67</b>	<b>59</b>	<b>61</b>