

УТВЕРЖДАЮ
 Директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки
 Института математики им. С.Л. Соболева Сибирского отделения
 Российской академии наук
 «11»  2016 г.  чл.-к. РАН С.С. Гончаров

План научно-исследовательской работы на 2016 г. и плановый период 2017-2018 гг.
 Федерального государственного бюджетного учреждения науки
 Омского филиала Института математики им. С.Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук

Пункт программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы и наименование направления исследований	Содержание работы	Планируемый результат выполнения работы, подразделение научного учреждения СО РАН и руководитель работы
1. Теоретическая математика. “Теоретико-модельные и алгебро-геометрические свойства алгебраических систем” (№ 0314-2014-0003) (номер госрегистрации: 01201352756)	Провести исследования по трём основным блокам: 1. Алгебраическая часть: универсальная алгебраическая геометрия, представление линейных алгебраических групп. 2. Геометрическая часть: геометрия однородных пространств, инвариантные метрики для групповых действий. 3. Алгоритмическая часть: теория вычисления в универсальных классах.	Будут исследованы однородные группы в произвольных универсальных классах абелевых групп. Будет введено понятие машины абстрактных состояний для произвольного класса абелевых групп и понятие вычислимого предиката в этих классах. Будет развита теория примарных разложений для радикалов для систем уравнений над произвольными алгебраическими системами. Будут исследованы асимптотические и алгебраические свойства уравнений над полурешетками и вполне простыми полугруппами. Будут исследованы генерические сводимости множеств натуральных чисел. Будут построены полные относительно генерических сводимостей множества. Будут построены примеры попарно несводимых множеств относительно генерической сводимости. Будут вычислены векторные инварианты групп типа G_2 и $Spin_7$ над полем положительной характеристики.

		<p>Будет разработан полиномиальный алгоритм для конгруэнц-проблемы в кольцах целых алгебраических чисел.</p> <p>Будут описаны алгебраические множества и координатные алгебры для следующих классов алгебраических систем: ориентированные матроиды, рассматриваемые как идемпотентные полугруппы; полугруппы близкие к полурешеткам; нильпотентные проконечные группы и для свободных про-р-групп.</p> <p>Будут получены результаты по универсальной геометрической эквивалентности для произвольных алгебраических систем, как с функциональной, так и предикатной сигнатурой.</p> <p>Будут получены результаты по теории представления классических серий супергрупп и супералгебр.</p> <p>Будет осуществлен поиск геодезических (кратчайших) субримановых метрик на однородных пространствах групп Ли.</p> <p>Будут описаны модели Фраиссе для нескольких классических множеств групп и алгебр и установлена связь их элементарной теории с генерической теорией этих множеств.</p> <p>Исполнители: Лаборатория комбинаторных и вычислительных методов алгебры и логики ОФ ИМ СО РАН. Руководитель проекта: д.ф.-м.н. В.Н. Ремесленников</p>
<p>1. Теоретическая математика.</p> <p>“ Развитие методов исследования стохастических моделей, ориентированных на популяционные и биомедицинские приложения” (№ 0314-2014-0010). (номер госрегистрации 01201352758)</p>	<p>Изучение свойств многомерных матриц восстановления, связанных с исследованием свойств критических ветвящихся процессов с несколькими типами</p> <p>Разработка и исследование нелинейных интегральных уравнений, описывающих динамику живых систем с учетом предыстории развития и финитности функции распределения времени жизни индивидуумов одного типа.</p> <p>Исследование на устойчивость решения трансцендентного уравнения для метода вращения «облимакс». Разработка программного приложения, позволяющего по матрице исходных качественных показателей анализировать взаимосвязь между ними с помощью базовых статистических методов. Проведение статистического исследования показателей, качественно или количественно</p>	<p>Планируемый результат на 2017 -2018г.</p> <p>Доказать предельные теоремы для многомерных матриц восстановления и описать асимптотику средних численностей частиц в критических ветвящихся процессах с несколькими типами короткоживущих и долгоживущих частиц с правильно меняющимися хвостами. Получить новые предельные теоремы для ветвящихся процессов в двумерном случае.</p> <p>Будет разработано семейство интегральных уравнений, включая уравнения с запаздыванием, описывающих динамику живых систем, содержащих индивидуумов одного типа. Уравнения будут построены на основе применения</p>

характеризующих социально-значимых патологических состояний организма человека с помощью факторного анализа или адекватных ему статистических методов.
Исследование имитационных моделей радиоканалов и радиолиний коротковолнового диапазона для систем связи ВМФ.
Адаптация электронной системы контроля знаний для использования при дистанционном обучении.

