

КРАТКИЙ ОБЗОР ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ СОТРУДНИКОВ КАФЕДРЫ МАиВТ

Кафедра математического анализа была образована в 1973 в результате реорганизации кафедры алгебры, и кафедр геометрии и методики преподавания математики. В 1985 году кафедра была переименована в кафедру математического анализа, информатики и вычислительной техники.

Кафедра сформировалась как научный и педагогический коллектив благодаря активной деятельности первого заведующего кафедрой доцента Мазаника А.А. по привлечению на кафедру и подготовке квалифицированных кадров математиков. К этому времени в Беларуси сформировалась математическая школа по дифференциальным уравнениям, основоположниками и организаторами которой являлись академик АН БССР Еругин Н.П. и профессор БГУ им. В.И. Ленина Богданов Ю.С.

Пришедший в 1957 году на кафедру ученик Еругина Н.П. Виноградов Н.Н. организовал научный студенческий кружок по дифференциальным уравнениям. Виноградов Н.Н., будучи неординарной личностью и активным ученым, смог увлечь и приобщить к научным исследованиям в этот кружок многих студентов физико-математического факультета, проявившим интерес и способности к научным исследованиям. Многие выпускники этого кружка поступили в аспирантуру Академии наук и Белгосуниверситета, защитили кандидатские и докторские диссертации по тем или иным направлениям в теории дифференциальных уравнений и работают в различных университетах Беларуси, в том числе работают или работали в Могилевском государственном университете им. А.А. Кулешова на кафедре математического анализа (ученики Богданова Ю.С. кандидаты физико-математических наук, доценты Мартынов И.И., Петровский Г.Н., Морозов Н.П., а также кандидаты физико-математических наук, доценты Архипов Б.М., Урбанович М.И., научные интересы которых сформировались не без влияния школы Еругина-Богданова). Так сложилось на кафедре научное направление исследований "Аналитические, качественные, численные и асимптотические методы теории дифференциальных уравнений", связанное с обыкновенными дифференциальными уравнениями и системами. С приходом на кафедру кандидатов физико-математических наук Мазаник Л.А., Жесткова С.В., старшего преподавателя Каменской Н.Е. круг научных направлений кафедры пополнился исследованиями по теории дифференциальных уравнений в частных производных и численным методам уравнений математической физики.

Следует отметить, что сложившиеся на кафедре традиции по подготовке кадров находят продолжение. В настоящее время кафедра сотрудничает с отделом дифференциальных уравнений, который возглавляет ученик Богданова Ю.С. и Еругина Н.П., ныне академик НАН РБ Изобов Н.А. Его учениками являются молодые члены кафедры кандидаты физико-математических наук Платонов А.С., Батан С.Н. и обучаются в аспирантуре этого отдела члены кафедры Марченко И.В. и Семеринова Н.В. (научный руководитель доктор физико-математических наук Макаров Е.К.).

Под непосредственным влиянием Мазаника А.А. сложилось на кафедре второе направление исследований "Проблемы совершенствования специальной и методической подготовки учителя математики и информатики". В этих исследованиях принимают участие все члены кафедры, а результаты исследований используются при написании методических материалов и пособий по математическому анализу и информатике для студентов и учителей.

Рассмотрим наиболее существенные результаты исследования по указанным направлениям.

Линейные системы

Исследования доцента Архипова Б.М. посвящены краевым задачам обыкновенных дифференциальных уравнений и систем [1,2] и вопросам существования положительных периодических решений.

1. Архипов Б.М., Хохряков А.Я. // Дифференц. уравнения. – 1965. – Т. 1. – № 3.
2. Архипов Б.М., Хохряков А.Я. // ДАН БССР. – 1968. – Т. 12. – № 7.
3. Архипов Б.М., Хохряков А.Я. // Дифференц. уравнения. – 1973. – Т. 11. – № 11.
4. Архипов Б.М., Хохряков А.Я. // Дифференц. уравнения. – 1973. – Т. 14. – № 5.

