1. **Научно-исследовательский сектор**

Основной задачей научно-исследовательской, инновационной и образовательной политики КБНЦ РАН является исследование фундаментальных и прикладных проблем в таких областях науки как: математика, информатика, история, филология, экономика, сельское хозяйство, а так же вопросы, ориентированные на комплексные и междисциплинарные исследования социума, проблем информатизации региона, проблем устойчивого регионального развития с особым режимом природопользования.

Научно-образовательный центр (НОЦ) создан в КБНЦ РАН для развития, в первую очередь, научно исследовательского кадрового потенциала по основным направлениям исследовании институтов, входящих в состав КБНЦ РАН. На базе НОЦ функционирует 7 кафедр по следующим направлениям исследованиям:

– Языкознание и литературоведение-45.06.00;

– Отечественная история и этнология-46.00.00;

– Экономика-38.06.01;

– Управления в технических системах-27.06.01;

– Сельское хозяйство-35.06.01;

– Информатика и вычислительная техника-09.06.01;

– Математика и механика-01.06.01.

1. **Научные инновационные направления, по которым осуществляется научная и научно-образовательная деятельность в НОЦ КБНЦ РАН**

С целью улучшения научно-исследовательской инновационной деятельности в КБНЦ РАН функционируют научно-исследовательские отделы лаборатории по следующим направлениям исследовании:

* теоретическая информатика;
* интегрированные информационно-управляющие системы;
* системный анализ;
* искусственный интеллект;
* мультиагентные системы;
* компьютерная лингвистика;
* робототехника и мехатроника;
* виртуальные системы и среды;
* бионаноробототехника;
* информатизация и автоматизация региональных систем и процессов;
* безопасность информационных технологий;
* геоинформационные системы;
* математическое моделирование сложных систем и процессов;
* информационные оптические системы на основе микро- и нанокапилярных структур;
* материалы для микро- и наноэлектроники;
* устойчивое и опережающее развитие социо-эколого-экономических систем;
* экономика инновационного процесса;
* методы вычислительной математики;
* дробное исчисление и его применение;
* моделирование физических процессов во фрактальных средах и наносистемах;
* развитие теории и алгоритмов нейроинформатики и машинного обучения;
* нелокальные дифференциальные уравнения и уравнения смешанного типа;
* математические проблемы САПР, методы сетевой оптимизации и оптимального управления;
* математическое моделирование геофизических и физико-биологических процессов в системах с фрактальной структурой и памятью;
* комплексное историко-археологическое изучение вопросов этногенеза и культурогенеза, этнокультурных взаимосвязей и этнической истории народов Центрального и Северо-Западного Кавказа в эпоху древности и средневековья;
* историко-этнологическое изучение социально-культурной эволюции традиционных обществ, современных этнических процессов и динамики этнокультурного облика народов Центрального и Северо-Западного Кавказа в контексте цивилизационного взаимодействия в Евразии;
* реконструкция исторических процессов и выявление закономерностей политического, социального, экономического и культурного развития народов Центрального и Северо-Западного Кавказа в контексте формирования многонационального российского государства в XVI-XIX веках;
* анализ и обобщение опыта социальных трансформаций в Кабардино-Балкарии в контексте исторического опыта российских реформ XX века;
* исследование процессов трансформации общества и власти на современном Северном Кавказе;
* анализ и обобщение социально-политических проблем устойчивого регионального развития;
* анализ и обобщение социокультурных аспектов устойчивого регионального развития;
* исследование межэтнических отношений и религиозной ситуации, анализ и обобщение проблем поддержания социально-политической устойчивости общества в Кабардино-Балкарской Республике;
* изучение социально-политических механизмов и перспектив комплексной региональной модернизации в контексте социально-пространственной дифференциации современного российского общества и взаимовлияния государственной власти и общества;
* проблемы структуры, типологии и родства языков Кавказа: изучение эволюции, грамматического и лексического строя кабардино-черкесского, карачаево-балкарского языков; национальная и двуязычная лексикография; анализ современных языковых процессов, языковой ситуации и языковой политики в Регионе, изучение особенностей функционирования русского языка в Регионе;
* духовные и эстетические ценности литературы и фольклора адыгов, балкарцев и карачаевцев; адыгская (адыгейская, кабардинская, черкесская) и карачаево-балкарская литературы в контексте региональной и общероссийской художественной культуры;
* по селекции и семеноводству зерновых, крупяных, масличных, кормовых культур и картофеля для обеспечения семенным материалом основных сельскохозяйственных культур;
* усовершенствованию агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур; сохранению и воспроизводству почвенного плодородия с целью эффективного использования природно-ресурсного потенциала агроландшафтов и производства заданного количества и качества с/х продукции;
* разработке систем интегрированной защиты растений от вредных организмов и болезней в субъектах Северо-Кавказского и Южного федеральных округов;
* усовершенствованию методов селекционно-племенной работы с целью повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и разработке эффективных низкозатратных технологий производства продукции животноводства;
* улучшению и эффективному использованию фитоценоза горных сенокосов и пастбищ Кабардино-Балкарии, позволяющему обеспечить устойчивое производство экологически более безопасной продукции животноводства.