Содержание работы на 2017-2018г. по проекту

Исследование асимптотических свойств критических ветвящихся процессов с несколькими типами короткоживущих и долгоживущих частиц с правильно меняющимися хвостами.
Разработка и исследование семейства нелинейных интегральных и дифференциальных уравнений, описывающих динамику многокомпонентных живых систем с учетом предьстории развития и неоднородности индивидуумов по распределению времени жизни.
Построение новых алгоритмов для анализа качественных и количественных медицинских показателей на базе дисперсионного, факторного, латентного анализов и метода Верле.
Разработка программного приложения и проведение многомерного статистического анализа медицинских показателей некоторых социально значимых заболеваний города Омска.
Разработка комбинированных физико-стохастических моделей радиоканалов и их применение в системах поддержки принятия решений операторов радиосвязи.
Построение и исследование математических моделей для некоторых классов задач тестирования знаний.

сверток функций, описывающих общее количество произведенных индивидуумов и распределение времени их жизни. Будут исследованы вопросы существования, единственности, продолжимости и неотрицательности решений.

Доказать аналитически или путем вычислительного эксперимента устойчивость решения трансцендентного уравнения для метода вращения «облимакс». Будет разработано приложение под операционную систему Windows, позволяющее: находить корреляционное отношение для дискретных случайных величин, строить и анализировать таблицу сопряженных признаков для каждой пары взаимосвязанных показателей. Будет проведено: всестороннее статистическое исследование диагностических показателей дисплазия соединительной ткани с помощью факторного анализа, структурное и энтропийное моделирование нормальной гемодинамики у лиц с артериальной гипертензией начальной стадии. Предложен алгоритм для вычислительной реализации нелинейных структурных уравнений и квадратичного факторного анализа.

Будут разработаны алгоритмы работы системы компьютерной поддержки принятия решений дежурного по связи надводного корабля ВМФ, основанные на имитационном моделировании радиолиний коротковолнового диапазона.

Будет усовершенствована электронная система контроля знаний для использования при дистанционном обучении.

Планируемый результат на 2017 -2018г.

Будут получены предельные теоремы для ряда характеристик критических ветвящихся процессов с несколькими типами короткоживущих и долгоживущих частиц с правильно меняющимися хвостами.

Будет разработано семейство интегральных и дифференциальных уравнений, описывающих динамику живых систем с индивидуумами нескольких типов.

Уравнения предусматривают наличие запаздывающих переменных и распределения времени жизни индивидуумов,

		<p>отличные от экспоненциального. Будут исследованы вопросы корректности изучаемого семейства уравнений.</p> <p>Будет разработано приложение под операционную систему Windows, позволяющее: выделять на базе дисперсионного анализа латентные характеристики качественных показателей, строить модель латентного анализа в случае произвольного числа бинарных показателей. С помощью многофакторного дисперсионного анализа будет проведен анализ качественных показателей, характеризующих апноэ у лиц пожилого и среднего возраста, профессия которых не связана с активной физической деятельностью. Будет проведен многомерный статистический анализ признаков, характеризующих уровень младенческой смертности в городе Омске с выявление значимых факторов.</p> <p>Осуществлена программная реализация метода ветвящихся главных компонент на базе метода Верле.</p> <p>Будет научно обоснована целесообразность использования систем компьютерной поддержки принятия решений при организации связи по внешним информационным направлениям надводного корабля ВМФ.</p> <p>Разработка системы контроля знаний на основе построенных моделей.</p> <p>Исполнители: Лаборатория теоретико-вероятностных методов ОФ ИМ СО РАН.</p> <p>Руководитель проекта: д.ф.-м.н. Топчий В.А.</p>
<p>1. Теоретическая математика.</p> <p>“Методы сплайн-функций и математическое моделирование в механике сплошной среды, физике полупроводников и биологии” (0314-2014-0012) (номер госрегистрации 01201372684)</p>	<p>Раздел 3 (ОФ ИМ СО РАН). Разработка численных методов решения сингулярно возмущенных задач с приложением к гидродинамике</p> <p>Получение ε-равномерных оценок погрешности кубического сплайна при численном интегрировании функций с большими градиентами в пограничном слое на сгущающихся сетках, где ε – возмущающий параметр. Продолжение разработки многосеточного метода для сингулярно возмущенной эллиптической задачи. Исследование особенностей формирования вихревых следов при отрывном обтекании пластинки. Расчет гидродинамических реакций, действующих на криволинейный разомкнутый контур при отрывном</p>	<p>По разделу 3 будут разработаны сплайн-интерполяционные и квадратурные формулы на равномерной и сгущающейся сетках для функций с большими градиентами в пограничных слоях. Будут построены многосеточные алгоритмы для сингулярно возмущенных задач с учетом ε-равномерной точности разностных схем. Будет исследован эффект расщепления задней кромки профиля в нестационарном потоке. Будет разработан метод численного решения сингулярных интегральных уравнений второго рода с ядром Коши для тонкого замкнутого контура. Будут построены новые разностные схемы для численного моделирования</p>

