

ОТЧЁТ
АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
за 2022 год

Казань 2023

Содержание

Об Академии наук Республики Татарстан.....	3
Приоритетные направления развития науки в АН РТ:	
- археология и история татарского народа и Татарстана	5
- языкознание, литературоведение, искусствоведение и фольклористика.....	11
- энциклопедистика и регионоведение	17
- социолого-демографические исследования	23
- исламоведение	26
- экология и недропользование.....	28
- информационные технологии в гуманитарных науках.....	30
- прикладные исследования	32
- астрофизика	36
Научно-исследовательская деятельность в отделениях АН РТ.....	38
Научно-исследовательская деятельность АН РТ	
в рамках республиканских программ.....	98
Государственные премии. Именные премии	107
Конкурсы и гранты	110
Диссертационные советы	114
Аспирантура Академии наук РТ.....	116
Деятельность Центра повышения квалификации АН РТ	119



ОБ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Академия наук Республики Татарстан (АН РТ) создана в 1991 году, является государственным научным бюджетным учреждением (ГНБУ). Учредитель – Республика Татарстан, функции Учредителя исполняет Аппарат Кабинета Министров РТ. Финансирование осуществляется из республиканского бюджета. Основной целью АН РТ является организация и проведение ориентированных фундаментальных и прикладных исследований и разработок для обеспечения ускоренного устойчивого социально-экономического, духовного и технологического развития Республики Татарстан.

В настоящее время в АН РТ 45 действительных членов, 61 член-корреспондент, 30 почетных и 13 иностранных членов; 7 научных отделений по соответствующим областям знаний и направлениям науки: гуманитарных наук; социально-экономических наук; медицинских и биологических наук; сельскохозяйственных наук; математики, механики и машиноведения; физики, энергетики и наук о Земле; химии и химической технологии.

В структуру АН РТ входят институты и центры, с 2014 г. – в качестве обособленных структурных подразделений (кроме Института истории им. Ш. Марджани АН РТ и Центра перспективных экономических исследований АН РТ, имеющих сторонних учредителей).

Исследовательские учреждения АН РТ полностью отвечают за научные знания (фундаментальные и прикладные) в сфере татарского языкознания, литературоведения, фольклористики, искусствоведения, археологии, исламоведения, энциклопедистики и экологии Татарстана, частично – социологии, регионоведения, демографии и недропользования. В этих направлениях Академия является единственным и востребованным республикой учреждением науки.

Академия наук активно участвует в реализации ряда республиканских государственных программ: «Сохранение, изучение и развитие государственных языков Республики Татарстан и других языков в Республике Татарстан на 2014–2030 годы», «Сохранение национальной идентичности татарского народа (2014–2023 годы)», «Профилактика терроризма и экстремизма в Республике Татарстан (2014–2025 годы)» и др. Это позволяет решать назревшие научные проблемы, коррелировать фундаментальные исследования с прикладными заданиями республиканских министерств и ведомств.

Члены Академии входят в руководство федеральных вузов и научно-производственных структур, представляют основные научные школы РТ и разрабатывают приоритетные направления развития науки, технологий и техники. Они способствуют претворению в жизнь таких функций Академии, как координация научно-исследовательской работы, проводимой в академических, отраслевых институтах и вузах.

Учёные академии участвуют в разработке и экспертизе программ и проектов социально-экономического и научно-технического развития Татарстана. Академия является организатором и активным участником многих научных международных и региональных конгрессов, конференций, симпозиумов, школ.

Академия активно участвует в подготовке молодых научных кадров по программам 6 аспирантских специальностей. В АН РТ открыты два ВАКовских совета по защите кандидатских и докторских диссертаций по гуманитарным наукам.

В Академии издается ряд высокорейтинговых журналов: «Поволжская археология» (в базе данных Scopus и ВАК), «Археология Евразийских степей» (в базе данных Scopus и ВАК), и «Российский журнал прикладной экологии» (в базе данных ВАК), «Научный Татарстан» и «Фэнни Татарстан» (в базе данных РИНЦ).

Важным аспектом в популяризации знаний является работа Академии по созданию музейных экспозиций. В их числе – получившие мировое признание: Музей Болгарской цивилизации, Казанская панорама, Музей археологического дерева «Татарская слободка» и др. Выставочная деятельность ведется и в других регионах России.

Особое место в работе институтов Академии занимает разработка цифровых площадок, электронных баз данных, цифровых технологий. Она находит отражение в образовательных проектах, исследовательских работах по созданию новых технологий по отдельным направлениям науки и культуры.

Президиум АН РТ наделён функциями Комиссии по присуждению Государственных премий РТ в области науки и техники. На него возложено организационное обеспечение деятельности комитетов по присуждению Международной Арбузовской премии в области фосфорорганической химии, Международной премии имени Е. К. Завойского в области парамагнитного резонанса, Международной премии имени А. Н. Туполева за выдающийся вклад в области инженерных наук, Государственной премии имени В. Е. Алемасова молодым ученым в области инженерных наук.

АН РТ является одним из организаторов Республиканского конкурса «50 лучших инновационных идей для Республики Татарстан»; проводит конкурс на соискание грантов и премий для молодых ученых в области естественных, технических и гуманитарных наук; участвует в организации регионального конкурса Российского научного фонда.

Академия наук РТ тесно сотрудничает с Российской академией наук и с федеральными институтами развития. Разрабатываются совместные проекты с РАНовскими институтами. В рамках подписанного Соглашения между Республикой Татарстан и Российским научным фондом (РНФ) о сотрудничестве в сфере поддержки фундаментальных научных исследований уполномоченным органом Правительства является АН РТ.



АРХЕОЛОГИЯ И ИСТОРИЯ ТАТАРСКОГО НАРОДА

Центры ответственности – Институт археологии им. А. Х. Халикова АН РТ,
Институт истории им. Ш. Марджани АН РТ

Институт археологии им. А. Х. Халикова

Институт археологии им. А. Х. Халикова АН РТ (далее – Институт) является одним из ведущих археологических академических институтов на территории Европейской части Российской Федерации. Результаты многолетних работ Института охватывают широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований.

В 2022 г. научно-исследовательская и научно-организационная деятельность Института осуществлялась по двум научным направлениям – фундаментальному (исследование преемственности и трансформации археологических культур Северной Евразии) и прикладному (сохранение и изучение историко-культурного наследия Республики Татарстан).

Основные результаты исследований Института наиболее наглядно представлены в подготовленных и изданных академических монографических работах, статьях по археологии и истории Восточной Европы. В отчетный период сотрудниками Института опубликовано 16 монографий, 93 научные статьи (в изданиях ВАК – 27, SCOPUS, Web of Science – 22, РИНЦ – 30, международных – 11, российских – 3), 18 статей в научно-популярных изданиях, подготовлено 24 научных отчета.

В 2022 г. завершена работа над коллективной многотомной монографией «Археология Волго-Уралья», которая представляет собой современный академический взгляд на более чем полуторавековой опыт археологических исследований одной из наиболее значимых и уникальных историко-культурных областей евразийского континента. Академическая монография обобщает опыт предшествующих публикаций подобного плана. Это издание объединяет более 20 федеральных и региональных научных и научно-образовательных учреждений Волго-Уралья.

В 2020–2021 гг. по поручению Президента Российской Федерации Российским историческим обществом был реализован научно-просветительский проект «Засечные черты России: мониторинг, изучение, популяризация». Общероссийским координатором проекта выступил Институт археологии им. А. Х. Халикова АН РТ. Результатом реализации данного проекта стала коллективная монография «Линии роста. Памятники историко-культурного наследия пограничья России XVI–XIX вв.», подготовленная специалистами Российского исторического общества, Института археологии РАН, Федерального архивного агентства и Института археологии им. А. Х. Халикова АН РТ. Презентация издания состоялась 28 июля 2022 г. В монографии собраны материалы о современном состоянии объектов

культурного наследия 19 субъектов Российской Федерации, связанных с историей засечных черт и оборонительных линий XVI–XIX вв. Специалистами из почти двух десятков российских регионов актуализированы сведения о сохранившихся участках оборонительных линий, особое внимание уделено вопросу о необходимости их выявления и сохранения.

