

**ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО ПРОГРАММНОГО КОМИТЕТА
КОНФЕРЕНЦИИ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ»**

DOI: 10.31857/S0005231022100014, **EDN:** AJSYNX

В тематическом выпуске представлены избранные статьи 20-й Всероссийской конференции с международным участием «Математические методы распознавания образов» (ММРО), прошедшей с 7 по 10 декабря 2021 г. в Москве.

Конференция впервые прошла в 1983 г. и с тех пор проводится один раз в два года, что позволяет считать ее старейшим российским форумом в области интеллектуального анализа данных, машинного обучения, искусственного интеллекта, включающим как теоретические, так и прикладные сферы указанных областей.

Конференция ММРО неразрывно связана с именами ее создателей — двух выдающихся ученых академика РАН Юрия Ивановича Журавлева (1935–2022 гг.) и его ученика академика РАН Константина Владимировича Рудакова (1954–2021 гг.). Их вклад в развитие математических методов классификации, распознавания образов, прогнозирования и методов машинного обучения — основных тематик конференции ММРО — трудно переоценить.

Ю.И. Журавлев организовал первую конференцию ММРО в Звенигороде и был бессменным руководителем организационного комитета всех следующих конференций, которые проходили в Дилижане (1985), Звенигороде (1983, 1991, 1993, 2001, 2005), Казани (2013), Львове (1987), Москве (2019, 2021), Петрозаводске (2011), Пущино (1995, 2003), Риге (1989), Санкт-Петербурге (2007), Светлогорске (2015), Суздале (2009), Таганроге (2017), Тверской области (1997, 1999).

К.В. Рудаков в 1983 г., тогда еще будучи молодым кандидатом физико-математических наук, участвовал в организации первой конференции ММРО. Подготовка всех последующих конференций также проводилась при активном участии Константина Владимировича. В 2001 г. был создан программный комитет конференции, а К.В. Рудаков стал его председателем. Программным комитетом ММРО в 2021 г. руководили профессор РАН Константин Вячеславович Воронцов и доктор физико-математических наук Вадим Викторович Стрижов, также отдавшие десятки лет организации конференции.

На протяжении почти четырех десятилетий работы конференции организаторы включали в тематику актуальную научную повестку, сохраняя при этом неизменным требования к глубокой математической проработке представляемых результатов. Отдавалось предпочтение исследованиям, направленным на развитие фундаментального теоретического аппарата их получения и оценки. В первые годы конференция была в большей степени ориен-



Рис. 1. Ю.И. Журавлев и К.В. Рудаков на 12-й конференции ММРО в 2005 г. (Звенигород, Московская область).

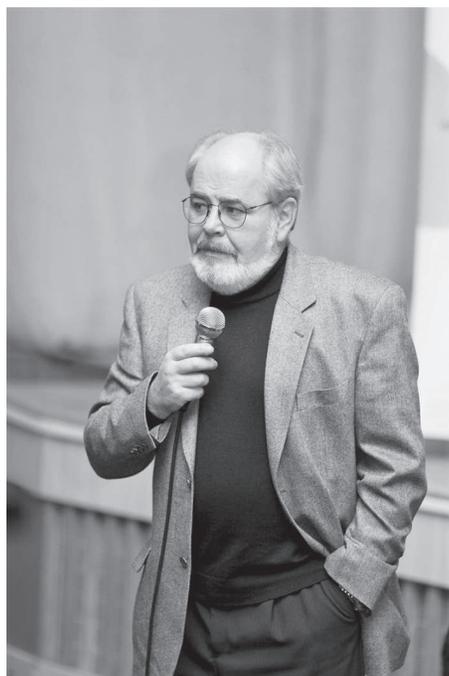


Рис. 2. К.В. Рудаков ведет заседание на 12-й конференции ММРО в 2005 г. (Звенигород, Московская область).



Рис. 3. Ю.И. Журавлев комментирует выступления на 12-й конференции ММРО в 2005 г. (Звенигород, Московская область).