	<p>обтекании. Разработка разностных схем повышенной точности для расчета обтекания подвижных тел вязкой жидкостью (в двумерной постановке). Применение к моделированию процессов переноса краски при офсетной печати и вихревых течений жидкости.</p>	<p>течений вязкой жидкости с учетом пограничных слоев.</p> <p>В 2016 году будет опубликовано 4 статьи в рецензируемых журналах.</p> <p>Исполнители: Лаборатория математического моделирования в механике ОФ ИМ СО РАН.</p> <p>Руководитель раздела 3 проекта: д.ф.-м.н. Задорин А.И.</p>
<p>5. Теоретическая информатика и дискретная математика.</p> <p>“Математические методы распознавания образов и прогнозирования” (№ 0314-2014-2017) (номер госрегистрации 01201351843)</p>	<p>Раздел ОФ ИМ СО РАН. Будет проведено исследование технологии информационной и методической поддержки процессов принятия решений в этносоциальной сфере, медицине, транспорте и т.д. Будут получены достаточные условия монотонной сходимости последовательности решений к оптимальному начальному вектору управления. Будут исследованы алгоритмы распознавания образов, основанные на формировании диффеоморфного преобразования объектов.</p> <p>Планируемое содержание работ на 2017-2018 гг.</p> <p>Планируется разработать новые модели и компоненты поддержки принятия управленческих решений. Планируется сделать сравнительный анализ когнитивных и традиционных методов принятия решений. Будут разработаны алгоритмы параллельной направленной оптимизации начальных векторов управления.</p>	<p>Планируемые результаты за 2016 г. по разделу ОФ ИМ СО РАН</p> <p>Будет разработана и исследована технология построения многомерных представлений данных с неключевыми атрибутами в размерностях. Будет разработана имитационная модель транспортировки объектов в сети, отображаемой ориентированным графом. Будет разработан метод чередования решений прямой и обратной экстремальных задач оптимального управления динамической системой. Будет построен функционал, соответствующей норме расстояния между двумя объектами.</p> <p>Планируемые результаты на 2017-2018 гг.</p> <p>Будет разработан прототип системы динамического формирования многомерных представлений данных. Будут разработаны алгоритмы параллельной направленной оптимизации начальных векторов управления и состояния динамической системы. Будут разработаны алгоритмы распознавания образов, основанные на формировании диффеоморфного преобразования объектов. Планируется сделать по проекту 4 рейтинговые публикации.</p> <p>Исполнители: Лаборатория методов преобразования и представления информации ОФ ИМ СО РАН. Руководитель работ по разделу ОФ ИМ СО РАН проекта д.т.н. Зыкин С.В.</p>
<p>5. Теоретическая</p>	<p>Содержание работы на 2016 г. по проекту</p>	<p>Будут построены и исследованы модели целочисленного</p>