1. **Значительные достижения ученых КБНЦ РАН**

Среди значительных достижении ученых КБНЦ РАН необходимо отметить следующие научно-исследовательские, опытно-конструкторские и патентно-лицензионные работы:

– разработаны теоретические основы принятия решений и управления автономными интеллектуальными групповыми роботизированными системами на основе методов и алгоритмов когнитивного и мультиагентного моделирования и самоорганизации;

– на базе полученных теоретических результатов разработаны инновационные проекты мультиагентных робототехнических комплексов разминирования и разведки аварийных утечек, проливов и возгораний;

– по заказу МЧС России ФГБУН КБНЦ РАН совместно с ФГБУ ВНИИ ГОЧС был разработан мультиагентный робототехнический комплекс разведки и мониторинга аварийных утечек, проливов и возгораний. Комплекс представляет собой мультиагентную систему, состоящую из специализированных автономных одноосных роботизированных модулей, оснащенных навигационными системами, устройствами для дистанционного, или контактного обнаружения аварийных утечек, проливов и возгораний;

– совместно с немецкими партнерами создан значительный задел по моделированию и изготовлению широкополосных источников ближнего инфракрасного излучения, выполненных в форме волокна на основе многокомпонентных силикатных стекол с содержанием нанокристаллов сульфида свинца. Перспективными являются научные исследования в изготовлении экспериментальных волокон, а также измерении спектров фотолюминесценции при накачке волокон титан-сапфировым лазером 800нм.

– разработаны концепция устойчивого развития региона и социо-эколого-экономическая модель управления устойчивым региональным развитием, на базе которой создана Стратегия развития Кабардино-Балкарской Республики до 2030 г.

– разработаны и развиты аналитические и численные методы решения и анализа начальных и краевых задач для класса дифференциальных уравнений и систем в частных производных дробного, в том числе переменного, порядка, а также сопутствующих обыкновенных дифференциальных уравнений, с операторами дискретно и непрерывно распределенного дробного дифференцирования. Решены: краевая задача для дробного диффузионно-волнового уравнения в нецилиндрической области; начально-краевые задачи для дробных параболических и диффузионных уравнений, включая уравнения высокого и переменного распределенного порядка; задача Гурса для обобщенного телеграфного уравнения; смешанная задача для системы дифференциальных уравнений с производными Римана-Лиувилля; двухточечные краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений с дискретно и непрерывно распределенными операторами дробного дифференцирования;

– проведена вейвлет-обработка изображения поверхности высоко ориентированного графита, полученного на мультимодовом зондовом микроскопе. Разработаны алгоритм и программа для построчной обработки получаемых изображений. Проведено вейвлет-преобразование акустических сигналов, возникающих при упругих соударениях зонда с поверхностью твердого тела. Вейвлет-преобразование позволяет выявлять в частотной области мелкомасштабные детали, которые важны для интерпретации экспериментов;