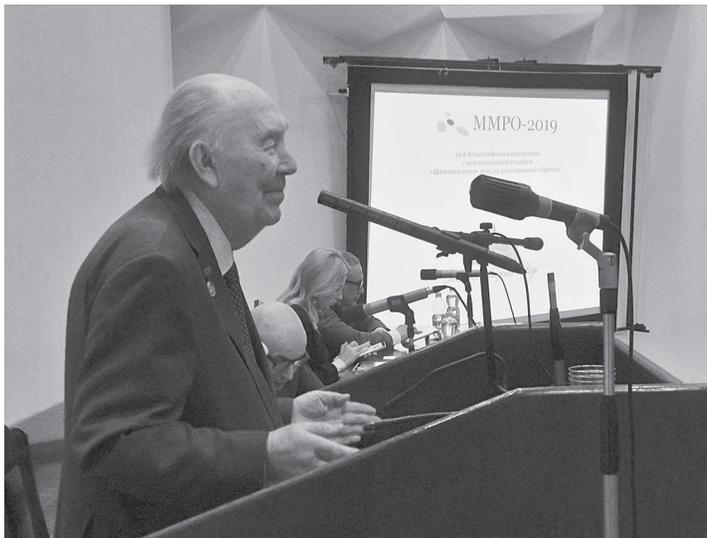


Рис. 4. Выступление Юрия Ивановича Журавлева с пленарным докладом на 19-й конференции ММРО. По информации авторов — последнее выступление Ю.И. Журавлева с научным докладом.

тирована на проблематику задач распознавания образов, классификации и регрессии, имеющую отправную точку в анализе изображений и сигналов и опирающуюся на алгебраические и статистические методы. Нельзя не упомянуть научную дискуссию по обсуждению статистической теории надежности алгоритмов Вапника–Червоненкиса с участием одного из ее авторов Владимира Наумовича Вапника, развернувшуюся на первой конференции ММРО в 1983 г.

На конференции уделялось внимание комбинаторному подходу к оценке надежности алгоритмов, методам прогнозирования временных рядов, методам оптимизации, задачам и методам анализа медицинских данных, биоинформатике, экспертным системам. Затем тематика расширилась на область интеллектуального анализа данных (data mining) и машинного обучения (machine learning). В последние годы произошли значительные изменения, связанные в первую очередь с бурным развитием методов глубокого обучения (deep learning), методов обработки текстов на естественных языках (natural language processing), методов анализа больших разнородных данных (big data), области компьютерного зрения (computer vision).

При этом конференция не оставляла без внимания и решение прикладных задач. В последние годы растет интерес к ММРО представителей самых разных направлений российской и зарубежной ИТ-индустрии.

На конференции ММРО уделялось значительное внимание участию молодых ученых. ММРО дала им возможность узнать о результатах новых исследований, получить представление о тенденциях развития области и, конечно, впервые представить свои результаты научному сообществу. Для многих активно работающих ученых конференция ММРО стала отправной точкой в их научной карьере.

В 2021 г. конференция ММРО проводилась в смешанном формате в Вычислительном центре им. А.А. Дородницына Федерального исследовательского центра РАН. В рамках открытия было проведено мемориальное заседание, посвященное Константину Владимировичу Рудакову, на котором выступали ученики и близкие коллеги К.В. Рудакова. Всего в конференции приняли участие 215 человек, было сделано 105 докладов по следующим основным научным направлениям:

- Интеллектуальный анализ данных
- Нейронные сети и глубокое обучение
- Методы оптимизации для интеллектуального анализа данных
- Вычислительная сложность и приближенные методы
- Обработка и анализ изображений и сигналов, компьютерное зрение
- Информационный поиск и анализ текстов
- Анализ данных веба и социальных сетей
- Индустриальные приложения науки о данных
- Анализ биомедицинских данных, биоинформатика
- Методы математического моделирования в интеллектуальном анализе данных
- Интеллектуальный анализ геопространственных данных

- Интеллектуальная оптимизация и эффективный менеджмент.

По результатам обсуждения сделанных докладов были отобраны работы для публикации в специальном выпуске журнала «Автоматика и телемеханика» № 10 от 2022 г. В настоящем 10-м номере журнала представлены работы, посвященные распознаванию изображений, клонированию и конверсии голоса, реконструкции поверхности для движения марсохода и ряду фундаментальных математических задач.

