

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ

УДК 517

№ гос. регистрации 0007664

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОТЧЕТ

за январь-ноябрь 2019 года

Проект: Развитие асимптотических, топологических  
и аналитических методов в теории равномерных,  
топологических и кинематических пространств, динамических систем,  
оптимизационных экономических задач, математическом моделировании

Бишкек – 2019

Информационный отчет  
Института математики НАН КР  
за январь-ноябрь 2019 года

**Введение**

Количество лабораторий на 15 ноября 2019 года – 6.

Исследования в Институте проводятся по следующим направлениям:

- Топологические, равномерные, мультиметрические и мультинормированные пространства;
- Теория дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений: общая и качественная теория, асимптотические методы, некорректные задачи, уравнения в частных производных;
- Интерактивное компьютерное представление математических и филологических объектов;
- Построение математических моделей экономических процессов, разработка методов и алгоритмов решения экстремальных задач;

Институт вел научно-исследовательскую работу по проекту, утвержденному Бюро Отделения физико-технических, математических и горно-геологических наук НАН КР на 2018– 2020 годы. Проект на бюджетном финансировании – 9398,1 тыс.сом.

Общая численность сотрудников института - 54 человек, из них 39 научных работников, в том числе 11 докторов наук, среди которых 1 академик НАН КР (А.А. Борубаев) и 1 член-корр. НАН КР (П.С.Панков), и 16 кандидатов наук, 5 человек технического персонала, удельный вес молодых ученых (до 35 лет) 14,5 %.

**1. Результаты фундаментальных и прикладных научных исследований**

1.2. Важнейшие результаты исследований в 2019 году по проектам, финансируемым из бюджета.

**Проект:** "Развитие асимптотических, топологических и аналитических методов в теории равномерных, топологических и кинематических пространств, динамических систем, оптимизационных экономических задач, математическом моделировании" (2018-2020 гг.), Регистр. номер 0007664.

**Руководитель:** Борубаев А.А., академик НАН КР, д.ф.-м.н., профессор.

**Исполнители:** лаборатория топологии и функционального анализа, лаборатория вычислительной математики, лаборатория теории интегро-дифференциальных уравнений, лаборатория теории обратных задач, лаборатория экономико-математических методов, лаборатория прикладной математики и информатики.

**По разделу: равномерные топологические пространства и их отображения.**

**Руководитель:** Борубаев А.А., академик НАН КР, д. ф.-м.н., профессор.

Доказано, что равномерно  $A_\tau$ -перистые пространства и только они равномерно совершенно отображаются на  $\tau$ -метрические пространства. Этот результат обобщает классическую теорему А.В. Архангельского о том, что перистые паракомпакты и только они совершенно отображаются на метрические пространства.

Исследованы равномерные аналоги Хьюттовских расширений тихоновских пространств. Классические результаты Е.Хьютта о расширениях тихоновских пространств перенесены на равномерные пространства. Доказан равномерный аналог теоремы Е.Хьютта о существовании единственного действительно компактного расширения тихоновского пространства.

Введены и изучены равномерные аналоги паракомпактных, сильно паракомпактных, счетно паракомпактных пространств, их связь с другими равномерно-топологическими свойствами, а также их распространения на равномерно непрерывные отображения. Установлены характери-

стики свойств равномерных пространств, при помощи хаусдорфовых компактных расширений и равномерно непрерывных отображений равномерных пространств. Исследованы индекс  $\mu$ -полноты и  $\epsilon$ -полноты равномерных пространств.

Доказанные теоремы о том, что перистые паракомпакты и только они совершенно отображаются на метрические пространства, о существовании единственного действительно компактного расширения тихоновского пространства, введение равномерных аналогов паракомпактных, сильно паракомпактных, счетно паракомпактных пространств, их связь с другими равномерно-топологическими свойствами, а также их распространения на равномерно непрерывные отображения, установление характеристики свойств равномерных пространств, при помощи хаусдорфовых компактных расширений и равномерно непрерывных отображений равномерных пространств являются новыми, инновационно привлекательными и вносят весомый вклад в развитие теории равномерных топологических пространств и их отображений.

Окупаемость результатов предполагается за счет повышения квалификации выпускников вузов, при подготовке которых они используются, и повышении тем самым эффективности общественного производства.

Получено авторское свидетельство за разработку модели «Математическая модель задачи определения эффективного варианта развития агрофирмы региона» (авторы: Борубаев А.А., Жусупбаев А., Асанкулова М.).

### **По разделу: "Динамические системы, описываемые разностными, дифференциальными и интегро-дифференциальными уравнениями, и вычислительные методы"**

Руководители: Панков П.С., член-корр. НАН КР, д. ф.-м.н., профессор,  
Искандаров С. д. ф.-м.н., профессор.

С использованием введенного раньше нового общего понятия уравнения построены элементы категории корректных уравнений. Подтверждена выдвинутая в Институте гипотеза о нижней оценке для увеличения энтропии на примерах математических моделей процесса движения с отталкиванием и с трением. Введено отношение асимптотической эквивалентности в пространстве решений начальных задач для эволюционного уравнения: их неограниченное сближение с увеличением времени, сформулировано явление асимптотического уменьшения размерности пространства решений (размерность фактор-пространства меньше размерности исходного пространства), показано, что так единообразно представляются различные известные результаты, в том числе - наличие специальных решений дифференциальных уравнений с запаздыванием аргумента и систем разностных уравнений.