<p>информатика и дискретная математика.</p> <p>“Исследование и решение задач комбинаторной оптимизации с использованием целочисленного программирования” (0314-2014-0019) (номер госрегистрации 01201352757)</p>	<p>Разработка и исследование моделей дискретной оптимизации для задач проектирования сложных изделий с использованием логических, ресурсных и других ограничений.</p> <p>Построение и анализ моделей целочисленного программирования для задач формирования малых групп, разработка и апробация алгоритмов их решения.</p> <p>Исследование сложности и разработка алгоритмов решения некоторых задач анализа данных.</p> <p>Исследование задачи размещения прямоугольных объектов на параллельных линиях, разработка алгоритмов решения.</p> <p>Исследование задачи минимизации общего времени обработки идентичных деталей со сложным технологическим маршрутом.</p> <p>Исследование структуры многогранников и множества допустимых решений для ряда задач булева программирования.</p> <p>Разработка и анализ алгоритмов локального поиска для решения некоторых задач размещения предприятий.</p> <p>Содержание работы на 2017 г. по проекту</p> <p>Продолжение разработки моделей дискретной оптимизации для задач проектирования сложных изделий с использованием логических, ресурсных и других ограничений, построение и апробация алгоритмов их решения.</p> <p>Дальнейшее исследование моделей целочисленного программирования для ряда задач формирования малых групп. Анализ сложности задач и алгоритмов их решения.</p> <p>Применение методов распознавания образов и анализа данных для исследования эволюционных алгоритмов.</p> <p>Исследование минимаксных и минисуммных задач размещения объектов в ограниченных областях на плоскости с учетом зон отрицательного влияния и разработка алгоритмов их решения.</p> <p>Исследование сложности задачи минимизации общего времени обработки идентичных деталей в зависимости от типов ресурсных ограничений.</p> <p>Разработка и анализ алгоритмов для некоторых классов задач булева программирования.</p>	<p>программирования для рассматриваемых задач проектирования, проведены экспериментальные расчеты. Будут построены и изучены модели целочисленного программирования для некоторых задач формирования производственных и учебных групп, предложены и реализованы алгоритмы их решения.</p> <p>Будут исследованы вопросы аппроксимируемости и разработаны модели целочисленного программирования для некоторых актуальных задач анализа данных.</p> <p>Будут получены оценки оптимального значения целевой функции и предложены алгоритмы решения задачи размещения прямоугольных объектов на параллельных линиях.</p> <p>Будет разработан полиномиальный алгоритм решения задачи минимизации общего времени обработки идентичных деталей при многократном использовании одной из машин. Будут получены оценки параметров для исследуемых объектов.</p> <p>Будут разработаны и экспериментально исследованы алгоритмы локального поиска, основанные на переборе окрестностей.</p> <p>Планируемый результат на 2017 г.</p> <p>Будут построены новые математические модели для указанных задач проектирования, разработаны алгоритмы и проведены экспериментальные исследования.</p> <p>Будут исследованы новые математические модели рассматриваемых задач проектирования малых производственных и учебных групп, изучена сложность задач и алгоритмы их решения.</p> <p>Будут оценены возможности эволюционных алгоритмов при решении некоторых задач комбинаторной оптимизации.</p> <p>Будут получены свойства задач размещения для прямоугольных зон влияния, позволяющие исходную непрерывную задачу свести к дискретной и построены алгоритмы нахождения оптимального решения.</p> <p>Будут разработаны алгоритмы решения задач минимизации общего времени обработки идентичных деталей при наличии ресурсных ограничений различных типов.</p>
---	---	--

