

# ФИЗИКО–МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

## АНАЛИТИЧЕСКИЕ И ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

*Год основания – 1983.*

*Руководитель – д.ф.-м.н., профессор **БОЙКОВ  
Илья Владимирович.***

В состав НПШ входят: к.ф.-м.н., доцент Бойкова А. И.; к.ф.-м.н., доцент Добрынина Н. Ф.; к.ф.-м.н., доцент Грунина (Елисеева) Т. В.; к.ф.-м.н., доцент Захарова Ю. Ф.; к.т.н., доцент Кривулин Н. П.; к.ф.-м.н., доцент Кудряшова Н. Ю.; к.т.н., доцент Мойко Н. В.; к.т.н., доцент Романова Е. Г.; к.т.н., доцент Рязанцев В. А.; ассистент Сёмов М. А.; к.т.н., доцент Тарасов Д. В.; к.ф.-м.н., доцент Тында А. Н.; к.т.н., доцент Черушева Т. В.; аспирант Айкашев П. В.; аспирант Зелина Я. В.

Научные интересы членов НПШ охватывают следующие направления математики и ее приложений:

1. Приближенные методы вычисления сингулярных и гиперсингулярных интегралов.
2. Приближенные методы решения слабосингулярных, сингулярных и гиперсингулярных интегральных уравнений Фредгольма и Вольтерра.
3. Вычислительные методы геофизики.
4. Теория приближения.
5. Устойчивость и стабилизация динамических систем.
6. Аналитические и численные методы идентификации динамических систем с сосредоточенными и распределенными параметрами.
7. Математические модели экологии, экономики, иммунологии.

Основные результаты, полученные участниками школы:

– теория кубатурных формул. Предложен общий метод построения асимптотически оптимальных квадратурных и кубатурных формул для вычисления слабосингулярных, сингулярных и гиперсингулярных интегралов. Построены асимптотически оптимальные и оптимальные по порядку формулы;

– приближенные методы решения интегральных и дифференциальных уравнений. Разработаны приближенные методы решения линейных и нелинейных одномерных и многомерных слабосингулярных, сингулярных и гиперсингулярных интегральных уравнений Фредгольма и Вольтерра. В ряде случаев построены оптимальные по порядку, по точности и сложности методы. Руководителем школы решена задача Бабенко К. И. об асимптотике погрешности решения эллиптических уравнений;

– теория приближения. Руководителем школы построены оптимальные по порядку методы аппроксимации и восстановления функций из весовых пространств Соболева, вычислены поперечники и энтропия. Задача вычисления поперечников для подобных классов функций была сформулирована Бабенко К. И. как одна из важнейших задач вычислительной математики и теории аппроксимации. Эти результаты распространены участниками школы на другие классы функций;

– методы суперпозиции. Руководителем школы решена проблема Колмогорова А. Н. о невозможности представления аналитических функций многих переменных суперпозициями непрерывно дифференцируемых функций меньшего числа переменных;

– устойчивость и стабилизация движения. Разработан общий метод исследования устойчивости решений нелинейных дифференциальных уравнений в банаховых пространствах в регулярном и всевозможных критических случаях. Этот метод использован для разработки достаточных условий устойчивости решений нелинейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений с запаздыванием, нелинейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений с малым параметром при старшей производной, нелинейных систем дифференциальных уравнений в частных производных;

– методы идентификации. Разработаны аналитические и численные методы идентификации динамических систем, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями, дифференциальными уравнениями в частных производных, интегральными уравнениями в свертках, разностными уравнениями. Построены методы идентификации эргодических систем.

Приближенные методы решения прямых и обратных задач гравитационной и магнитометрии.

Для прямых задач получены следующие результаты:

- а) построены оптимальные по порядку методы приближения и восстановления потенциальных полей;
- б) разработаны и обоснованы численные методы продолжения и разделения двумерных и трехмерных потенциальных полей;
- в) разработаны численные методы трансформации потенциальных полей.

Для обратных задач получены следующие результаты:

- а) разработаны итерационные и разностные методы;
- б) дано обобщение постановки обратной задачи гравитационной разведки. Разработаны аналитические и численные методы одновременного определения границы тела возмущения, его плотности и глубины залегания.

Научные результаты, полученные членами коллектива НПШ, широко известны как в России, так и за рубежом. В частности, они были поддержаны 3 грантами Министерства образования и науки, 3 грантами РФФИ, грантом РГНФ, 2 грантами международного научного фонда. Члены коллектива участвуют в федеральных целевых программах.

По результатам исследований опубликовано 15 монографий и более 500 статей.

По тематике школы защищено 18 диссертаций, в том числе 1 докторская.