В отчетный период были проведены научные мероприятия международного, всероссийского и регионального уровней. Большой научный и общественный резонанс получил V Международный конгресс археологии евразийских степей, прошедший 12–14 октября 2022 г. в г. Туркестан Республики Казахстан. В работе конгресса приняли участие ученые и специалисты различных научных организаций из 28 стран. В рамках пленарных и секционных заседаний заслушаны и обсуждены 213 докладов и сообщений, посвященных актуальным проблемам археологии степных и оседлоземледельческих районов. Материалы конгресса опубликованы в пяти томах, охватывающих пять основных тематических направлений – археология эпохи раннего металла, ранних и средневековых кочевников, древних и средневековых городов, а также проблемы сохранения и музеефикации археологического наследия Евразии. Традиция проведения Международного конгресса археологии евразийских степей была заложена на учредительном съезде конгресса в Казани в 2007 г., организаторами которого выступили археологи Академии наук РТ.

Крупным научным, культурным и общественным событием стало проведение в Казани 1–5 ноября 2022 г. Международной конференции «Реставрация, консервация и музеефикация археологического дерева и органических материалов». В ее работе приняли участие Государственный советник РТ М. Ш. Шаймиев, вице-президент РАН, директор Института археологии РАН Н. А. Макаров, председатель Правления Российского исторического общества К. И. Могилевский. Конференция стала возможной благодаря многолетней работе, которая проводилась в Татарстане по реализации программы по возрождению острова-града Свяжска и древнего Болгара. Проведенные археологические работы на острове Свяжск позволили исследовать уникальный мокрый археологический слой и создать единственный в России Музей археологического

дерева «Татарская слободка».

Во время работы конференции состоялось открытие выставки «Мокрая археология» и презентация научного издания – каталога «Музей археологического дерева», подготовленного специалистами Института археологии им. А. Х. Халикова АН РТ. В книге представлены предметы из экспозиции музея, впервые опубликованы материалы археологических исследований 2011–2014 гг. из раскопа «Татарская слободка».

Ежегодно (начиная с 2014 г.) совместно с КФУ проводится научно-образовательный проект «Международная археологическая школа», нацеленный на внедрение в практику археологических исследований новейших научных методик, комплексную реализацию междисциплинарного подхода по изучению археологических памятников и сохранению культурного наследия. Школа способствует обеспечению доступа обучающейся молодежи к актуальной научной информации и археологической научно-исследовательской деятельности; популяризации археологии, истории, реставрации и музейного дела; подготовке новых научных кадров.

В этом году состоялась IX Международная археологическая школа, которая была организована совместно с Международным институтом центрально-азиатских исследований (Самарканд, Узбекистан). В 2022 г. школа проводилась в два этапа: с 15 по 28 августа на базе Болгарского государственного историко-архитектурного музея-заповедника; с 12 по 25 сентября – в Самарканде и Бухаре Республики Узбекистан.

С 2022 г. проект «Международная археологическая школа» включен в перечень мероприятий Международного института центральноазиатских исследований (МИЦАИ) и будет реализовываться ежегодно при поддержке МИЦАИ в одной из стран Центральной Азии.

Участниками школы в 2022 г. стали более 100 человек из разных стран – России, Беларуси, Колумбии, Сирии, Турции, Палестины, Узбекистана, Казахстана и Кыргызстана. Молодые исследователи в течение двух недель изучали междисциплинарные подходы к изучению и сохранению историко-культурного наследия в рамках таких научных направлений, как «Археозоология», «Древняя керамика: история, технология, реставрация», «Палеоантропология», «Реставрация археологических предметов»,

«Геоархеология», «Древняя керамика как массовый материал» и «Научная и лабораторная реставрация». По итогам работы археологической школы участникам были предоставлены сертификаты и возможность публикации в очередном номере рецензируемого журнала «Археология евразийских степей».

В отчетном году Институт совместно с партнерами организовал 14 экспозиций и выставок. Центральным мероприятием стала выставка в честь 1100-летия принятия ислама Волжской Булгарией, которая состоялась в Государственной Думе РФ. Эта выставка дала возможность окунуться в историю нашей страны через историю ислама, который был принят на территории современной Республики Татарстан 1100 лет назад. Торжественную церемонию посетили Председатель Госдумы РФ Вячеслав Володин, Президент Татарстана Рустам Минниханов, а также руководители всех фракций, депутаты. Выставка раскрывает основные периоды развития ислама на территории Поволжья: от периода Волжской Булгарии и Золотой Орды до советского времени и современной России, а также включает в себя исторические факты тесных взаимосвязей Волжской Булгарии и Древней Руси. Посетители могли ознакомиться с уникальными архивными документами, рукописями, украшениями, костюмами и другими экспонатами из фондов Национального музея РТ, Национальной библиотеки РТ, Государственного архива РТ, Елабужского, Болгарского и Билярского музеев-заповедников.

12–14 октября 2022 г. в Казани с участием Заместителя Председателя Правительства Российской Федерации М. Ш. Хуснуллина, Президента Республики Татарстан Р. Н. Минниханова, вице-президента РАН, директора Института археологии РАН Н. А. Макарова состоялась Международная специализированная выставка-форум «Дорога 2022», являющаяся крупнейшей в нашей стране отраслевой дискуссионной площадкой, которая объединяет авторитетных международных экспертов и ключевых представителей дорожно-транспортного комплекса России. На форуме Институт археологии имени А. Х. Халикова АН РТ совместно с Институтом археологии РАН представили археологические находки, полученные в ходе спасательных археологических исследований в зоне строительства скоростной автомобильной дороги М-12 «Москва – Нижний Новгород – Казань». В ходе

спасательных археологических работ изучено 25 памятников археологии различных эпох, общая площадь раскопок составила более 18 га. В ходе раскопок археологи собрали более 370 тысяч археологических находок эпохи мезолита и бронзы, Средневековья и Нового времени.

Активная межрегиональная и международная деятельность осуществляется сотрудниками Института в рамках реализации Государственной программы РТ «Сохранение национальной идентичности татарского народа (2020–2024 годы)», направленной на проведение историко-археологических исследований средневековых городов и изучение историко-культурного тюрко-татарского наследия за пределами РТ.

Помимо исследований на территории Российской Федерации центральноазиатским отрядом Института были проведены раскопки на средневековом городище Кен-Булун, расположенном в Ысык-Атинском районе Чуйской области Кыргызской Республики. Сравнительный анализ данных, полученных в Чуйской долине, с синхронными памятниками Урало-Поволжского региона дает возможность выявить направления трансфера строительных технологий и материальной культуры средневекового населения степной зоны Евразии.

Усилиями сотрудников Института в значительной степени обеспечивается потребность Республики Татарстан в научных и спасательных археологических исследованиях, историко-культурной экспертизе земельных участков, планируемых под хозяйственное освоение. В 2022 г. были обследованы значительные площади территории Республики Татарстан на наличие объектов культурного наследия. Проведены исследования в виде археологических раскопок общей площадью 5812,5 м², археологических наблюдений общей площадью 2390 м². В рамках реализации археологического обследования земельных участков были проведены археологические разведки на площади около 755 га (48 объектов). Всего для проведения археологических исследований Институтом в Министерстве культуры РФ был получен 41 открытый лист (разрешение) на проведение археологических спасательных работ.

Сотрудники Института планомерно проводят работы по изучению и сохранению объектов историко-культурного наследия Республики Татарстан, работы по совершенствованию их

охраны. В связи с сохранением археологического наследия Республики Татарстан важное место в работе Института занимает ведение музейной деятельности.

В 2022 г. продолжилась научная и учетная обработка археологических коллекций, находящихся на дофондовом хранении Музея археологии РТ (далее – МА РТ) с общим количеством около 5000 коллекций (около 550 000 ед. хранения).

В 2022 г. в собрание МА РТ принято 75 коллекций (11 024 ед.), в том числе 29 коллекций в основной фонд (844 ед.), 2 коллекции в научно-вспомогательный фонд (1 185 ед.) и 44 коллекции в сырьевой научный фонд (10 990 ед.). Таким образом, по состоянию на 2022 г. фонды МА РТ включают в себя 338 коллекций (92852 ед.). Необходимо отметить, что в других музеях Татарстана поступлений такого количества уникальных артефактов археологического и историко-культурного наследия не отмечено.