	<p>Построение и анализ алгоритмов, основанных на аналогиях с природой, для решения ряда задач размещения предприятий.</p> <p>Содержание работы на 2018 г. по проекту Изучение новых задач оптимального проектирования в промышленности, сервисе и других областях, разработка и анализ математических моделей. Развитие подходов к решению задач рассматриваемых классов.</p> <p>Анализ новых постановок задач формирования малых групп, разработка подходов к их исследованию и решению.</p> <p>Разработка и исследование точных и приближенных алгоритмов решения некоторых задач теории расписаний.</p> <p>Построение и анализ моделей дискретной оптимизации для решения задач тестирования знаний.</p> <p>Исследование задачи размещения пунктов обслуживания на сетях с максиминным критерием с учетом ограничений на ресурсы. Разработка алгоритмов решения.</p> <p>Исследование задачи обработки идентичных деталей со сложным технологическим маршрутом при различных дополнительных ограничениях.</p> <p>Продолжение исследований алгоритмов приближенного решения для дискретных задач размещения предприятий производственно-транспортного типа.</p>	<p>Будут предложены алгоритмы точного и приближенного решения для исследуемых задач булева программирования. Будут разработаны и апробированы алгоритмы муравьиной колонии, имитации отжига и др.</p> <p>Планируемый результат на 2018 г.</p> <p>Будут исследованы новые задачи оптимального проектирования изделий в рассматриваемых областях, разработаны и изучены соответствующие математические модели. Предложены и апробированы алгоритмы решения указанных задач. Будут установлены свойства задач и соответствующих им математических моделей, проведена апробация алгоритмов их решения. Будет исследована сложность и найдены приближенные и точные алгоритмы решения некоторых задач теории расписаний. Будут построены и исследованы модели дискретной оптимизации для некоторых классов задач тестирования знаний. Будут получены оценки числа локальных экстремумов на дугах сети, разработаны алгоритмы точного и приближенного решения задачи размещения пунктов обслуживания на сетях с учетом ограничений на транспортные затраты. Будут выделены полиномиально разрешимые случаи и доказана NP-трудность некоторых классов задач обработки идентичных деталей при различных дополнительных ограничениях. Будут разработаны алгоритмы локального поиска для некоторых дискретных задач оптимального размещения, проведен анализ полученных результатов</p> <p>Исполнители: лаборатория дискретной оптимизации ОФ ИМ СО РАН. Руководитель проекта: д.ф.-м.н. А.А. Колоколов</p>
1. Теоретическая математика.	В 2016г будет проведена работа по следующим разделам. Блок 1. Генерическая теория моделей - это новое направление в математике,	1. По направлению исследований по генерическим теориям алгебраических систем будут изучены генерические теории

<p>Выполнение фундаментальных научных исследований по программам РАН по теме (проекту) "Современные методы проксимируемости моделей, алгоритмов и теорий" (0314-2015-0009)</p>	<p>истоки которого можно найти в очень многих работах специалистов по математической логике и теории моделей, но значимые результаты были получены только в последние два-три года. Этот термин пока неустоявшийся, формальное определение можно найти в статье А.Г. Мясникова и В.Н. Ремесленникова «Генерические теории как метод аппроксимации элементарных теорий» Алгебра и логика 54 (6) 2014. В этой же статье введено понятие аппроксимируемости элементарной теории множества алгебраических систем с помощью генерической теории этого множества систем по специально выбранной мере на этом множестве. Основным мотивом для изучения таких теорий является следующее соображение, которое мы поясним на конкретных примерах. Допустим, что S_n состоит из одной модели мультиграфа, являющегося моделью роста интернета. Это динамическая система, зависящая от времени и количество вершин на данный момент превышает 20 миллионов. Вершины - это сайты интернета, ребра - ссылки между ними. Ясно, что этот мультиграф нельзя изучать стандартными средствами теории графов. В то же время при правильно выбранной мере на множестве натуральных чисел псевдоконечные модели теории этой серии мультиграфов допускает хорошее описание, что подтверждается серией работ в этом направлении. Второй пример: известно, что теория всех конечных графов неразрешима, но если в качестве мер m_p выбрать вероятностные меры модели Эрдеша-Реньи, то генерическая теория всех таких графов становится полной и ω-категоричной. Известны также многие большие базы данных, на которых можно определить алгебраическую структуру, и генерическая теория которых допускает хорошее описание. По направлению исследований по генерическим теориям алгебраических систем будут выписаны системы аксиом генерической теории для множеств алгебраических систем, а также описаны структурные свойства их канонических моделей. Блок 2. Подавляющее большинство важных для приложений вероятностных и статистических моделей характеризуются тем, что в них невозможно нахождение точных значений для вероятностей изучаемых событий и других нужных характеристик. В то же время задача нахождения приближенных формул для таких величин оказывается математически очень трудной проблемой. Основным подходом в решениях этой актуальной проблемы является асимптотический анализ возникающих распределений, в результате которого выявляются асимптотические законы и оцениваются погрешности в</p>	<p>серий абелевых групп и серий идемпотентных полугрупп. 2. Будет разработана система стохастических рекуррентных уравнений, описывающая динамику распространения эпидемического процесса в неоднородной популяции. Вероятности переходов индивидуумов между группами за единичный промежуток времени задаются с помощью условного мультиномиального распределения. Будет построена система разностных уравнений, представляющая собой верхние оценки для математических ожиданий групп индивидуумов. Будут получены достаточные условия затухания эпидемического процесса. Будет изучена асимптотика матрицы восстановления и ее приращений, ассоциированной с многомерными критическими ветвящимися процессами Беллмана-Харриса с качественно различными по порядку хвостами распределения продолжительности жизни частиц. 3. Будут исследованы свойства контекстов описания размерностей многомерных данных. Будут разработаны алгоритмы формирования контекстов. Будет выполнен сравнительный анализ алгоритмов формирования контекстов. 4. Будут разработаны двумерные интерполяционные формулы для функций с большими градиентами в пограничном слое. Для этого будет разработана формула, точная на погранслоевых составляющих и будет исследована полиномиальная интерполяционная формула на кусочно-равномерной сетке. Число узлов интерполяции предполагается произвольным. Будет исследован двухсеточный алгоритм решения задачи, моделирующей течение вязкой несжимаемой жидкости.</p> <p>Исполнители: ОФ ИМ СО РАН</p> <p>Руководители проекта: д.ф.-м.н. Топчий В.А., д.ф.-м.н. Ремесленников В.Н.</p>
--	---	--