Развитием метода вспомогательного ядра, нестандартного метода сведения к системе, метода возведения уравнений в квадрат, метода интегральных неравенств, применением леммы Люстерника-Соболева установлены достаточные условия ограниченности, устойчивости, асимптотической устойчивости решений линейных интегро-дифференциальных уравнений типа Вольтерра второго, третьего и четвертого порядков на полуоси со специальными (неполными) ядрами. При этом изучено влияние интегральных возмущений на устойчивость и асимптотическую устойчивость решений линейных дифференциальных уравнений третьего и второго порядков соответственно.

Разработан метод исследования влияния интегральных возмущений типа Вольтерра на ограниченность и стремление к нулю при неограниченном возрастании аргумента решений линейных однородных дифференциальных уравнений второго и третьего порядков.

Развитием нестандартного метода сведения к системе, метода возведения уравнений в квадрат установлены достаточные условия асимптотической устойчивости решений линейного вольтеррова неявного интегро-дифференциального уравнения третьего порядка на полуоси.

Подтверждена гипотеза о нижней оценке для увеличения энтропии на примерах математических моделей процесса движения с отталкиванием и с трением. Введение отношения асимптотической эквивалентности в пространстве решений начальных задач для эволюционного уравнения, сформулированное явление асимптотического уменьшения размерности пространства решений и установление достаточного условия ограниченности, устойчивости, асимптотической устойчивости решений линейных интегро-дифференциальных уравнений: типа Вольтерра второго, третьего и четвертого порядков на полуоси со специальными (неполными) ядрами; вольтеррова неявного интегро-дифференциального уравнения третьего порядка на полуоси являются новыми, инновационно привлекательными и вносят весомый вклад в развитие теории интегро-дифференциальных уравнений.

Окупаемость результатов предполагается за счет повышения квалификации выпускников вузов, при подготовке которых они используются, и повышении тем самым эффективности общественного производства.

#### **По разделу: интегральные уравнения, неклассические и обратные задачи**

Руководители: Байзаков А.Б., д. ф.-м.н., профессор, Каденова З.А., д.ф.-м.н., доцент.

Исследованы вопросы единственности решения линейных интегральных уравнений Стильтьеса первого рода с двумя независимыми переменными.

Доказаны теоремы единственности решений линейных интегральных уравнений Фредгольма-Стильтьеса первого рода с двумя независимыми переменными и построены регулирующие операторы (регуляризации). Построены оценки устойчивости и доказаны теоремы единственности решений систем линейных интегральных уравнений первого рода с двумя независимыми переменными. Исследованы вопросы о квадратичной интегрируемости решений двумерных линейных интегральных уравнений типа Вольтерра-Стильтьеса на бесконечных областях.

Доказаны теоремы об ограниченности решений интегро-дифференциальных уравнений третьего порядка с частными производными на бесконечных областях.

Показано, что в методе декомпозиции: константы квадратов  $M$  матриц работают как операторы и с помощью предложенной формулы вычисления констант квадратов и того, что множество значений констант квадратов моделируется разностным уравнением второго порядка, возникает возможность упростить построение  $M$  матриц высокого порядка. Показано, что результаты исследования  $M$  матриц высокого порядка дают теоретическое обоснование метода декодирования при передаче информации и шифрования в криптографии.

Получено свидетельство № 3754 Кыргызпатента от 28.11.2019 г. за разработку модели «Математические модели построения и выявления свойств магических матриц высокого порядка» (авторы: Борубаев А.А., Байзаков А.Б., Айтбаев К.А.).

Исследована проблема разрешимости задачи Коши для нового класса систем нелинейных интегро-дифференциальных уравнений в частных производных четвертого порядка: найдены достаточные условия существования решений задачи Коши и кроме того, построено интегральное представление таких решений. В силу нелинейности начальных задач, найденные достаточные условия, вообще говоря, не гарантирует единственность полученных решений.

Доказанные теоремы единственности решений линейных интегральных уравнений Фредгольма-Стильтьеса, Стильтьеса первого рода с двумя независимыми переменными, построение оценки устойчивости, ограниченности решений интегро-дифференциальных уравнений третьего порядка с частными производными на бесконечных областях, найденное достаточное условие существования решений задачи Коши и построенное интегральное представление таких решений, предложенная формула вычисления констант квадратов и моделирование разностным уравнением второго порядка множества значений констант квадратов являются новыми, инновационно привлекательными и вносят весомый вклад в развитие теории обратных задач и интегральных уравнений.

Окупаемость результатов предполагается за счет повышения квалификации выпускников вузов, при подготовке которых они используются, и повышении тем самым эффективности общественного производства

#### **По разделу: оптимизационные экономические задачи**

Руководитель: Жусупбаев А., д.ф.-м.н., профессор.

Разработана математическая модель определения эффективного варианта развития агрофирмы региона, с соответствующим размером инвестиции (кредита), методы и алгоритмы их решения в двух случаях:

- когда распределение посевных площадей под сельхоз культуры для каждого варианта развития агрофирмы определяется по критерию минимума суммарных затрат;
- когда распределение посевных площадей под сельхоз культуры для каждого варианта развития агрофирмы определяется по критерию максимума суммарного дохода от производства и реализации сельхоз продукции.

Разработанная математическая модель определения эффективного варианта развития агрофирмы региона с соответствующим размером инвестиции (кредита), методов и алгоритмы их решения являются новыми и инновационно привлекательными и вносят весомый вклад в развитие теории математической экономики.

Разработанные математические модели апробированы на конкретных данных хозяйства «Образовательного научно-инновационного центра» при КНАУ им. К.И. Скрябина.

Окупаемость результатов предполагается за счет применения математической модели и она показала, что прибыль хозяйства улучшено на 12 %.