Институтом ведется работа по созданию единого электронного реестра научных изданий, который позволял бы отсортировать материалы по категориям и получать к ним доступ в максимально короткие сроки. На конец отчетного года в методическом кабинете всего учтено 17 987 ед. хранения, в научном фонде – 3 410 ед.

В текущем году продолжено формирование информационной географической системы «Культурное наследие Татарстана и татарского народа», которая является цифровым пространством, созданным для интеграции гуманитарного знания. Система позволяет хранить и анализировать научные исследования и архивные материалы о языке, археологии и истории, материальной и духовной культуре народов Татарстана и Поволжья. В 2022 г. система получила поддержку Объединенного института ядерных исследований (г. Дубна), который выделил сервер для организации хранения данных информационной географической системы. Общее количество данных, внесенных в геопортал за период 2018–2022 гг., составляет более 130 000 сведений. В этом году в Федеральной службе по интеллектуальной собственности получено свидетельство о государственной регистрации базы данных.

Открытие и работа диссертационного совета при Академии наук РТ по защите кандидатских и докторских диссертаций по специальности «Отечественная история» и «Археология» яв-

ляется важным событием в рамках подготовки кадров высшей научной квалификации. В отчетном году состоялись защиты одной докторской и четырех кандидатских диссертаций по отечественной истории и археологии.

Институтом издается два журнала: «Поволжская археология» и «Археология евразийских степей». В журналах публикуются результаты археологических исследований, проводимых не только в Волго-Уральском регионе, но и на всем пространстве Евразии, демонстрируются новейшие достижения археологической науки.

В июне 2022 г. Международной исследовательской организацией «SCImago» научный журнал «Поволжская археология» был включен в 1-й квартиль (самый высокий из четырех уровней) по базе данных Scopus. А в октябре 2022 г. консультативным советом Scopus по отбору контента принято решение о включении журнала «Археология Евразийских степей» в международную реферативную базу данных Scopus.

Таким образом, уровень выполнения НИР в отчетном году соответствует уровню ведущих российских научных центров и научных школ (Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск), возрастает качество исследований и публикаций, которые приближаются к международным стандартам. В 2023 г. представляется важным и целесообразным направить основные усилия научных отделов на дальнейшую организацию работы междисциплинарных исследовательских коллективов по завершению приоритетных научных проблем в рамках Государственного задания Института. Не менее актуальным остается продолжение комплексных, охранно-спасательных исследований, камерального изучения артефактов и создание культурно-хронологических схем, отвечающих современным требованиям археологической науки.

Институт истории им. Ш. Марджани АН РТ

Институт истории им. Ш. Марджани Академии наук РТ в рамках ведомственного государственного задания, утвержденного Министерством образования и науки РТ, в 2022 г. продолжал изучение фундаментальных проблем истории татарского народа и Республики Татарстан по теме «Татарский народ и народы Татарстана». Основное внимание уделялось исследованию государственного развития тюр-

ко-татарских государств и их места в мировом историческом и культурном процессе; изучению историко-культурного наследия Республики Татарстан; выявлению этнокультурного потенциала Республики Татарстан как фактора региональной и общероссийской интеграции; изучению современных этнических процессов, историко-культурного взаимодействия в Татарстане; изучению, сохранению и популяризации наследия крымских татар и народов Крыма.

В 2022 г. в Институте истории в рамках базового бюджетного финансирования научно-исследовательская работа проводилась в рамках 10 научных направлений по 59 научным темам. Основные результаты фундаментальных и прикладных исследований Института наиболее наглядно представлены в подготовке и издании фундаментальных работ по истории и культуре татарского народа и Республики Татарстан.

Институт истории продолжает осуществлять фундаментальную работу по изучению истории населенных пунктов республики и историко-культурного наследия народов Татарстана. В 2022 г. завершено и опубликовано монографическое исследование: *Миронова Е. В. Лаишевский уезд в середине XIX – начале XX века*. В книге на широком круге источников рассмотрена общественно-политическая, социально-экономическая и духовная жизнь уезда Лаишевского уезда в один из важных периодов российской истории.

Коллективная работа «*Становление и генезис кряшенской идентичности*», выполненная в рамках реализации государственной программы РТ «Сохранение национальной идентичности татарского народа (2020–2023 годы)», посвящена становлению и генезису этноконфессиональной идентичности одной из субэтнических групп татарского народа – кряшен. В широкой ретроспективе и на богатом фактологическом материале в книге показано формирование кряшенского сообщества, проанализированы факторы, повлиявшие на этот процесс.

Начата публикация многотомного справочного издания «*Татары Западного Приуралья в материалах государственных переписей 1795–1859 гг.*». В первом томе представлены материалы V–X государственных ревизий (переписей) населения 1795–1859 гг., имеющие отношение к Мензелинскому уезду. Эти материалы помогают проследить динамику численности татарского сельского населения Восточного Закамья,

поселенческую структуру, сословный и конфессиональный состав татар этого региона в конце XVIII – первой половине XIX в.

Институт истории продолжает комплексную работу по составлению актуальных научно-справочных изданий по истории и культуре татарского и других народов Поволжья. В 2022 г. при поддержке группы «Татнефть» была опубликована «*Альметьевская энциклопедия*», которая явилась результатом многолетней работы большого авторского коллектива, осуществлявшейся при координации Института истории, и содержит ценные сведения по истории и культуре Юго-востока Татарстана с древнейших времен до наших дней.

Большую работу Институт ведет по публикации ценных исторических документов по истории Татарстана, татарского и других народов. В 2022 г. опубликованы сборники документов «*Экономическое положение сельского населения Заказанья (XIX – начало XX века)*», «*Дневник татарского муллы Мухамметгарифа Рамеева*» и др. Опубликованные в этих сборниках документы расширяют наши представления об истории региона, открывают ее новые страницы.

Институт истории выпускает ряд научных журналов – «*Золотоордынское обозрение*», «*Из истории и культуры народов Среднего Поволжья*», «*Историческая этнология*», «*Крымское историческое обозрение*», «*Кряшенское историческое обозрение*». Журнал «Золотоордынское обозрение» входит в международные базы цитирования на платформе Web of Science, Core Collection, Scopus, RSCI и др.

В 2022 г. в Институте проводилась большая работа в связи с празднованием 1100-летнего юбилея принятия ислама Волжской Булгарией. В течение года Институтом был проведен ряд мероприятий – круглые столы, лекции, презентации. Большая популяризаторская работа была развернута в социальных сетях, на информационных каналах Института в Яндекс.Дзен и Youtube. В целях популяризации истории принятия ислама волжскими булгарами и его влияния на развитие народов края подготовлена серия научно-популярных видеороликов и видеолекций на эти темы, представленных на канале в Youtube.

Институт истории стал организатором ряда крупных научных мероприятий. В рамках 1100-летия принятия ислама Волжской Булгарией были организованы VII Международный золото-

ордынский форум «Цивилизационное значение принятия ислама Волжской Булгарией и Золотой Ордой: интеграционные процессы в средневековой истории России» (14–15 декабря 2022 г.), Международный научный конгресс «XVIII Фаизхановские чтения» на тему «Ислам в России: прошлое, настоящее, будущее» (31 октября – 3 ноября 2022 г.), Межрегиональная научно-практическая конференция «Старо- и Новотатарская слобода Казани: наследие и современность» (1 декабря 2022 г.). В выступлениях и докладах участников этих мероприятий были рассмотрены различные аспекты истории ислама в Волжской Булгарии, Золотой Орде и татарских ханствах, рассматривались вопросы источниковедения, историографии, межгосударственных связей и культурно-духовных ценностей и культурного наследия народов края. К данному юбилею также был приурочен очередной выпуск сборника научных статей «Золотоордынское наследие».