Краевым задачам и теории матриц Коши посвящены также исследования доцента Урбановича М.И.

1. Урбанович М.И. // Дифференц. уравнения. – 1966. – Т. 2. – № 8.
2. // Дифференц. уравнения. – 1970. – Т. 6. – № 2.

Предметом изучения доцента Мартынова И.И. являлись системы линейных дифференциальных уравнений с кусочно постоянными коэффициентами, принимающими лишь два значения – ± 1 . Для таких систем установлены необходимые признаки правильности или приводимости в предположении, что последовательность длин промежутков постоянства коэффициентов стремится к бесконечности.

Исследовались также системы, близкие к периодическим, с кусочно постоянными коэффициентами. Для них установлены некоторые достаточные признаки правильности или приводимости.

1. Мартынов И.И. // ДАН БССР. – 1967. – № 9.
2. // Дифференц. уравнения. – 1977. – Т. 12. – № 6.

Работы доцента Петровского Г.Н. посвящены изучению интегральных конфигураций линейных систем [1] и вопросам аппроксимируемости линейных систем по Персидскому [2].

1. Петровский Г.Н., Кастрица О.А. // Дифференц. уравнения. – 1973. – Т. 9. – № 6, № 7.
2. Петровский Г.Н. // Дифференц. уравнения. – 1976. – Т. 12. – № 2.

Исследования старшего преподавателя Батана С.Н. посвящены изучению поведения характеристических показателей линейных дифференциальных систем при различных экспоненциально убывающих возмущениях. Получены следующие результаты:

- установлена неустойчивость всех характеристических показателей трехмерных и более высокого порядка линейных систем при перроновских возмущениях;
- доказана достижимость полученных ранее Н.А. Изобовым оценок характеристических показателей n -мерных линейных систем с экспоненциально убывающими возмущениями, содержащими класс гробмановских возмущений, а в двумерном случае – и класс перроновских возмущений;
- получены оценки снизу характеристических показателей линейной дифференциальной системы произвольного порядка с возмущениями Р.А. Прохоровой, промежуточными между гробмановскими и перроновскими возмущениями и совпадающими с последними в двумерном случае.

1. Изобов Н.А., Батан С.Н. // Дифференц. уравнения. – 1996. – Т. 32. – № 10.
2. Изобов Н.А., Батан С.Н. // Дифференц. уравнения. – 2001. – Т. 37. – № 12.

Основным направлением работы ст.преподавателя Платонова А.С. является исследование свойств характеристических и нижних характеристических множеств систем Пфаффа. Получено полное описание нижнего характеристического множества всякого нетривиального решения вполне интегрируемой линейной системы

Пфаффа и его взаимного расположения с характеристическим множеством этого же решения [1]. Исследовано строение нижнего характеристического множества вполне интегрируемой линейной системы Пфаффа [2-3] и множеств уровня нижнего характеристического вектора ее решений как функции начальных значений [4].

1. Изобов Н.А., Платонов А.С. // *Дифференц. уравнения.* – 1998. – Т. 34. – № 12.
2. Изобов Н.А., Платонов А.С. // *Дифференц. уравнения.* – 1999. – Т. 35. – № 1.
3. Платонов А.С. // *Дифференц. уравнения.* – 1999. – Т. 35. – № 10.
4. Изобов Н.А., Платонов А.С. // *Дифференц. уравнения.* – 2000. – Т. 36. – № 12.

Исследования доцента Мазаник Л.А. связаны с исследованием свойств решений уравнений Матье и Хилла при изменении их параметров в некотором диапазоне, а также вопросам приводимости линейных систем к системе Лаппо-Данилевского.

1. Мазаник Л.А. // *Материалы IV Республиканской конференции молодых ученых по физике, посвященной 100-й годовщине со дня рождения В.И.Ленина.* – Минск, ИФ Ан БССР, 1980. – Ч. 2.
2. Мазаник Л.А., Мазаник С.А. VIII Белорусская математическая конференция, тезисы доклада. – Ч. 1. – 2000. – с. 129.