Получено авторское свидетельство за разработку модели «Математическая модель задачи определения эффективного варианта развития агрофирмы региона» (авторы: Борубаев А.А., Жусупбаев А., Асанкулова М.).

#### **1.3. Исследования по грантам (инновационные разработки).**

В октябре 2019 году была получена стипендия Фонда Александра фон Гумбольдта ( сумма 11 250 Евро), а также были продолжены исследования по Универсальной алгебре и Теории решеток и их приложениям, Грант ИРН: AP 05132349-OT-18, Министерства образования и науки Республики Казахстан по теме «Вычислимость, интегрируемость и алгебраические структуры» на 2018-2020 годы. Общая сумма – (750000 тенге (2144 долларов США).

Найдены необходимые условия существования континуума квазимногообразий алгебр, имеющих неразрешимую квазиэквивалентную теорию и неразрешимую проблему вложения конечных алгебр, но имеющих независимые базисы квазитождеств, а также конечно разбиваемые омега-независимые базисы квазитождеств. В частности, этим условиям удовлетворяют унары, дифференциальные группоиды, неорентированные графы, алгебры Вайсберга, кольца без делителей нуля и многие другие. Эти условия также позволяют найти представление конечных решеток в виде решеток относительных конгруэнций и решеток относительных многообразий.

#### **1.4. Перечень наиболее значимых результатов научных исследований в 2019 году.**

Обобщены классические понятия современной математики – метрические, банаховы и гильбертовы пространства и найдены их общие свойства.

Установлены характеристики свойств равномерных пространств, при помощи хаусдорфовых компактных расширений и равномерно непрерывных отображений равномерных пространств. Исследованы индекс  $\mu$ -полноты и  $s$ -полноты равномерных пространств.

Введено отношение асимптотической эквивалентности в пространстве решений начальных задач для динамических систем: их неограниченное сближение с увеличением времени, сформулировано явление асимптотического уменьшения размерности пространства решений

(размерность фактор-пространства меньше размерности исходного пространства), показано, что так единообразно представляются различные известные результаты, в том числе - обнаруженные в Институте специальные решения систем разностных уравнений.

Разработан метод исследования влияния интегральных возмущений типа Вольтерра на ограниченность и стремление к нулю при неограниченном возрастании аргумента решений линейных однородных дифференциальных уравнений второго и третьего порядков.

Показано, что результаты исследования  $M$  матриц высокого порядка дают теоретическое обоснование метода декодирования при передаче информации и шифрования в криптографии.

Получено свидетельство № 3754 Кыргызпатента от 28.11.2019 г. за разработку модели «Математические модели построения и выявления свойств магических матриц высокого порядка» (авторы: Борубаев А.А., Байзаков А.Б., Айтбаев К.А.).

Доказаны теоремы единственности решений линейных интегральных уравнений Фредгольма-Стильтеса первого рода с двумя независимыми переменными и построены регулирующие операторы.

Разработана математическая модель, метод и алгоритм решения задачи определения эффективного варианта развития агрофирмы региона, с соответствующим размером инвестиции (кредита), когда распределение посевных площадей под сельхоз культуры для каждого варианта развития агрофирмы определяется: по критерию минимума суммарных затрат; по критерию максимума суммарного дохода от производства и реализации сельхоз продукции.

Разработанные математические модели апробированы на конкретных данных хозяйства «Образовательного научно-инновационного центра» при КНАУ им. К.И. Скрябина.

Получено авторское свидетельство за разработку модели «Математическая модель задачи определения эффективного варианта развития агрофирмы региона», (авторы: Борубаев А.А., Жусупбаев А., Асанкулова М.).

## 2. Использование результатов научных исследований

### 2.1. Внедрение результатов НИР в 2019 году:

Таблица 1.

№№ пп.	Научное учреждение, автор разработки	Наименование внедренной научно-технической разработки	Потребитель	Достигнутая эффективность
1	ИМ НАН КР, П.С.Панков	Компьютерный комплексный экзамен по кыргызскому языку	Учебные заведения Кыргызстана	социальная
2	ИМ НАН КР, П.С. Панков	Компьютерный комплексный экзамен по математике на трех языках	Учебные заведения Кыргызстана	социальная

### 2.2. Реализация научно-технической продукции в 2019 году:

Таблица 2.

№№ пп.	Научное учреждение, автор разработки	Наименование внедренной научно-технической разработки	Потребитель	Достигнутая эффективность
1	ИМ НАН КР, А.А.Борубаев, А.Жусупбаев, М.Асанкулова	Математическая модель задачи определения эффективного варианта развития агрофирмы региона(работа апробирована на материалах «ОНИЦ» при КНАУ им. К.И. Скрябина). Свид. №37 Кыргызпатента от 16.09.2019 г.	Хозяйствующие субъекты	Применение разработанной математической модели показала, что прибыль хозяйства улучшено на 12 %.

### 3. Наука и образование.

Сотрудники Института ведут научные исследования совместно с КРСУ, КГТУ, КНУ, ЖАГУ, Кыргызско-Узбекским университетом, КГУСТА.

Сотрудники Института участвовали в проведении конкурса исследовательских проектов школьников г. Бишкек (март), областных (март) и XXXIII республиканской (март) олимпиад по информатике для школьников. П.С.Панков возглавлял команду школьников Кыргызстана на Международной олимпиаде по информатике в г. Баку (август), получили три бронзовых медали.

Сотрудники Института участвовали в проведении командного ICPC Чемпионата Кыргызстана среди студентов по программированию (октябрь-ноябрь).