– для расширения области получаемых решений в задачах распознавания образов и повышения эффективности работы алгоритмов предложена общая модель агрегирующего нейрона, являющаяся корректным обобщением сигма-пи нейрона для построения искусственных нейронных сетей. Разработан метод построения корректного алгоритма, являющегося логической комбинацией уже работающих не всегда корректных алгоритмов и решающих правил, составленных на основе применения агрегирующих функций k-значной логики и ее декомпозиции на простые операции;

– развиты аналитические методы решения и исследования качественных и структурных свойств решений начальных и краевых задач для класса обыкновенных и в частных производных линейных дифференциальных и интегральных уравнений с операторами дробного дискретно и непрерывно распределенного интегро-дифференцирования, а также вырождающихся дифференциальных уравнений дробного порядка;

– для разностных задач, аппроксимирующих дифференциальные уравнения дробного порядка, разработан метод энергетических неравенств, позволяющий получать априорные оценки решений различных краевых задач для уравнений дробного порядка в энергетических нормах. Предложенный метод представляет собой самостоятельный интерес. Для краевых задач уравнения диффузии дробного порядка построены семейства разностных схем и получен критерий их устойчивости. Предложен новый класс разностных схем повышенного порядка аппроксимации для численного решения уравнения диффузии дробного порядка с нелокальными краевыми условиями Стеклова второго класса;

– развита модель Томаса-Ферми для многоэлектронного нейтрального атома при произвольной метрической размерности электронного облака в пространстве импульсов. Показано, что электронное облако с пониженной размерностью должно располагаться в непосредственной близости от ядра атома. Полученные результаты могут быть использованы при исследовании и моделировании электрофизических свойств металлических фрактальных кластеров;

– разработаны градиентные алгоритмы для минимизации расширенного эмпирического риска при решении задач регрессии, классификации и кластеризации, предложено построение корректного алгоритма на заданных множествах данных, позволяющего строить оптимальное правило, до обучения исходных алгоритмов. Расширение понятия эмпирического риска позволило на основе предложенных градиентных методов строить робастные методы решения задачи регрессии, классификации и кластеризации, устойчивые по отношению к существенным выбросам и искажениям;

– изданы словари по кабардино-черкесскому и карачаево-балкарскому языкам, сборники архивных и фольклорных материалов, сборники научных статей, справочники;

– разработана расчетная органо-минеральная система удобрения, которая обеспечивает получение на чернозёме обыкновенном карбонатном в орошаемых условиях урожай озимой пшеницы до 70 ц/га, кукурузы 90, подсолнечника 40 ц/га и повышает содержание гумуса в почве до 3,68%;

– селекционерами ученых КБНЦ РАН созданы более 40 сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, 25 из которых внесены в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации: 11 кукурузы, 2 пшеницы, 3 проса, 5 картофеля и 4 сорта кормовых трав, на них получены 33 охраноспособных документа - патентов и свидетельств;

– разрабатывается комплексная система интегрированной защиты основных полевых культур с использованием экологически более безопасных методов, основанных на сокращении числа необоснованных опрыскиваний инсектицидами и фунгицидами, укреплении иммунного статуса растений с помощью макро- и микроудобрений и регуляторов роста, которые значительно снижают риск загрязнения окружающей среды и овощной продукции;

– изданы VI, дополнение к VI тому, VII и дополнение к VII тому Государственной племенной книги лошадей кабардинской породы, в которые включены племенные лошади кабардинской породы, продуцирующие как в России, так и за ее пределами. Издан каталог племенных жеребцов-производителей кабардинской породы. Предложения специалистов КБНЦ РАН легли в основу отраслевой программы «Развитие коневодства в Кабардино-Балкарской Республике на период до 2020 г.», которая позволит реализовать комплекс мер, направленных на государственную поддержку отрасли в республике.

1. **Патенты**

Зарегистрирован в государственном реестре изобретений РФ патент на изобретение от 7 мая 2015 г., № 2552600 (Стенд для исследований вязкоупругих свойств металлов и сплавов с помощью зондового акустического метода).

1. **Гранты**

За период 2015-2016 г. выполнено 6 грантов РФФИ (4 научных, 2 на проведение международных научных конференций), в 2017 году выполняется 3 гранта РФФИ.