В рамках Плана основных мероприятий по подготовке и проведению в Республике Татарстан празднования 350-летия со дня рождения Петра I и 300-летия его пребывания в Казани состоялись Всероссийская научная конференция «Петровские преобразования в исторических судьбах народов России» (15–16 сентября 2022 г.), Международный научный симпозиум «На плечах гигантов»: Петр Великий и имперский опыт России в контексте мировой истории» и Международный научный семинар «От империй Тартарии к Российской империи Петра» (28–30 ноября 2022 г.). По итогам проведенных научных мероприятий подготовлен тематический номер журнала «Из истории и культуры народов Поволжья». Также в целях популяризации истории пребывания Петра I в Казани подготовлен анимационный видеоролик «Петр I в Казани».

К 100-летию юбилею со дня образования в Казани Восточного педагогического института в рамках Государственной программы Республики Татарстан «Реализация государственной национальной политики в Республике Татарстан на 2014–2025 годы» Институтом истории была проведена Всероссийская научная конференция «Исторический опыт подготовки педагогических кадров в Советской России». Предметом обсуждения на конференции стал ряд вопросов, касающихся истории советского высшего педагогического образования – государственная политика в области педагогического образования и ее эволюция в 1920–1980-е гг., состояние педагогических институтов в эпоху преобразований и социальных потрясений XX в., особенности существования коллективов педагогических институтов в различных городах Советской России, повседневная жизнь советских студентов, роль педагогических вузов в подготовке учительских кадров и многие другие.

Результаты научной работы сотрудников Института истории опубликованы в виде книг и статей в ведущих научных журналах, входящих в ядро РИНЦ и список ВАК Министерства высшего образования и науки РФ, а также в других научных изданиях.

Институт истории им. Ш. Марджани АН РТ продолжает вести исследования по важнейшим направлениям гуманитарной науки Татарстана.



ЯЗЫКОЗНАНИЕ, ЛИТЕРАТУРОВЕДЕНИЕ, ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ И ФОЛЬКЛОРИСТИКА

Центр ответственности – Институт языка, литературы и искусства
им. Г. Ибрагимова АН РТ

Научные изыскания Института связаны с изучением актуальных проблем истории и современного состояния татарского языка, двуязычия, многовековой истории татарской литературы и ее взаимодействия с другими литературами (с русской и литературами Востока и Запада), вопросами текстологии и археографии, татарского народного творчества, театрального, изобразительного, музыкального и хореографического искусств.

В 2022 году сотрудниками Института издано 4 номера научного журнала «Фэнни Татарстан» и 44 книги: коллективных монографий – 2, сборников трудов – 6, текстологических сборников – 12, словарей и указателей – 4, учебников, учебно-методических пособий – 5, каталогов – 2, монографий – 13. Опубликовано 324 научные и научно-популярные статьи (SCOPUS – 4, РИНЦ – 150, ВАК – 95, другие – 75).

Одной из форм организации и расширения сферы научных исследований, установления и укрепления связей с другими научными организациями являются научные конференции. За отчетный период сотрудники Института приняли участие в подготовке и проведении 2 международных конференций, 3 круглых столов, 3 выставок, 9 презентаций, 2 семинаров и 1 научной школы. Большой научный и обще-

ственный резонанс получили такие мероприятия, как Международная научно-практическая конференция «Творческое наследие Галимджана Ибрагимова и его роль в развитии общественно-политической и культурной жизни татарского народа» (25–26.04.2022), Международная молодежная научная школа «Татар гыйлеме» («Татарская наука»), посвященная тюркоязычной книге в контексте мировой духовной культуры (7–9.12.2022), I Международная конференция «Опыт сохранения и развития традиционной культуры в современном мире» (16.12.2022).

В течение 2022 года 8 сотрудников Института успешно защитили докторские диссертации.

В 2022 г. на различных конференциях сотрудниками Института было прочитано 206 докладов (на международных конференциях – 137, всероссийских – 51, региональных – 18).

1. Современный татарский язык: проблемы функциональной и структурной стратификации

В рамках направления велись исследования по татарской лексикологии. Готовится к изданию 2-й том «Татарской академической лексикологии» на русском языке.

Продолжилась работа над созданием многофункционального электронного лексикографического фонда татарского языка и над электронным каталогом топонимов Республики Татарстан. За отчетный год в электронную базу данных внесены 450 топонимов.

В рамках отдельного договора в 2022 году разработан электронный «*Татарско-русский словарь татарских имен, фамилий и отчеств*», в котором выполнена работа по систематизации, стандартизации татарских имен, сформированы единые правила для их передачи на русском языке. Составителями был фронтально изучен весь именник за последние 15 лет и была произведена унификация. В данный словарь включены татарские личные имена, в разные исторические периоды вошедшие в состав татарского именника. Отбор имен производился из различных письменных источников, в том числе из актовых записей, справочных материалов, списков имен, представленных в средствах массовой информации, художественной литературе. Словарь содержит более 8 тысяч единиц антропонимов. В общей сложности в состав словаря были включены более 3070 единиц наиболее употребительных мужских и 1944 единицы женских личных имен, а также 3070 единиц фамилий.

2. Сравнительно-историческое исследование татарского языка и его диалектов

Продолжилась работа по теме «*Именные части речи в диалектах татарского языка*». По научной проблеме «*Фонетические особенности среднего диалекта татарского языка (на примере консонантизма)*» закончена работа над монографией. Впервые была предпринята попытка комплексного изучения консонантизма среднего диалекта. Проведена работа по выявлению ряда согласных фонем, их позиционно-комбинаторных характеристик; особенностей артикуляционно-акустической базы среднего диалекта в области консонантизма по сравнению с татарским литературным языком, другими диалектами татарского языка и родственными языками.

В рамках темы «*История татарского литературного языка*» была продолжена работа над коллективной монографией «*История татарского литературного языка (XIII – начало*

XX вв.). Стилистика». Были проанализированы морфологические категории старотатарского письменного литературного языка на предмет их стилистической маркированности. Источниками являются старотатарские письменные тексты XIII – нач. XX вв. различных жанровых разновидностей. По результатам проделанной работы были опубликованы научные статьи, а также подготовлена рукопись части монографии.

В рамках темы «*Абстрактные имена существительные (когнитивный подход)*» была продолжена работа над изучением абстрактных имен существительных, которые представляют собой сложную и мало исследованную категорию субстантивов.

Издана монография: Миннуллин Б. К. *Специфика морфологической структуры текстов татарской периодической печати начала XX века.* – Казань: ИЯЛИ, 2022. – 336 с.

3. Лексика и фразеология татарского языка: лексикографическая интерпретация в современных парадигмах лингвистики

В 2022 г. продолжилась работа над составлением словарей татарского языка различных типов. В частности, велась работа над составлением, научным редактированием и подготовкой к изданию «*Русско-татарского словаря названий народов и этносов*»; завершена разработка и сдан в печать первый том «*Фразеологического словаря татарского языка*»; также завершена работа над составлением орфографического словаря «*Употребление прописных букв: Словарь-справочник*».

В 2021 году был издан завершающий шестой том «*Толкового словаря татарского языка*». С целью удовлетворения спроса и увеличения тиража было принято решение подготовить второе издание данного справочника. В 2022 г. был дополнен и подготовлен ко второму изданию в «Татарском книжном издательстве» 4-й том.

4. Художественная культура и искусство народов Татарстана: теория и история

В марте 2022 года путем слияния 2-х отделов ИЯЛИ (отдела изобразительного и декоративно-прикладного искусств, отдела театра и музыки) создан Центр искусствоведения.

Центр продолжил работу по теме «*История искусства Татарстана. С древнейших времен до*

современности». Сотрудниками центра написаны разделы «Искусство Казанского края. Вторая половина XVI – начало XX вв.», «Живопись Татарстана в период становления Советской власти (1918–1932)», «Графика периода 1940–50-х гг. (периода Великой Отечественной войны и послевоенного восстановления народного хозяйства)», «Художественная обработка шерсти. XIX – нач. XXI вв.».

В центре внимания отдела стояли проблемы татарского народного искусства. Были осуществлены экспедиции сотрудников в Красноярский край, Пензенскую область, в Бавлинский и Балтасинский районы РТ, в Чувашию в целях изучения разных видов творчества (вышивка, ткачество, резьба по дереву и ювелирное искусство) и материальной культуры татар на современном этапе. Введены в научный оборот данные о современных традиционных видах декоративно-прикладного искусства и мастерах народного художественного творчества татар.