Пятнадцать ведущих ученых института преподают, а именно: Г.М.Кененбаева - в КНУ им. Ж.Баласагына и в МУ «Манас», С.Б.Тагаева - в КГТУ, Ш.А.Эгембердиев - в КРСУ, П.С.Панков - в КНУ им. Ж.Баласагына, в КРСУ, А.Б. Байзаков, С. Искандаров, А.Асанов – в МУ «Манас», К.Ч.Чороев - в КНУ им. Ж.Баласагына, А.Т.Халилов, А.Р.Алиева – в БГУ им. И. Арабаева, Г.Намазова- в КРСУ, Ж.А.Акерова-в КНУ им. Ж.Баласагына, Б.Э.Канетов - в КНУ им. Ж. Баласагына, А.А.Борубаев – в КРСУ и в МУ «Манас», П.Эшенкулов – в Академии Управления при Президенте.

Продолжается активное сотрудничество Института с ВУЗами и школами. В течении года на основе созданной кафедры «Прикладной математики и информатики» студенты факультета математики, информатики и кибернетики проходили производственную практику, выполняли курсовые, дипломные и магистерские работы в лабораториях Института.

Проведено руководство 5 магистерских диссертаций: в КНУ (А.Б.Байзаков – 2, Б.Э. Канетов – 2, Г.М.Кененбаева - 1).

Сотрудники Института участвовали в проведении ГАК в КГТУ им. И.Раззакова (май-июнь), МУ Ататюрк Ала-Тоо (май-июнь) (Искандаров С.) - председатель, университет Манас и АУЦА (А.Б. Байзаков - председатель).

### 6. Научно-организационная деятельность.

**6.2.** Опубликовано всего 75 научных работ, из них статей 27 (за рубежом - 12, в их числе SCI – 7, в РИНЦ -3), 2 монография и 41 тезисов (11 за рубежом), 5 учебных пособия, 2 статьи в печати.

#### Монография:

1. Аркабаев Н.К., Панков П.С. Информатика боюнча олимпиадалык маселелер жыйнагы. - Ош: 2019. – 144 б.
2. Борубаев А.А., Жусупбаев А., Джумабаев К.Дж., Асанкулова М. Математическая модель определения эффективного варианта развития агрофирмы региона (работа апробирована на материалах «Образовательно научно-инновационного центра» при КНАУ им.К.И. Скрябина). -Бишкек: 2019. – 88 с.

#### Статьи:

1. Борубаев А.А. О равномерно перистых пространствах и равномерно совершенных отображениях//Материалы международной научной конференции «Современные проблемы математики и механики», посвященной 80-летию академика В.А. Садовниченко», МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, 2019г.-М.:МГУ, 2019. С.577-580. (РИНЦ РФ)
2. Борубаев А.А. О равномерных структурах на вещественно полных пространствах// Вестник Ин-та матем. НАН КР. – Бишкек, 2019. – №1. – С.3-9.
3. Asanov A, Kadenova Z. Uniqueness of solutions for one class of Fredholm–Stieltjes equations of the first kind with the variables //Материалы международной научной конференции «Современные проблемы математики и механики», посвященной 80-летию академика В.А. Садовниченко», МГУ имени М.В.Ломоносова, Москва, - М.:МГУ, 2019. - С.177-179. (РИНЦ РФ)

4. Панков П.С., Тагаева С.Б. Поиск новых явлений численными экспериментами с многомерными уравнениями//Известия КГТУ им.И.Раззакова. - Выпуск 2(50), 2019.-Часть 1.-С.259-265.
5. Панков П.С., Тагаева С.Б. Системы дифференциальных и разностных уравнений, описывающие странные аттракторы // Вестник Института математики НАН КР, 2019, № 1. - С. 24-28.
5. Панков П.С., Карабаева С.Ж., Таалайбек кызы К. Математические модели пространственных понятий в кыргызском языке // Там же. - С. 29-34.
6. Панков П.С., Акерова Дж. А. Дифференциальные уравнения с управлением в модели возрастания энтропии в почти замкнутых системах с упругостью // Там же. - С. 35-41.
7. Панков П.С., Джумабаев Э.Т. Софт для проведения интернет-соревнований по математике с индивидуальными заданиями для учащихся // Там же. - С. 41-48.
8. Назаркулова Б., Кененбаева Г.М., Өмүрзакова Г.К. Кичине параметрди кармаган дифференциалдык тендемеге Латтанын ыкмасын колдонуу // Там же. - С. 74-80.
9. Панков П.С., Мураталиева В.Т. Үчүнчү түрүндөгү бир тектүү эмес сызыктуу Вольтерралык интегро-дифференциалдык тендемелер системалары // Жалал-Абад мамлекеттик университеттин жарчысы, 2019. - № 1(40). - 3-86.
10. Kanetov B. Some properties of remainders of uniform spaces// Extended abstract Interdisciplinary Colloquium in Topology and its Applications. University Vigo, Spain, 2019, P. 27-30.
11. Kanetov B., Baidzhuranova A. On a Uniform Analogue of Paracompact spaces// AIP Conference proceedings in International Conference “3<sup>rd</sup> International conference of mathematical sciences” (ICMS 2019), Vol. no. 2089, American Institute of Physics., 2019. - P. 040021-040023. **(Web of Science)**
12. Kanetov B., Saktanov U, Kanetova D., Some Remainders Properties of Uniform Spaces and Uniformly Continuous Mappings// AIP Conference proceedings in International Conference “3<sup>rd</sup> International conference of mathematical sciences” (ICMS 2019), Vol. no. 2089, American Institute of Physics., 2019. - P. 040024-040026. **(Web of Science)**
13. Kanetov B., Kanetova D., Zhanakunova M. On Some Completeness Properties of Uniform Spaces// AIP Conference proceedings. - In: 3rd International conference of mathematical sciences” (ICMS 2019), Vol. no. 2089, American Institute of Physics., 2019. - P. 040027-04009. **(Web of Science)**
14. Канетов Б., Канетова Д. Характеристики некоторых свойств тихоновских пространств// Вестник КНУ им. Ж. Баласагына, 2019, С. 37-42.
15. Искандаров С., Комарцова Е.А. О методе исследования влияния интегральных возмущений на поведение решений линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка // Дифференц. уравнения. – Москва, 2019. –Т.55, № 6. – С.902-903. **(РИНЦ РФ)**
16. Искандаров С., Бокобаева З.Б. Достаточные условия асимптотической устойчивости решений линейного неявного вольтеррова интегро-дифференциального уравнения третьего порядка // Вестник Ин-та матем. НАН КР. – Бишкек, 2019. – №1. – С.64-69.
17. Kravchenko A.V., Nurakunov A.M., Schwidefsky M.V. On representation of finite lattices// Algebra Univers. (2019) 80: 15. <https://doi.org/10.1007/s00012-019-0588-2> **(Web of Science)**
18. Nurakunov A M., Stronkowski M.M., Profiniteness in finitely generated varieties is undecidable //The Journal of Symbolic Logic, 83(2018), 1566-1578. **(Web of Science)** doi:10.1017/jsl.2017.89
19. Kravchenko A. V., Nurakunov A. M., Schwidefsky M. V. Structure of Quasivariety Lattices. II. Undecidable Problems// Algebra and Logic, 57(2019), 123-136.**(Web of Science)**
20. Kravchenko A.V., Nurakunov A.M., Schwidefsky M.V. Structure of Quasivariety Lattices. I. Independent Axiomatizability// Algebra and Logic, 57(2019), 445-462 **(Web of Science)**
21. Асанов А., Каденова З.А. Об одном классе линейных интегральных уравнений Стильеса первого рода с двумя независимыми переменными//Вестник Института математики НАН КР». - Бишкек, №1 2019.- С.53-63.