получаемых на этом пути аппроксимационных формулах. В качестве дополнительного подхода выступает метод имитационного моделирования, позволяющий получать эмпирические распределения для наиболее трудных и не поддающихся аналитическому изучению случаев, а также проводить численные эксперименты для трудно проверяемых гипотез. В качестве приближений могут выступать и детерминированные модели, описываемые в терминах интегродифференциальных уравнений. Над исследованием различных моделей эпидемических процессов работает коллектив под руководством Н.В. Перцева. Используются стохастические, детерминированные и имитационные подходы. В данном цикле предполагается исследование цепочно-мультиномиальной модели эпидемических процессов на основе теории монотонных операторов и М-матриц. Будет вестись исследование многотипных критических ветвящихся процессов Беллмана-Харриса с правильно меняющимися (качественно различными по порядку) хвостами распределения продолжительности жизни частиц для части типов и конечным моментом у продолжительности жизни частиц остальных типов. При этом ряд продолжительностей жизни частиц имеет бесконечные средние. Ранее В.А. Ватутиным и В.А. Топчием в соавторстве с российскими и иностранными учеными начато изучение проблемы для двух типов частиц. Будет разработан и программно реализован ряд методов построения ориентированных на медицинские приложения диагностических симптокомплексов. Будет разработан ряд подходов к изучению асимптотических свойств систем стохастических рекуррентных уравнений, описывающая динамику распространения эпидемического процесса в неоднородной популяции. Будет доказан цикл новых предельных теорем для многомерных критических ветвящихся процессов Беллмана-Харриса с качественно различными по порядку хвостами распределения продолжительности жизни частиц. Блок 3. Исследования раздела направлены на решение фундаментальной проблемы - информационной поддержки процесса принятия решений. Коллектив, возглавляемый С.В. Зыкиным, известен разработкой алгоритмов формирования и методов анализа корректности многомерных данных. Будет вестись разработка и исследование новых алгоритмов динамического формирования представления данных на основе моделей из исходных реляционных баз данных. Теоретической основой исследований являются теория проектирования реляционных баз данных и методы межмодельных преобразований в базах данных.