Продолжается научно-исследовательская работа по теме «История татарского театра»: определены основные тенденции в развитии театрального искусства на современном этапе (2011–2021), обозначены дальнейшие перспективы развития татарского театра. Начато изучение новых тем: «Зарубежная драматургия в театрах Республики Татарстан» (написан раздел «Немецкая и скандинавская драматургия в театрах Татарстана (вторая половина XIX – нач. XXI вв.)»); «Эксперимент в современном татарском театре» (написан раздел «Поиски новых театральных форм в XX веке»).

В области музыковедения велись фундаментальные и прикладные исследования по общей теме «Традиционная музыкальная культура татар-мусульман Поволжья и Приуралья». Начато изучение новой темы «Татарский мунаджат и турецкий иляхи: опыт сравнения». В рамках прикладной темы разработан новый тип нотографического указателя «Татарская музыка» на материалах рукописей фонда Ф. Насретдинова ЦПН ИЯЛИ им. Г. Ибрагимова АН РТ. По теме «Музыкально-поэтический фольклор сибирских татар» осуществлены расшифровка и нотация образцов музыкально-поэтического фольклора сибирских татар из архивных материалов в фондах ЦПН ИЯЛИ им. Г. Ибрагимова АН РТ.

В рамках исследований в области этнохореологии «Специфика народного танца в системе

духовной культуры народов Поволжья» продолжалась тема «Танцевальная культура народов Поволжья от истории к современности».

За истекший год издано: *Скульптура Татарстана. / Из серии «История искусства Татарстана» / Т. Н. Кривошеева, Д. Д. Хисамова; науч. ред. Р. Р. Султанова. – Казань: Тат. кн. изд-во, 2022. – 319 с.: с илл.; Умеров Д. И. Хореографический фольклор астраханских татар как фактор формирования и сохранения культурной идентичности (конец XIX–XX в.). – Казань: ИЯЛИ, 2022. – 179 с.: с илл.; Юнусова Г. Ф. Мир музыки: сб. статей и материалов. – Казань: ИЯЛИ, 2022. – 336 с.: с илл.; Салихова А. Р. Дания Гимранова. С театром по жизни (Серия «Искусствоведы Татарстана»: книга третья). – Казань: ИЯЛИ, 2022. – 48 с.: с илл.; Опыт сохранения и развития традиционной культуры в современном мире. / Материалы I Международной научной конференции. Казань, 16 декабря 2022 г. / Науч. ред. и сост.: Р. Р. Султанова, отв. за выпуск Н. В. Герасимова. – Казань: ИЯЛИ, 2022. – 168 с.: с илл.*

5. История и теория татарского народного творчества

В отчетном году научно-исследовательская работа по данной проблеме велась по трем главным темам: «Фольклор и этническая история татарского народа»; «Татарское народное творчество. Свод в 25 томах на татарском языке»; «Татарское народное творчество. Свод в 15 томах на русском языке».

В рамках темы «Фольклор и этническая история татарского народа» изданы 3 фольклорных сборника и 38 статей: 2 статьи в Scopus, 3 статьи в рецензируемых журналах из перечня ВАК РФ, 14 статей в РИНЦ (кроме ВАК), 19 научных и научно-популярных статей в различных научных сборниках и журналах.

В рамках темы «Татарское народное творчество. Свод в 25 томах на татарском языке» в 2022 г. составлены 1–4 тт. «Татар халык жырылары». Ведется работа по составлению 2-х томов «Бәетләр». К концу 2022 г. по тому «Бәетләр» (кн. 1-я) проведена текстологическая работа, структурированы тексты, написано введение, подготовлены комментарии к тому. Для тома «Бәетләр» (кн. 2-я) продолжается сбор материала. В 2022 году издана 2-я книга тома «Йола фольклоры».

В рамках темы «Татарское народное творчество. Свод в 15 томах на русском языке» велась работа по подготовке тома «Мунаджаты». В отчетном году на рус. язык переведено более 60 мунаджатов. Издан 9-й том «Баиты».

Издано: *Илгиз Кадыйров, Илсәяр Закирова. Татар халкының музыкаль-эпик иҗаты: Себер ареалы. – Казан, 2022. – 312 б.; Татар халык иҗаты: 25 томда. – 2 т.: Йола фольклоры / Төз., текст, иск. һәм аңл. әзерл., кереш сүз авторы Л. Х. Дәүләтшина. – Казан: Татар. кит. нәшр., 2022. – 541 б.; Татарское народное творчество: в 15 т. – Казань: Татар. кн. изд-во, 2022. – Т. 9: Баиты / Отв. редактор И. К. Фазлутдинов, пер. Н. Р. Ишмухаметов. – 479 с.*

6. Источниковедение татарского письменного наследия

В рамках мероприятий, приуроченных к 1100-летию принятия ислама Волжской Булгарией, в Центре письменного наследия (ЦПН) ИЯЛИ АН РТ был проведен «День открытых дверей», посвященный проблемам сбора, сохранения и актуализации татарского богословского наследия. Состоялся круглый стол «Проблемы сбора, сохранения и актуализации татарского богословского наследия». Были заслушаны доклады об уникальных особенностях рукописных и печатных Коранов из коллекции Центра, истории издания казанских Коранов.

В текущем году произведена научно-техническая обработка и описание документов из фондов личного происхождения языковеда, педагога и общественного деятеля Гибада Хабибулловича Алпарова (1888–1936), просветителя и ученого-языковеда Джамала Валиди (1887–1932), педагога и краеведа Мадины Фатхеевны Рахимкуловой (1916–2004). В научный оборот введена большая группа первоисточников.

Успешно реализованы поставленные задачи по научному изучению эпиграфических памятников татар Поволжья и Приуралья. Подготовлен каталог, включающий в себя описание эпиграфических памятников Пестречинского района РТ.

В 2022 г. в ЦПН подготовлено и издано 14 книг, в том числе: четыре сборника из серии «Рухи мирас: эзләнүләр һәм табышлар» («Духовное наследие: поиски и открытия»), а также четыре сборника из серии «Культурно-историческое наследие татар зарубежья», посвященные изучению письменного наследия татар Кыргызстана.

В минувшем году проделана работа по дигитализации и созданию электронной базы данных рукописей, редких изданий и документов из фондов ЦПН. В течение года отсканировано и внесено в базу данных 929 единиц архивного материала.

В 2022 г. получено свидетельство о государственной регистрации программы для обеспечения транслитерации старотатарских печатных арабографических текстов на современную татарскую кириллицу «Miras-Tat».

7. Текстология татарской литературы: теория и эдиционная практика

В 2022 году продолжилась работа по подготовке 4, 5, 6-го томов 6-ти томного академического собрания сочинений Фатиха Амирхана, которая включает в себя публицистику и литературную критику писателя. Также велась работа по подготовке сборника дневниковых записей Гаяза Исхаки периода эмиграции. Дневники были переданы в дар ЦПН ИЯЛИ им. Г. Ибрагимова организатором фонда «Аяз Тахир (Туркестан Идель-Урал)» доктором Туляй Дуран (Турция) и публикуются впервые.

8. Татарская литература: история, теория в контексте мировой художественной культуры

Общая проблема разрабатывалась как фундаментальное исследование по темам: а) «Типология и поэтика жанра в татарской литературе: генезис, проблемы и перспективы»; б) «Исследование закономерностей и основных тенденций развития татарской литературы: история и современность», а также по прикладной теме «Подготовка дополненной и переработанной «Истории татарской литературы».