22. Туркманов Д.К. Asymptotic expansions of solutions of a quasi-linear parabolic equation with a small parameter //Вестник ИМ НАН КР.-Бишкек, №1, 2019.-С.117-122.
23. Жусупбаев А., Асанкулова М., Чороев К. Суйналиева Н.К. Прогнозирование структурных изменений экономики//Вестник ИМ НАН КР, №1, 2019. Бишкек 2019. - С.135-141.
24. Жусупбаев А., Асанкулова М., Жусупбаев Г.А. Об одном подходе выбора оптимального варианта развития хозяйства//Вестник ИМ НАН КР, № 2(3), 2019. –Бишкек: 2019.
25. Байзаков А.Б., Джээнбаева Г.А., Айтбаев К.А. О разрешимости задачи коши для интегродифференциальных уравнений в частных производных четвертого порядка// Вестник Института математики НАН КР».- Бишкек, №1 2019.- С.123-127.
26. Курманалиева Т.Дж., Байзаков А.Б. Математические модели и методы оптимизации коммерческого банка //Вестник Института математики НАН КР».- Бишкек, №1 2019.- С.128-134.
27. Кененбаева Аскар кызы Л. Элементы категории корректных уравнений// Вестник Института математики НАН КР».- Бишкек, №1 2019.- С.69-73.

#### **Тезисы:**

1. Borubaev A.A. On uniformly plume and uniformly perfect mappings // Тезисы докладов Международной научной конференции «III Борубаевские чтения», посвященной 35-летию со дня образования Института математики НАН КР.-Бишкек: Институт математики, 2019. - С. 4.
2. Борубаев А.А. On uniform structures in real complete spaces // Abstract The First China-Central Asia Joint Meeting of Mathematics, Chengdu, P.R. China, September 2019.
3. Байзаков А.Б. Profiniteness in finitely generated varieties is undecidable // Abstract The First China-Central Asia Joint Meeting of Mathematics, Chengdu, P.R. China, September 2019.
4. Нуракунов А.М. On one method of studying the solvability of the Cauchy problem for differential and integro-differential equations with partial derivatives // Abstract The First China-Central Asia Joint Meeting of Mathematics, Chengdu, P.R. China, September 2019.
5. Borubaev A.A., Namazova G.O., Biybosunova A. On maximal elements of some sets of uniform spaces extensions // Тезисы докладов Международной научной конференции «III Борубаевские чтения», посвященной 35-летию со дня образования Института математики НАН КР. - Бишкек: Институт математики, 2019. - С.5
6. Pankov P.S., Zhoraev A.H. Generalization of Tikhonov's theorem with application to kinematical objects // Тезисы докладов Международной научной конференции «III Борубаевские чтения», посвященной 35-летию со дня образования Института математики НАН КР. - Бишкек: Институт математики, 2019. - С. 14.
7. Egemberdiev Sh.A. Solution of first order quasilinear differential equations by the method of additional argument // Там же.-С. 24.
8. Kenenbaeva G.M., Askar kzy L. Foundations of category of equations // Там же.-С. 46.
9. Tagaeva S.B. Mathematical and real mechanical modeling of strange attractor // Там же.-С. 50.
10. Pankov P.S., Karabaeva S.A. Mathematical models of spatial surroundings in Kyrgyz language // Там же.-С. 67.
11. Панков П.С., Жээнтаева Ж. К. Асимптотическая эквивалентность решений эволюционных уравнений на полуоси // Тезисы докладов Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы теоретической и прикладной математики», посвященной 100-летию со дня рождения профессора Кривошеина Л.Е. - Бишкек: КНУ им. Ж.Баласагына, 2019. - С. 20-21.
12. Панков П.С., Акерова Дж. А. Математическая модель возрастания энтропии в почти замкнутых системах с упругостью // Там же. - С. 21-22.
13. Панков П.С., Тагаева С.Б. Механические странные аттракторы и их математическое представление // Там же. - С. 22-23.