Значительная часть работ посвящена тематике распознавания изображений. В работе Е.Ю. Минаева, Л.А. Жердевой и В.А. Фурсова «Визуальная одометрия по изображениям опорной поверхности с малыми межкадровыми поворотами» показывается решение задачи визуальной одометрии по последовательности видеок кадров, которые формируются с использованием камеры, направленной перпендикулярно вниз на опорную поверхность. В работе А.С. Маркова, Е.Ю. Котлярова, Н.П. Аносовой, В.А. Попова, Я.М. Карандашева и Д.Е. Апушкинской «Использование нейронных сетей для выявления аномалий на рентгеновских снимках, полученных на сканерах персонального досмотра» изучается выявление аномалий на рентгеновских снимках, показаны предварительные результаты использования нейронной сети для выделения аномалий. В работе Д.В. Свитова и С.А. Алямкина «Дистилляция моделей для распознавания лиц, обученных с применением функции Софтмакс с отступами» предлагается метод дистилляции, который использует центры классов сети-учителя для инициализации сети-ученика, а затем сеть-ученик обучается производить биометрические вектора, углы от которых до центров классов равны углам в сети-учителе. В работе А.И. Базаровой, А.В. Грабового и В.В. Стрижова «Анализ свойств вероятностных моделей в задачах обучения с экспертом» решается задача аппроксимации набора фигур на контурном изображении, вычисления проводятся на примере задачи аппроксимации радужной оболочки глаза на контурном изображении. В статье А.А. Захарова «Метод сопоставления изображений с использованием тепловых ядер на графах» представлен метод сопоставления изображений на основе тепловых ядер, который позволяет выделять на начальном этапе с помощью тепловых ядер на графах наиболее устойчивые особенности изображений для последующего сопоставления. В работе М. Горпинич, О.Ю. Бахтеева и В.В. Стрижова «Градиентные методы оптимизации метапараметров в задаче дистилляции знаний» предлагается обобщение задачи дистилляции на случай оптимизации метапараметров градиентными методами, предложенный подход проиллюстрирован с помощью вычислительного эксперимента на выборках CIFAR-10 и Fashion-MNIST, а также на синтетических данных.

Две работы данного номера посвящены исследованию не менее интересных практических задач. В работе Д.С. Обухова «Клонирование и конверсия произвольного голоса с использованием генеративных потоков» предложен подход на основе потоковых генеративных моделей, который позволяет решать задачи клонирования голоса за счет использования полученных из внешней системы вещественных векторов фиксированной размерности, содержащих информацию о спикере, благодаря которому система синтезирует более естественную речь голосом, похожим на заданный целевой голос, как в задаче клонирования голоса, так и в задаче конверсии голоса. В статье

А.В. Бобкова и И. Дай «Методы 3D-реконструкции поверхности в задаче автономной навигации робота-марсохода» рассмотрены алгоритмы и методы трехмерной реконструкции поверхности, которые могут быть использованы для обеспечения автономной навигации робота-марсохода, приведены классификация методов, сравнение их свойств и оценка технической реализуемости. Также несколько статей в журнале посвящены фундаментальным математическим исследованиям. В работе Е.А. Карацубы «Быстрый алгоритм вычисления пси-функции» рассматривается быстрый алгоритм вычисления пси-функций, подробно исследуется механизм построения быстрого вычисления Е-функций, приведены и доказаны соответствующие теоремы. В исследовании А.Ю. Горнова, А.С. Аникина, Т.С. Зароднюк и П.С. Сорокиной «Модификация алгоритма доверительного бруса, основанного на аппроксимации главной диагонали матрицы Гессе, для решения задач оптимального управления» предложен подход решения задачи оптимального управления, основанный на использовании редукции к конечномерной задаче оптимизации с последующим использованием аппроксимации главной диагонали гессиана на примере задач оптимизации сепарабельных, квазисепарабельных функций и функций Розенброка–Скокова. В работе Н.А. Драгунова и Е.В. Дюковой «Об одном подходе к расшифровке монотонной логической функции» рассматривается задача расшифровки двужанной монотонной функции f , определенной на k -значном n -мерном кубе, предложен и исследован подход, основанный на применении асимптотически оптимального алгоритма дуализации над произведением k -значных цепей, выявлены условия применимости. В статье А.Н. Тырсына «Энтропийное моделирование сетевых структур» рассмотрены вопросы использования дифференциальной энтропии для сетевых структур, представленных в виде связанных графов с корреляционными связями, предложены новые характеристики, которые расширяют возможности энтропийного моделирования для исследования сетевых структур. В статье З.М. Шибзухова «Об одной робастной схеме градиентного бустинга на основе агрегирующих функций, нечувствительных к выбросам» предложена новая робастная схема построения алгоритмов градиентного бустинга, основанная на применении дифференцируемых оценок среднего значения, нечувствительных или малочувствительных к выбросам, для задания робастного функционала эмпирического риска, которая позволяет находить искомую зависимость по данным, содержащим относительно большую долю выбросов.

Каждая рукопись прошла слепое рецензирование как минимум двумя рецензентами, была одобрена к публикации программным комитетом конференции и редколлегией журнала.

*Воронцов К.В., Громов А.Н., Забейайло М.И., Инякин А.С.,
Лазарев А.А., Лемтюжников Д.В., Соколов И.А.,
Стрижов В.В., Чехович Ю.В., Чехович Ю.В.*