Издано: *История татарской литературы: в 8 тт.: 2 т.: XV–XVIII века [сост. и науч. ред. Г. М. Давлетшин]. – Измен. втор. изд. – Казань: Татар. кн. изд-во, 2022. – 469 с.; Загидуллина Д. Ф. Художественные приемы и стилевые обновления в татарской литературе (в контексте тюркских литератур XX–XXI вв.): Монография. – Казань: ИЯЛИ, 2022. – 252 с.; Закирьянов А. М. Драматургия Туфана Миннуллина: Монография. – Казань: ИЯЛИ, 2022. – 252 с.; Надыршина Л. Р. Поэма в татарской литературе XX века. – Казань: ИЯЛИ, 2022. – 352 с.;*

Шарипова А. С. *Татарская драматургия XX–начала XXI века: проблема инварианта.* – Казань: ИЯЛИ, 2022. – 336 с.; Галимджан Ибрагимов и татароведение XX–XXI веков: *Материалы международного научно-практического семинара, посвященного 135-летию со дня рождения классика татарской литературы Г. Ибрагимова / сост.: А. Ф. Ганиева, Л. Ш. Галиева.* – Казань: ИЯЛИ, 2022. – 300 с.; Ханзафаров Н. Г. *Татар драматургиясе: күзәтүләр, иҗат портретлары. / сост. и авт. вступ.ст.: Ф. Х. Миннуллина* – Казан: ТӘҺСИ, 2022. – 264 б.

9. Национальное образование: теоретико-методологические и прикладные аспекты развития

В 2022 году разрабатывались примерные рабочие программы по учебным предметам «Родной (татарский) язык», «Литературное чтение на родном (татарском) языке», «Родная (татарская) литература», учебно-методические комплексы по учебным предметам «Родной (татарский) язык» для 1 класса для начального общего образования, «Родная (татарская) литература» для 10–11 классов среднего общего образования, учебно-методические пособия для дошкольных учреждений.

Проведено исследование по современным проблемам создания новых УМК по учебным предметам «Родной (татарский) язык», «Родная (татарская) литература» для образовательных организаций, реализующих программы начального, основного общего образования.

Разработаны следующие составляющие УМК: *Әлифба: башлангыч гомуми белем бирү оешмалары өчен уку әсбабы (татар телен туган тел буларак өйрәнүче укучылар өчен) / М. М. Шәкүрова, Л. М. Гиниятуллина.* – Казан, 2022; *Шәкүрова, М. М., Гыйниятуллина Л. М. Әлифба. Методик әсбап: башлангыч гомуми белем бирү оешмалары өчен.* – Казан, 2022; *Татар әдәбияты. 10 сыйныф. Ике кисәктә: урта гомуми белем бирү оешмалары өчен уку әсбабы (татар телен туган тел буларак өйрәнүче укучылар өчен) / Д. М. Абдуллина, Г. Н. Мөхәрләмова.* – Казан, 2022; *Татар әдәбияты. 11 сыйныф. Ике кисәктә: урта гомуми белем бирү оешмалары өчен уку әсбабы (татар телен туган тел буларак өйрәнүче укучылар өчен) / Д. М. Абдуллина, Г. Н. Мөхәрләмова.* – Казан, 2022; *Абдуллина Д. М., Мөхәрләмова Г. Н. Татар*

әдәбияты. 10 сыйныф. Методик әсбап: урта гомуми белем бирү оешмалары өчен. – Казан, 2022; *Абдуллина Д. М., Мөхәрләмова Г. Н. Татар әдәбияты. 11 сыйныф. Методик әсбап: урта гомуми белем бирү оешмалары өчен.* – Казан, 2022.

Методические пособия и приложения к ним: *Әүвәл сөйлә, аннан уйна. Методик әсбапка кушымта: Мәктәпкәчә белем бирү оешмалары өчен: (5–7 яшьлек балаларны туган телдә сөйләшергә өйрәтү өчен) / М. М. Шәкүрова, Л. М. Гыйниятуллина.* – Казан, 2022. – 44 б.

Разработаны Примерные рабочие программы (ПРП): *Примерная рабочая программа учебного предмета «Родной (татарский) язык» для 1–4 классов начального общего образования / М. М. Шәкүрова, Л. М. Гиниятуллина.* – Казан, 2022. – 54 с.; *Примерная рабочая программа учебного предмета «Родной (татарский) язык» для 1–4 классов начального общего образования для образовательных организаций с обучением на родном (татарском) языке / М. М. Шәкүрова, Л. М. Гиниятуллина.* – Казан, 2022. – 51 с.; *Примерная рабочая программа учебного предмета «Родной (татарский) язык» для 5–9 классов основного общего образования / М. М. Шәкүрова, Л. М. Гиниятуллина.* – Казан, 2022. – 53 с.; *Примерная рабочая программа учебного предмета «Родной (татарский) язык» для 5–9 классов основного общего образования для образовательных организаций с обучением на родном (татарском) языке / М. М. Шәкүрова, Л. М. Гиниятуллина.* – Казан, 2022. – 58 с.; *Примерная рабочая программа учебного предмета «Литературное чтение на родном (татарском) языке» для 1–4 классов начального общего образования для образовательных организаций с обучением на родном (татарском) языке / Г. Н. Мухарлямова, Д. М. Абдуллина.* – Казан, 2022. – 54 с.; *Примерная рабочая программа учебного предмета «Литературное чтение на родном (татарском) языке» для 1–4 классов начального общего образования / Г. Н. Мухарлямова, Д. М. Абдуллина.* – Казан, 2022. – 47 с.; *Примерная рабочая программа учебного предмета «Родная (татарская) литература» для 5–9 классов основного общего образования / Д. М. Абдуллина, Г. Н. Мухарлямова.* – Казан, 2022. – 65 с.; *Примерная рабочая программа учебного предмета «Родная (татарская) литература» для 5–9 классов основного общего*

образования для образовательных организаций с обучением на родном (татарском) языке / Д. М. Абдуллина, Г. Н. Мухарлямова. – Казань, 2022. – 79 с.

Разработаны для размещения на портале edu.ru 185 видеоуроков по учебным предметам «Родной (татарский) язык» (120 видеоуроков), «Родная (татарская) литература» (65 видеоуроков) для 5–9 классов общеобразовательных организаций основного общего образования.

Подготовлены следующие методические пособия: Шакурова М. М., Гиниятуллина Л. М. *Уроки родного (татарского) языка в 5–9 классах в онлайн формате.* – Казань, 2022; Мухарлямова Г. Н., Абдуллина Д. М. *Организация дистанционных уроков по родной (татарской) литературе в 5–9 классах.* – Казань, 2022.

В рамках Государственного задания было проведено социологическое исследование по проблемам изучения родного языка и родной литературы среди учителей родного языка и литературы в средних общеобразовательных организациях Республики Татарстан.

В 2022 году была проведена апробация учебников по учебным предметам «Родной (татарский) язык» (5 класс), «Литературное чтение на родном (татарском) языке» (1–4 классы) в общеобразовательных организациях Республики Татарстан.



ЭНЦИКЛОПЕДИСТИКА И РЕГИОНОВЕДЕНИЕ

Центр ответственности – Институт Татарской энциклопедии
и регионоведения АН РТ (ИТЭР).

Институт Татарской энциклопедии и регионоведения АН РТ является одним из ведущих региональных центров энциклопедических исследований в Российской Федерации, аккумулирующим научные знания по истории и культуре татарского народа и народов Республики Татарстан, татарской диаспоры в России и странах СНГ, науковедению, регионоведению, населенным пунктам РТ, историко-литературному краеведению и др. Основные проекты института – многотомная «Татарская энциклопедия» на русском и татарском языках, онлайн-энциклопедия Tatarica 2.0, периодическое издание «Научный Татарстан», индексируемое в базе РИНЦ, отраслевые энциклопедические и научно-справочные издания, являющиеся интегратором историко-культурного наследия татарского народа и других народов Республики Татарстан.

В 2022 г. сотрудники Института в рамках реализации указов Президента РФ «О проведении Года культурного наследия народов РФ» (№ 745 от 30 декабря 2021 г.) и «О проведении в Российской Федерации Года педагога и наставника» (№ 401 от 27 июня 2022 г.), а также Указа Президента Республики Татарстан «Об объявлении 2022 года в Республике Татарстан Годом цифровизации» (№ УП-800 от 8 октября 2021 г.) проделали большую научно-исследовательскую и научно-издательскую работу в области развития информационных технологий в татарской энциклопедистике; изучения самостоятельных художественных коллективов, календарных

праздников и фестивалей народов Татарстана, разработки энциклопедии «Народы Татарстана»; реализации трехязычного образовательного проекта РТ «Адымнар – путь к знаниям и согласию» и т. д.