14. Кененбаева Г.М., Джаналиева Ж.Р. Категория уравнений и ее использование для оценки знаний // Там же. - С. 15-16.
15. Назаркулова Б., Кененбаева Г.М. Асимптотическое решение уравнения в частных производных второго порядка // Там же. - С. 25-26.
16. Kanetov B., Baidzhuranova A. About one uniform analogue of paracompact spaces. *Acta Societatis Mathematicae Latvianensis*// Abstracts of the international workshop Fuzzy and Rough Mathematical Structures, Riga, 2019, p. 17.
17. Kanetov B., Kanetova D., Baygazyeva N. On compact types of uniform spaces. *Acta Societatis Mathematicae Latvianensis*// Abstracts of the international workshop Fuzzy and Rough Mathematical Structures, Riga, 2019, p. 18.
18. Kanetov B., Baidzhuranova A. Uniform paracompact spaces// International conference “III Borubaevs Readings”, Bishkek, 2019, p. 6.
19. Kanetov B., Kanetova D. On uniformly bifactoring mappings// International conference “III Borubaev’s Readings”, Bishkek, 2019, p. 7.
20. Kanetov B., Kenjebekova B. On some properties of hyperspaces// International conference “III Borubaev’s Readings”, Bishkek, 2019, p. 8.
21. Kanetov B., Zhanakunova M. About  $\mu$ -compact mappings// International conference “III Borubaev’s Readings”, Bishkek, 2019, p. 9.
22. Kanetov B., Baidzhuranova A. On a uniform analogue of paracompact spaces// Abstract book, III International conference of mathematical sciences, ICMS 2019, Istanbul, 2019, p. 15.
23. Kanetov B., Saktanov U, Kanetova D., Some properties of remainders of uniform spaces and uniformly continuous mappings// Abstract book III International conference of mathematical sciences, ICMS 2019, Istanbul, 2019, p. 16.
24. Kanetov B., Kanetova D., Zhanakunova M. On some properties of completeness of uniform spaces// Abstract book, III International conference of mathematical sciences, ICMS 2019, Istanbul, 2019, p. 17.
25. Канетов Б., Байджуранова А. Равномерно паракомпактные пространства// Тезисы докладов Международной научно-практической конференции «Применение цифровых технологий в образовании: проблемы и перспективы», посвященной юбилею проф. Б.Д. Баячоровой, 2019, С. 19.
26. Asanov A, Kadenova Z. Regularization of solutions of Fredholm-Stieltjes linear integral equations of the first kind with two variables// Тезисы докладов Международной научной конференции «III Борубаевские чтения», посвященной 35-летию со дня образования Института математики НАН КР». - Бишкек, 2019. -С.39.
27. Асанов А., Каденова З.А. О решениях линейных интегральных уравнений Фредгольма-Стильтьеса первого рода с двумя независимыми переменными//Тезисы доклада Одиннадцатой международной молодежной научной школы - конференции "Теория и численные методы решения обратных и некорректных задач", 2019г.- Академгородок, Новосибирск.
28. Каденова З.А. Единственность решений линейных интегральных уравнений Фредгольма первого рода с двумя независимыми переменными// Тезисы доклада Международной конференции «Обратные и некорректные задачи» при поддержке ИВМиМГ СО РАН, г. Новосибирск, Россия и Математического общества ISAAC (<http://www.isaacmath.org/home/>), 2019 г. в Самаркандском государственном университете, Узбекистан.
29. Каденова З.А., Бекешова Д.А. Устойчивость решений систем линейных интегральных уравнений первого рода с двумя независимыми переменными в неограниченных областях//Тезисы доклада Международной конференции «Обратные и некорректные задачи» при поддержке ИВМиМГ СО РАН, г. Новосибирск, Россия и Математического общества

ISAAC (<http://www.isaacmath.org/home/>), 2019 г. в Самаркандском государственном университете, Узбекистан.