Нелинейные автономные системы дифференциальных уравнений

Основные исследования по нелинейным системам посвящены вопросам существования предельных циклов двумерных систем и оценке таких их числовых характеристик как период и амплитуда.

Доцентом Виноградовым Н.Н. с помощью принципа кольца и принципа сжимающих отображений получены достаточные условия существования периодических решений у автономных систем на плоскости [1] и системы шести дифференциальных уравнений. Получены также оценки границы области асимптотической устойчивости таких систем [2].

1. Виноградов Н.Н. // *Весті АН БССР, сер. фіз.-мат. наук.* – 1961. – № 7.
2. Виноградов Н.Н. // *Дифференц. уравнения.* – 1965. – Т. 1. – № 3, 4.

Предметом исследования доцента Морозова Н.П. являются вопросы существования предельных циклов, их локализации и оценки периодов и амплитуд. В работе [1] предложен метод получения глобальных приближений периода периодического решения, которые сохраняют асимптотику периода по параметру как при бесконечно малых (в том числе и при производной), так и при бесконечно больших значениях параметра одновременно. В [2,3] предложен метод исследования предельных циклов двумерной системы, основанный на замене некоторого функционального параметра числовым и установлена взаимосвязь этих систем с точки зрения существования предельных циклов. Этот подход позволяет применять для исследования методы малого параметра. С другой стороны, это дает возможность получить оценки границ изменения параметра, при которых существует предельный цикл [2].

1. Морозов Н.П. // *Дифференц. уравнения.* – 1976. – Т. 12. – № 9.
2. Морозов Н.П. // *Дифференц. уравнения.* – 1988. – Т. 24. – № 7.
3. Морозов Н.П. // *Республиканские научные чтения по ОДУ.* – Минск, 1990.

Дифференциальные уравнения в частных производных

Доцентом Жестковым С.В. доказан глобальный вариант теоремы Коши-Ковалевской для квазилинейной нормальной системы в частных производных первого порядка.

1. Жестков С.В. // *Дифференц. уравнения.* – 1999. – Т. 35. – № 7.
2. Жестков С.В., Забрейко П.П. // *Труды Института математики.* – Минск. – 1999. – Т. 3.
3. Жестков С.В., Забрейко П.П. // *Труды Института математики.* – Минск, 2000. – Т. 4.

Старшим преподавателем Каменской на основе многокомпонентного метода переменных направлений, предложенного Абрашиным В.Н., построены и

исследованы алгоритмы численного решения системы уравнений связанной задачи термоупругости как в классической постановке, так и для задачи установившихся термоупругих колебаний [1, 2].

1. Абрашин В. Н., Дзюба И. А., Каменская Н. Е. // Дифференц. уравнения. – 1992. – Т. 28. – № 2. 2. Каменская Н. Е. Материалы I Международной научной конференции “Вычислительные методы и производство: реальность, проблемы, перспективы”. – Гомель, 1998.

Накопленный на кафедре опыт преподавания математического анализа и информатики, проводимые по методической тематике исследования нашли свое отражение в опубликованных в университетском издательстве пособиях и методических материалах.

1. Мазаник А.А. Реши САМ. (сборник задач для учащихся), ч.1,2,3. – Минск: изд “Народная асвета”, 1966, 1969, 1972. 2. Архипов Б.М., Мазаник А.А., Петровский Г. Н., Урбанович М.И. Элементарные функции. – Мн., “Вышэйшая школа”, 1991. 3. Гольдштейн С.М., Демиденкова С.Д., Морозов Н.П., Урбанович М.И. Математический анализ, 1997-2001. ч. 1, 2, 3, 4. – Могилев, изд-во МГУ им. А. А. Кулешова. 4. Пытанні і практыкаванні па матэматычнаму аналізу. – Могилев: изд-во МГУ им. А.А.Кулешова, 1993. 5. Мартынов И.И. // “Начальная школа”, №1; “Время”, № 27-28.