

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий сборник представляет собой тринадцатый выпуск серии «Математический форум», который издается Южным математическим институтом — филиалом Владикавказского научного центра Российской академии наук. Цель издания — укрепление позиций фундаментальной математики и интеграция научных исследований на Юге России, расширение и углубление научных контактов математиков региона с российскими и зарубежными коллегами.

В сборник вошли материалы XV Владикавказской молодежной математической школы-конференции (ВММШ), состоявшейся в период с 20 по 25 сентября 2020 года в г. Владикавказе Республики Северная Осетия — Алания. Соорганизаторами школы выступили Южный математический институт Владикавказского научного центра РАН (Владикавказ), Северо-Осетинский государственный университет им. К. Л. Хетагурова (Владикавказ), Региональный научно-образовательный математический центр Южного Федерального университета (Ростов-на-Дону).

ВММШ-2020 проведена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 20-01-22015.

В сборник включены 9 циклов лекций, посвященных различным аспектам математического анализа и математического моделирования, а также проблемам математического образования.

Математический анализ. Нестандартные методы анализа, проникающие практически во все разделы современной математики, состоят в привлечении двух различных — «стандартной» и «нестандартной» моделей теории множеств для исследования конкретных математических объектов и проблем. Имеются два главных направления исследований: *инфинитезимальный анализ* и *булевозначный анализ*, основы которых заложили соответственно А. Робинсон и независимо друг от друга Е. И. Гордон и Г. Такеути. В работе

ВММШ прошлых лет отражен синтез восходящей к Л. В. Канторовичу методологии порядкового функционального анализа и метода булевозначного моделирования Д. Скотта и Р. Соловея. В частности, были анонсированы следующие результаты: решение проблемы существования неограниченных дифференцирований в расширенной комплексной f -алгебре, полная классификация инъективных банаховых решеток, порядковое строение полилинейных и полиномиальных операторов, представление квазибанаховых решеток с помощью векторного интегрирования и т.п. На ВММШ-2020 были представлены два цикла лекций по нестандартным методам анализа.

О взаимосвязи дискретного и непрерывного подходов в математике и возникающих при этом фундаментальных проблемах рассказал **Гордон Евгений Израилевич**, д.ф.-м.н., почетный профессор Восточного университета штата Иллинойс (г. Чарлстон, США).

Булевозначный подход к исследованию инъективных банаховых решеток представили **Кусраев Анатолий Георгиевич**, д.ф.-м.н., профессор, научный руководитель Владикавказского научного центра (Владикавказ) и **Кутателадзе Семён Самсонович**, д.ф.-м.н., профессор, главный научный сотрудник Института математики им. Соболева Сибирского отделения РАН (Новосибирск).

Исследованию операторов в классических пространствах Соболева *методами геометрической теории меры* был посвящен цикл лекций **Тедеева Анатолия Федоровича**, д.ф.-м.н., профессора Юго-Осетинского государственного университета им. А. А. Тибилова (Цхинвал, Республика Южная Осетия).

Математическое моделирование. Традиционной для ВММШ является проблематика *ростовской научной школы по механике*, созданной академиком РАН И.И. Воровичем. В прошлые годы регулярно докладывались результаты А. О. Ватульяна, В. Б. Левенштама, А. Б. Моргулиса и их учеников в следующих направлениях: исследование решений Сен-Венана для тел со сложной анизотропией, устойчивости нелинейно-упругих тел при растяжении, стационарных и нестационарных задач для уравнений Навье-Стокса и магнитной гидродинамики, явления «захвата вихря» при протекании идеальной жидкости сквозь конечный канал, уравнений с быстросциллирующими коэффициентами и др.

В 2020 году выбрана тематика: перенос в многокомпонентных химически и биологически активных средах при наличии электромагнитного поля; соответствующий цикл лекций прочитал

Жуков Михаил Юрьевич, д.ф.-м.н., профессор Южного федерального университета (Ростов-на-Дону).

В этом году впервые на ВММШ было представлено математическое моделирование *гемодинамики головного мозга*. Исследования гемодинамики мозга и церебральных сосудов актуальны как для фундаментальной науки, так и для практической медицины. Сосуды головного мозга представляют собой геометрически разветвленную сеть, состоящую из сосудов различного типа — артерии, вены, синусы, капилляры — по которым движется пульсирующий поток крови — вязкой жидкости, несущей форменные элементы. Значительное продвижение в этом направлении достигнуто совместными усилиями ученых из академических институтов Сибирского отделения РАН, Новосибирского государственного университета, специалистов из Федерального центра нейрохирургии (Новосибирск) и Национального исследовательского института им. академика Е. Н. Мешалкина. В частности, создана система мониторинга кровотока во время нейрохирургических операций, не имеющая аналогов в мире.

Эту актуальную проблематику представил слушателям ВММШ **Чупахин Александр Павлович**, д.ф.-м.н., профессор, заведующий лабораторией Института гидродинамики им. М. А. Лаврентьева Сибирского Отделения РАН (Новосибирск).

Фундаментальные проблемы математического образования. Цифровизация школы и вуза является главным трендом российского образования, как ответ на вызовы глобального информационного пространства. Одним из важнейших условий продвижения в этом направлении является усиление *фундаментализации математического образования*, в том числе, создание педагогических условий для *освоения сложного знания* и современных достижений в науке в процессе обучения математике. К настоящему времени разработаны новые технологии выявления и исследования «зон современных достижений в науке (проблемных зон)» применительно к обучению математике (пример: исследование цилиндра или «сапога» Шварца средствами компьютерного и математического моделирования). В этой связи большой интерес представляет обсуждение методических и технологических аспектов разработки и внедрения в учебный процесс исследовательских практико-ориентированных сложных задач в «проблемных зонах», а также комплексов многоэтапных математико-информационных заданий.

Важные аспекты этого направления исследований представил

Смирнов Евгений Иванович, д.пед.н., к.ф.-м.н., профессор Ярославского государственного педагогического университета им. К. Д. Ушинского (г. Ярославль).

Ещё одной актуальной проблемой образования становится переход на *смешанное образование* (онлайн + офлайн), которое эффективно при одновременном формировании *познавательной самостоятельности* обучающегося. О поиске эффективных средств, методов, педагогических условий формирования и развития у обучающихся этого интегрального качества личности на примере линейных оптимизационных моделей рассказано в цикле лекций **Абатуровой Веры Сергеевны**, к.пед.н., старшего научного сотрудника Южного математического института ВНЦ РАН (г. Владикавказ).

О новых результатах исследований в области *теории и методики обучения* студентов-математиков и студентов-педагогов рассказали **Дятлов Владимир Николаевич**, к.ф.-м.н., доцент Новосибирского государственного университета (Новосибирск) и **Малова Ирина Евгеньевна**, д.пед.н., профессор Брянского государственного университета (Брянск).

В рамках ВММШ-2020 состоялась конференция молодых ученых. С докладами выступили молодые исследователи, аспиранты, магистранты и студенты. В сборник включены тезисы докладов, представляющих широкий спектр актуальных научных проблем, относящихся к следующим направлениям: структурная теория пространства голоморфных функций, операторы в функциональных пространствах, теория приближений, дифференциальные уравнения, механика, математическое моделирование, проблемы развития математического образования.

*А. Г. Кусраев
Е. И. Смирнов
Ж. Д. Тотиева*