30. Abdukarimov A. M. The limits of solutions of partial differential equations of the third degree on infinite areas// Тезисы докладов Международной научной конференции «III Борубаевские чтения», посвященной 35-летию со дня образования Института математики НАН КР. -Бишкек, 2019. -С.37.
31. Туркманов Ж. Asymptotic expansions of solutions of a quasi-linear parabolic equation with a small parameter// Тезисы докладов Международной научной конференции «III Борубаевские чтения», посвященной 35-летию со дня образования Института математики НАН КР. - Бишкек, 2019. - С.32.
32. Жусупбаев А., Турганбаева Ж., Жусупбаева Н.А. Об одном подходе оптимизации развития хозяйства //Тезисы докладов III Борубаевские чтения.- Бишкек, 2019. - С. 57.
33. Асанкулова М., Асанкулова С.А., Нурланбеков А.Н. Определение объема производства продукции животноводческого хозяйства// Тезисы докладов III Борубаевские чтения.- Бишкек, 2019. - С. 53.
34. Искандаров С., Суйналиева Н., Ешенкулов П. Определение дохода хозяйства при договорных условиях работы // Тезисы докладов III Борубаевские чтения.- Бишкек, 2019. – С. 55.
35. Жусупбаев А., Жусупбаева Г.А., Маатов К. Определение эффективного варианта развития хозяйств региона //Тезисы докладов III Борубаевские чтения.-Бишкек, 2019.- С. 59.
36. Чороев К., Суйналиева Н. Прогнозирование структурного изменения в экономике // Тезисы докладов III Борубаевские чтения.- Бишкек, 2019. - С. 54.
37. Кыдырмаева С., Жусупбаев А. Развитие транспортных систем города Бишкек // Тезисы докладов III Борубаевские чтения.- Бишкек, 2019. - С. 56.
38. Жусупбаев А., Койчуев П.Т. Определение оптимального варианта производства продукции хозяйства // Тезисы докладов III Борубаевские чтения.- Бишкек, 2019. - С. 58.
39. Жусупбаев А., Асанкулова М., Маатов К. Об одном подходе выбора оптимального варианта развития животноводческого хозяйства//Тезисы докладов Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы теоретической и прикладной математики», посвященной 100-летию со дня рождения профессора Кривошеина Л.Е. - Бишкек: КНУ им. Ж.Баласагына, 2019. - С.53-54.
40. Асанкулова М., Искандаров С., Канетов Б. Э. Определение оптимального варианта развития предприятия при договорных условиях работы // Тезисы докладов Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы теоретической и прикладной математики», посвященной 100-летию со дня рождения профессора Кривошеина Л.Е. - Бишкек: КНУ им. Ж.Баласагына, 2019. - С.54-55.
41. Жусупбаев А., Жусупбаев Г.А., Турганбаева Ж. Задача определения оптимального варианта развития хозяйства // Тезисы докладов Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы теоретической и прикладной математики», посвященной 100-летию со дня рождения профессора Кривошеина Л.Е. - Бишкек: КНУ им. Ж.Баласагына, 2019. - С.56-57.

#### **Сертификат Кыргызпатента:**

1. Борубаев А.А., Жусупбаев А., Асанкулова М. Математическая модель определения эффективного варианта развития агрофирмы региона (рукопись научного исследования) // Свидетельство № 3712 Кыргызпатента от 16 сентября 2019 года.
2. Борубаев А.А., Байзаков А.Б., Айтбаев К.А. Математические модели построения и выявления свойств магических матриц высокого порядка (рукопись исследования)// Свидетельство № 3754 Кыргызпатента от 28 ноября 2019 года.

### **Методические пособия:**

1. Канетов Б. Обобщенные равномерные пространства. Метод. пособие, 2019, КНУ им. Ж. Баласагына, 3 п.л.
2. Канетов Б. Жалпыланган бир калыптуу мейкиндиктер. Окуу-усулдук курал, 2019, Ж. Баласагына атындагы КУУ, 3 б.т.
3. Канетов Б. Равномерные структуры. Метод. пособие, 2019, КНУ им. Ж. Баласагына, 3,25 п.л.
4. Канетов Б., Жанакунуова М. Көптүктөр теориясынын элементтери. 2019, К. Карасаев атындагы БГУ, 2019, 3.5 б.т.

### **В печати:**

1. Искандаров С., Комарцова Е.А. О специфической асимптотической устойчивости решений линейного однородного вольтеррова интегро-дифференциального уравнения четвертого порядка// Вестник Московского университета. Сер.1.Математика. Механика. – 2019. – 6 стр.компьют. текста. (В печати).
2. Iskandarov S., Komartsova E. On the influence of Volterra type integral perturbations to the boundedness of solutions of a fourth-order linear differential equation//TWMS J. Pure Appl. Math. – 2019. – 7 стр. компьютер. текста (В печати).

### **6.3. Международные научные связи:**

Институт математики имеет традиционные связи с Математическим институтом им. В.А. Стеклова РАН, Вычислительным центром РАН, Московским Государственным Университетом им. М.В. Ломоносова, Институтом математики им. С.Л. Соболева и Институтом Вычислительной математики и Математической Геофизики СО РАН, Институтом математики НАН Республики Беларусь, Казахским Национальным университетом им. аль-Фараби. В настоящее время они успешно развиваются и расширяются.

Связь с учеными и научными учреждениями дальнего зарубежья поддерживается в виде обмена корреспонденцией, в том числе по электронной почте. Формы сотрудничества различны – от подготовки научных кадров высшей квалификации, до выполнения совместных исследований и проведения совместных конференций, школ-семинаров.

Продолжается сотрудничество с Дармштатским Техническим университетом Германии по линии фонда А. фон Гумбольдта.

В рамках сотрудничества с Институтом Вычислительной математики и Математической Геофизики СО РАН в июле 2019 года в рамках межд. Мультиконференции IEEE SIBIRCON Институт участвовал в проведении XIV Азиатской международной школы-семинара «Проблемы оптимизации сложных систем», целью которого является объединение научных исследований российских и азиатских ученых из стран СНГ, обмен опытом по ряду проблем современной науки, а также передача этого опыта молодым научным сотрудникам, аспирантам и студентам старших курсов.

Проведенные в этом году III Борубаевские чтения, посвященные 35-летию Института математики, позволили расширить связи математиков Кыргызстана, в том числе математиков Института.

Всего на различных международных конференциях - 9 пленарных докладов, 2 из которых за рубежом и 25 секционных докладов, в их числе 7 за рубежом.