В 2022 г. коллективом Института реализован ряд партнерских проектов, направленных на использование цифровых технологий в энциклопедистике. Институт проводит большую научно-организационную и научно-техническую работу по продвижению онлайн-проектов в сети Интернет. В настоящее время функционируют 4 информационных портала, которые постоянно дополняются новой информацией:

1. «Онлайн-энциклопедия Tatarica 2.0» (<http://tatarica.org/ru>);

2. «Школьная электронная энциклопедия «Татар иле»» (<http://tatarile.tatar>);

3. «Открытая онлайн-энциклопедия татарстанской журналистики и печати» (<https://tatjur.ru/index.php?title>);

4. Информационная географическая система «Культурное наследие Татарстана и татарского народа» (Геопортал АН РТ) http://archtat.ru/kulturnoye_naslediye_tatarstana/

Институт Татарской энциклопедии и регионоведения АН РТ проводит большую работу по пропаганде научных знаний на татарском языке. Для более широкого распространения объективных знаний о татарском народе и его известных представителях налажены подготовка и выпуск информационно насыщенных видео-

роликов на татарском языке. С октября 2020 г. ИТЭР АН РТ ведет работу над научно-просветительским проектом на татарском языке под условным названием «Наши выдающиеся личности» на платформе видеохостинга YouTube. За период с 2020 по 2022 г. были подготовлены и увидели свет на YouTube 100 короткометражных фильмов, из них 48 – в 2022 г. (К. Тинчурин, Г. Камал, Р. Яхин, Р. Вагапов, Г. Кайбицкая, Т. Миннуллин, Ч. Ахмаров, А. Арсланов, Г. Усманов, Н. Жиганов, А. Алиш, Г. Ахунов, К. Наджми, Р. Миннуллин, Ф. Насретдинов, И. Зарипов, Г. Губайдуллин, А. Аббасов, Р. Тумашев, Х. Туфан, Т. Гиззат, Д. Мурзин, Ф. Амирхан, Г. Зиганшин, В. Гиззатуллина, С. Хаким, Г. Курмаш, Н. Фаттах, Г. Баруди и др.) На портале онлайн-энциклопедии Tatarica 2.0 создан новый функционал – «Видеогалерея», где размещены более 100 короткометражных научно-популярных фильмов, снятых творческим коллективом под руководством И. А. Гилязова и посвященных жизни, творчеству, подвигу и достижениям выдающихся представителей татарского народа.

В 2022 г. ИТЭР и Татарское книжное издательство разработали интерактивный мультимедийный буклет-коммуникатор «*Күренекле шәхесләр*» («*Выдающиеся личности*»). Научно-популярное пособие подготовлено сотрудниками Института при поддержке Комиссии при Президенте РТ по вопросам сохранения, развития татарского языка и родных языков представителей народов, проживающих в Республике Татарстан.

В иллюстрированном буклете даны краткие сведения о 50 выдающихся татарах, оставивших яркий след в истории Татарстана. Рядом с фотографиями персоналий размещены QR-коды, по которым открывается доступ к видеороликам, размещенным на портале Tatarica 2.0. Короткометражные видеофильмы, созданные коллективом Института, можно посмотреть на экране личных смартфонов и планшетов. При их создании были использованы достоверные источники, оригинальные иллюстративные материалы, в том числе из личных архивов героев. Аудиовизуальная информация выступает в качестве дополненной реальности по отношению к печатной информации буклета. Доступ к видеороликам осуществляется через портал двуязычной мультимедийной онлайн-энциклопедии Tatarica 2.0. Буклет-коммуникатор будет распространяться

Министерством образования и науки Республики Татарстан среди учителей средних общеобразовательных учебных заведений, преподавателей техникумов, вузов и т. д.

ИТЭР с 2017 г. совместно с Институтом развития образования РТ и АНО «Татарское детское издательство» ведет партнерскую разработку *Школьной электронной энциклопедии «Татариле»* (<http://tatarile.tatar>). Школьная электронная энциклопедия – это некоммерческий просветительский проект, посвященный этнорегиональной составляющей школьной программы: истории Татарстана и татарского народа, физической и экономической географии Республики Татарстан, географии районов Татарстана, татарской музыке и изобразительному искусству, народному творчеству, татарскому языку и литературе. Координатором проекта является Министерство образования и науки РТ. В 2022 г. велась активная работа по пополнению сайта статьями из многотомной «Татарской энциклопедии».

В мае 2022 г. Союзом журналистов РТ совместно с ИТЭР АН РТ была запущена «*Открытая онлайн-энциклопедия татарстанской журналистики и печати*». Контент энциклопедии подготовлен коллективом Института и включает около тысячи статей, отражающих историю и современное состояние татарстанской журналистики. Работа по созданию онлайн-портала началась четыре года назад, с момента подписания 7 декабря 2018 г. договора о сотрудничестве между ИТЭР АН РТ и ОО «Творческий союз – Союз журналистов Республики Татарстан» в лице его председателя Р. А. Ратниковой. 24 мая 2022 г. в Союзе журналистов Татарстана состоялась презентация онлайн-энциклопедии татарстанской журналистики и печати. (Подробнее: <https://www.tatar-inform.ru/news/ilsat-aminov-enciklopediya-tatarstanskoi-zurnalistiki-peredast-nasledie-novomupokoleniyu-5866461>.)

ИТЭР АН РТ также занимается пополнением *информационной системы «Культурное наследие Татарстана и татарского народа»* (геопортал АН РТ). За весь период сотрудниками института представлена информация о двух тысячах населенных пунктов Республики Татарстан, загружено более тысячи иллюстраций (среди них – объекты культурного наследия, учреждения образования и культуры, портреты известных уроженцев и т. д.). В 2022 г. на геопортал было выложено 650 единиц материалов о населенных

пунктах Сармановского, Рыбно-Слободского и Тукаевского районов (научные статьи и фотоматериалы).

В рамках мероприятий по случаю празднования в Российской Федерации в 2022 г. 1100-летия принятия ислама Волжской Булгарией была издана книга: *Хамидуллин Б.Л., Белов С.Г. Волжские болгары. Путь к исламу: Этнополитическая и культурно-конфессиональная история праболгар с древнейших времен до официального принятия болгарами ислама.* – Казань: Институт Татарской энциклопедии и регионоведения АН РТ, 2022. – 136 с.

В декабре 2022 г. была издана на русском и татарском языках «Книга Героев = Батырлар китабы» (328 с.), посвященная татарам и татарстанцам – Героям Советского Союза. В книге дана информация о 183 Героях – уроженцах Татарской АССР, краткая информация о 218 наших земляках, которые были представлены к званию Героя Советского Союза, но по разным причинам не были его удостоены, о татарстанцах – полных кавалерах ордена Славы, о Героях-татарах – уроженцах иных регионов России.

В 2022 г. научными сотрудниками института изданы 9 монографий и книг, 4 иллюстрированных научно-справочных издания, 2 энциклопедии, 3 сборника материалов конференций, 1 учебное пособие, 188 научных статей (18 из них – в изданиях, включенных в перечень ВАК РФ, 131 – в изданиях, входящих в систему РИНЦ, 2 – в зарубежных изданиях).

В 2022 г. ИТЭР АН РТ проводил большую работу по расширению сотрудничества с муниципальными районами РТ, научно-технические достижения института демонстрировались на различных презентациях с участием глав районов. Проведена научно-организационная работа с представителями Арского, Атнинского, Заинского, Мамадышского и других муниципальных районов РТ в плане дополнения информации об истории, экономике, культуре и выдающихся деятелях на сайте Tatarica. 1 июля 2022 г. было заключено соглашение о сотрудничестве с главой Мамадышского муниципального района Республики Татарстан А. П. Ивановым. В 2022 г. под методологическим руководством ИТЭР АН РТ в сотрудничестве с администрацией Буинского муниципального района, общественной организацией «Буинское землячество г. Казани» была подготовлена «Буинская энциклопедия» (808 с.),

в которой впервые систематизированы и обобщены научные знания по истории, о современном состоянии, административно-территориальном устройстве, населенных пунктах, промышленности, сельском хозяйстве, культуре, образовании, здравоохранении, историко-культурных памятниках района. В энциклопедию включено около 3,5 тыс. статей, в том числе более 2,5 тыс. биографических, более 3 тыс. иллюстраций.