Изучение свойств новых многомерных и плоских моделей данных и анализ корректности их представлений будет сопровождаться вычислительными экспериментами. Будут разработаны методы и алгоритмы формирования контекстов и исследованы их свойства. Будут исследованы характеристики алгоритмов формирования контекстов. Будут разработаны алгоритмы реализации ограничений на данные при формировании многомерной таблицы, лишенного "свойства айсберга" (наличие скрытых значений мер в рабочей области таблицы). Будет разработана технология построения многомерной таблицы с определением дублированных значений в рабочей области таблицы. Будет проведен анализ корректности представления многомерной таблицы. Блок 4. Коллектив сотрудников под руководством Д.Н. Горелова и А.И. Задорина занимается проблемами математического моделирования задач механики и гидродинамики. На основе сингулярно-возмущенных краевых задач моделируются различные конвективно-диффузионные процессы с преобладающей конвекцией. Разностные схемы для таких задач разрабатывались в работах Г.И. Шишкина, В.Б. Андреева, В.В. Шайдурова и других авторов. Вопрос разработки двумерных интерполяционных формул для функций с большими градиентами в пограничном слое актуален и недостаточно исследован. Основной целью является разработка двумерных интерполяционных формул для функций с большими градиентами в пограничном слое и их применение в двухсеточных алгоритмах решения эллиптических задач с пограничными слоями и системы уравнений, моделирующей течение вязкой несжимаемой жидкости. Будут разработаны двумерные интерполяционные формулы для функций с большими градиентами в пограничных слоях на основе двух подходов: построение формул, точных на погранслойных составляющих и применение Лагранжевой интерполяции на сетке Шишкина, сгущающейся в пограничном слое. Разрабатываемые интерполяционные формулы будут применены в двухсеточном алгоритме решения сингулярно возмущенной задачи для линейного эллиптического уравнения, двухсеточный метод будет исследован и для решения системы уравнений, моделирующей течение вязкой несжимаемой жидкости. Блок 5. Для анализа и решения многих прикладных задач планирования, управления и проектирования используются математические модели и методы дискретной оптимизации. Большинство проблем из этой области может быть исследовано с помощью аппарата целочисленного

программирования. В настоящее время весьма актуальной является разработка моделей и методов дискретной оптимизации для решения задач оптимального размещения объектов, календарного планирования, задач с логическими и ресурсными ограничениями, в частности задач управления персоналом. Многие из указанных задач относятся к труднорешаемым и требуют развития новых подходов, позволяющих изучать их свойства и разрабатывать алгоритмы решения. Для практического использования особенно перспективным направлением является разработка эвристических алгоритмов, в том числе эволюционных. Коллективом сотрудников лаборатории дискретной оптимизации будет проведен анализ структуры и сложности ряда задач календарного планирования, размещения предприятий, задач целочисленного программирования с логическими ограничениями. Будут разработаны новые математические модели задач управления персоналом, задач оптимального размещения точечных и габаритных объектов с учетом различных условий. Для указанных классов задач планируется разработка и апробация алгоритмов точного и приближенного решения, в том числе, генетических, иммунных и других алгоритмов, основанных на аналогиях с живой природой

Наименование государственной работы – *Выполнение фундаментальных научных исследований*

Наименование работы	Единица измерения	Планируемый результат выполнения работы			
		отчетный год.	текущий финансовый год 2016 г.	1-й год планового периода (2017г.)	2-й год планового периода (2018г.)
Теоретико-модельные и алгебро-геометрические свойства алгебраических систем. Проект № 0314-2014-003	Количество статей, опубликованных в рецензируемых отечественных и рейтинговых зарубежных журналах в рамках проводимых фундаментальных исследований (единиц)	8	8	8	8
Развитие методов исследования стохастических моделей, ориентированных на популяционные и биомедицинские приложения. Проект № 0314-2014-0010	Количество статей, опубликованных в рецензируемых отечественных и рейтинговых зарубежных журналах в рамках проводимых фундаментальных исследований (единиц)	7	7	7	7
Методы сплайн-функций и математическое моделирование в механике сплошной среды, физике полупроводников и биологии. Проект № 0314-2014-0012	Количество статей, опубликованных в рецензируемых отечественных и рейтинговых зарубежных журналах в рамках проводимых фундаментальных исследований (единиц)	4	4	4	4
Математические методы распознавания образов и прогнозирования. Проект № 0314-2014-0016	Количество статей, опубликованных в рецензируемых отечественных и рейтинговых зарубежных журналах в рамках проводимых фундаментальных исследований (единиц)	4	4	4	5
Исследование и решение задач комбинаторной оптимизации с использованием целочисленного программирования. Проект № 0314-2014-0019	Количество статей, опубликованных в рецензируемых отечественных и рейтинговых зарубежных журналах в рамках проводимых фундаментальных исследований (единиц)	6	7	7	7
Современные методы аппроксимируемости моделей, алгоритмов и теорий. Проект № 0314-2015-0009	Количество статей, опубликованных в рецензируемых отечественных и рейтинговых зарубежных журналах в рамках проводимых фундаментальных исследований (единиц)	-	3	3	4