Ведущие ученые Института являются обозревателями журнала “Mathematical Reviews” (П.С. Панков), а также являются членами Американского математического общества (Асанов А.А.), Почетным президентом Математического общества Тюркского Мира (Борубаев А.А.) и читают лекции и выступают с докладами на международных научных конференциях (Борубаев А.А., Панков П.С.).

## **6.5. Подготовка научных кадров.**

В аспирантуре Института обучаются 6 аспирантов, один из них очного обучения, к лабораториям прикреплены 4 соискателя степени доктора наук и 5 соискателя степени кандидата наук.

В диссертационном совете Д 01.17.560 защищены три кандидатские диссертации:

Абдылдаева Асель Рыскулбековна, тема: «Конечномерные методы решения нелинейных некорректных задач» (01.01.02, КГТУ им. И.Раззакова), научный руководитель д.ф.-м.н., проф. А. Саадабаев (утверждена).

Кыдыралиев Торогелди Раимжанович, тема: «Применение метода преобразования решений в асимптотической теории дифференциальных и интегральных уравнений» (01.01.02, ИМ НАН КР), научный руководитель д.ф.-м.н., проф. А. Б.Байзаков (утвержден).

Кулманбетова Сагынбубу Мусековна «Асимптотика решения сингулярно возмущенных параболических задач с кратной точкой спектра» (01.01.02, НГУ им. С. Нааматова), научный руководитель д.ф.-м.н., проф. А.С. Омуралиев (утверждена).

## **6.6. Сотрудники Института награждены,**

Почетной грамотой Правительства КР – д.ф.-м.н., с.н.с. Асанкулова М.;

Почетной грамотой НАН КР – м.н.с. Турганбаева Ж.

## **6.8. Участие в семинарах, конференциях:**

Сделаны доклады:

- два пленарных и двадцать секционных доклада на Международной научной конференции «III Борубаевские чтения», посвященной 35-летию со дня образования Института математики НАН КР (г. Бишкек, май).
- один пленарный доклад и два секционных доклада на I саммите математиков Центральной Азии и Китая (г. Чанду, октябрь).
- один секционный доклад на научном семинаре Страсбургского университета (Франция, апрель).
- два доклада на международной конференции по математике, посвященной 80-летию академика В.А. Садовниченко (МГУ им. М.В. Ломоносова, май).
- один пленарный доклад на «Бекболотовдук окуулар - 2019» (г. Жалал-Абад, март).
- один пленарный доклад на конференции «Илим, инновация жана санариптик экономика – өнүгүүнүн тиреги» (г. Ош, май).
- один пленарный доклад на «Бекбоевдик окуулар - 2019» (г. Жалал-Абад, май).
- один пленарный доклад на Международной научно-практической конференции «Применение цифровых технологий в образовании: проблемы и перспективы», посвященной юбилею лауреата Государственной премии в области науки и техники, Заслуженного работника образования КР Баячоровой Б.Дж. (Бишкек, июнь).
- два пленарных доклада и 15 секционных докладов на Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы теоретической и прикладной математики», посвященной 100-летию со дня рождения профессора Кривошеина Л.Е. (октябрь).
- один доклад на международной конференции посвященной 70 – летию академика Латвийской АН А.П. Шостака (Рига, Латвия, апрель, 2019).
- один доклад на III международной конференции «Математические науки» (Стамбул, Турция, сентябрь, 2019).
- два доклада на Международной научно-практической конференции «Применение цифровых технологий в образовании: проблемы и перспективы», посвященной юбилею профессора, Лауреата Государственной премии Кыргызской Республики в области науки и техники, Заслуженного работника образования КР Баячоровой Батылгуль Джумадыловны.
- один доклад на семинаре “Алгебра и логика” ИМ СОРАН (г. Новосибирск, май).
- один доклад на семинаре in Institute fuer Algebra, (Technical University Dresden, October 2019).

- один доклад на Conference Guidebook Central Eurasian Studies Society (CESS) (Hosted by George Washington University's Central Asia Program at The Institute for European, Russian and Eurasian Studies , October , 2019)

#### **7. Проблемы и недостатки в работе.**

Из-за нехватки финансов с 1993 года центральная научная библиотека НАН КР не получает реферативный журнал «Математика. Сводный том» из России. Получение такого журнала способствовало бы развитию фундаментальных и прикладных исследований по математическим наукам в республике.

Научно-технический потенциал Института в целом соответствует современному состоянию научных исследований. Для повышения эффективности НИР предлагается ввести требование, чтобы каждая научно-исследовательская работа имела компьютерную реализацию.

#### **8. Финансирование научных исследований.**

Доходы НИУ:

Доля доходов от научных видов деятельности в общих доходах НИУ (%) – 95,6,

Доля доходов от сдачи зданий, помещений в аренду в общих доходах НИУ (%) – 4,4

Расходы научной организации:

Доля расходов от научных видов деятельности в общих фактических расходах НИУ (%) – 95,6 .

Соотношение доходов от внебюджетной деятельности к бюджетному финансированию – 1:21. (4,4%)

#### **9. Пропаганда результатов научных исследований в СМИ (ТВ, периодические издания), работа со СМИ**

Академик Борубаев А.А. выступил по ТВ о современном состоянии науки в Кыргызстане (октябрь). Наряду с этим, научные публикации института экспонировались в ряде выставок, проводимых Технопарком.

На различных мероприятиях, проводимых Управлением образования г. Бишкек, преподавателям и учащимся были продемонстрированы оригинальные экзаменуемые компьютерные программы по кыргызскому языку, математике и информатике со случайным формированием заданий (в течение года).

Директор ИМ НАН КР,  
академик

А.А.Борубаев