Институт оказывает большую научно-методическую помощь в разработке национальных и региональных энциклопедий в РФ. 26 апреля 2016 г. был подписан договор о научном сотрудничестве между ИТЭР АН РТ и Тувинским институтом гуманитарных и прикладных социально-экономических исследований, согласно которому ответственный редактор Татарской энциклопедии, канд. ист. наук Г. С. Сабирзянов был назначен ответственным координатором от ИТЭР разрабатываемой энциклопедии. Презентация 1-го тома «Урянхайско-Тувинской энциклопедии» состоялась в Кызыле в 2021 г., презентация двухтомной «Урянхайско-Тувинской энциклопедии» прошла 10 июня 2022 г. в Доме правительства Республики Тыва. 14 ноября 2022 г. глава Тувы Владислав Ховалыг наградил Г. С. Сабирзянова орденом «Буян-Бадыргы» II степени за значительный вклад в развитие Республики Тувы и издание «Урянхайско-Тувинской энциклопедии».

В 2022 г. при поддержке Президента Республики Татарстан была растиражирована отраслевая энциклопедия на татарском языке с выверенной научной терминологией «*Татарстан Республикасының табигате һәм табигый байлыклары: иллюстрацияле энциклопедия*» (618 с.), подготовленная коллективом Института.

Сотрудники Института принимают активное участие в сохранении памятников историко-культурного наследия РТ. Примечательна в этом отношении деятельность руководителя Камского научного центра ИТЭР АН РТ, академика Н. М. Валеева, который на протяжении последних лет инициировал создание ряда уникальных исследовательских центров, сфокусированных на разностороннем фундаментальном изучении региональной истории, культуры, литературных связей. Ученые – представители научной школы академика Валеева, работающие в Камском научном центре, разрабатывают концептуальные сюжеты, связанные с чистопольским периодом

жизни и творчества выдающихся советских писателей (Б. Пастернак, Н. Асеев, Л. Леонов, М. Исаковский, М. Петровых и др.), историко-культурными особенностями уездного города, «антропологией повседневности».

Камский научный центр Института Татарской энциклопедии и регионоведения АН РТ курирует Чистопольский государственный историко-архитектурный и литературный музей-заповедник, который выиграл грант на реализацию проекта «Сохранение и развитие малых исторических городов и поселений» (2015–2022). Одна из важных задач центра – обеспечение научной базы для развития культуры и культурно-познавательного туризма как самостоятельных отраслей, способных выступать катализатором социально-экономического роста и развития инфраструктуры в ряде исторических поселений, путем сохранения и эффективного использования культурного наследия и содействия развитию туристического потенциала. В рамках проекта при непосредственном участии заведующего Камским научным центром акад. Н. М. Валеева проводится реконструкция и реставрация памятников истории и культуры, ведется работа по развитию Чистополя как туристического кластера российского масштаба. Сотрудники Камского научного центра ИТЭР АН РТ участвуют в реализации проекта «Российская провинция: культурно-образовательное пространство и историко-краеведческие традиции Волго-Камского региона» (2021–2024 гг.).

В 2022 г. научные исследования согласно государственному заданию проводились по 9 научно-исследовательским темам.

В рамках разработки темы «Исследование социально-экономического, культурного развития городов Татарстана» подготовлена рукопись иллюстрированного энциклопедического справочника «Казань: органы власти и самоуправления (1920–2020 гг.)» (Казань, 2022. Кн. 2). Справочник является продолжением серии справочных изданий, посвященных истории органов государственной власти и местного самоуправления столицы Татарстана, Казани, начиная с образования Татарской АССР и завершая настоящим временем. Он состоит из четырех частей: в первой части дана обзорная статья о Казани в рассматриваемых хронологических рамках; во второй – справочные статьи об органах власти и самоуправления Казани,

должностной номенклатуре, городской символике; в третьей – биографические статьи о жизни и деятельности должностных лиц, возглавлявших в разные годы управленческие структуры города; в четвертой – список использованных источников и литературы.

По теме «Изучение народов Татарстана в регионоведческом аспекте» подготовлены и изданы 2 книги: *Самодельные художественные коллективы народов Татарстана: иллюстрированный энциклопедический справочник. – Казань: Институт Татарской энциклопедии и регионоведения АН РТ, 2022. – 400 с.*; *Традиционные календарные праздники и фестивали народов Татарстана: иллюстрированный энциклопедический справочник. – Казань: Институт Татарской энциклопедии и регионоведения АН РТ, 2022. – 172 с.*

В рамках изучения темы «История и этническая культура татарских диаспор: татары Узбекистана» в 2022 г. подготовлена рукопись книги «Татары Узбекистана. Научно-справочное издание» (600 с.), в которую вошли около 1000 научно-справочных энциклопедических статей. Книга будет представлять собой систематизированный свод знаний о татарской диаспоре Узбекистана, культурно-исторических, представительских и экономических связях между Татарстаном и Узбекистаном. Издание по своему профилю относится к типу национально-региональных справочников. В нем значительное место займут биографические статьи о видных татарских государственных, общественных и военных деятелях, ученых, писателях, деятелях искусства, спортсменах, своей жизнью и творчеством связанных с Узбекистаном, а также о выдающихся татарстанцах, внесших значительный вклад в развитие научных, культурных, экономических и политических связей между Узбекистаном и Республикой Татарстан.

По теме «Исследование научных основ становления и развития полилингвального образования» опубликованы 3 научные статьи, из них 2 – в издании, включенном в базу РИНЦ, 1 – в зарубежном научном периодическом издании, входящем в базу Scopus.

В рамках разработки темы «Изучение социально-экономического и культурного развития населенных пунктов Республики Татарстан» подготовлены: оригинал-макет 1-го тома энциклопедии «Татарстан Республикасының торак

пунктлары» (Казань, 2022. 760 с.); оригинал-макет «Населенные пункты Республики Татарстан: иллюстрированная энциклопедия»: в 3 т. (Казань: Институт Татарской энциклопедии и регионоведения АН РТ. Т. 2. – 988 с., илл., карты). Материалы исследования также апробированы в 35 научных статьях.

В рамках разработки темы «Российская провинция: культурно-образовательное пространство и историко-краеведческие традиции Волго-Камского региона» сдан в печать оригинал-макет монографии «Свод памятников города Чистополя» (350 с.); продолжается разработка и подготовка к изданию монографии «Чистополь в прошлом и настоящем» (460 с.).

Кроме того, изданы 2 монографии: *Валеев Н. М. Эпоха и ее творцы. Алексей Анিকেенко и Анатолий Новицкий.* – Казань: Заман, 2022. – 136 с., илл.); *Арзамазов А. А. Марийско-удмуртские поэтические параллели и контрасты. Опыт компаративного прочтения.* – Казань: Изд-во АН РТ, 2022. – 316 с. Опубликовано 12 научных статей, из них 6 – в журналах, рекомендованных Перечнем ВАК РФ, входящих в базу Scopus, и 6 – в изданиях, входящих в систему РИНЦ.

В рамках разработки темы «Изучение истории и современного состояния культурно-просветительских учреждений Республики Татарстан» подготовлено и издано научно-справочное издание: *Музеи Татарстана: справочный комплект (1991–2021 гг.).* – 324 с. В издании представлены истории создания музеев, информация о зданиях, общем количестве единиц хранения, характеристики собраний, тем экспозиций и выставок, наиболее ценных экспонатов и др. По теме опубликованы 12 научных статей, включенных в перечень ВАК, базы Scopus, РИНЦ и иные цитируемые издания.

По теме «Актуализация содержания устаревших статей, обновление иллюстративного материала многотомной «Татарской энциклопедии» на русском и татарском языках, написание новых статей, их перевод, подготовка контекстных иллюстраций» в 2022 г. готовились новые статьи и обновлялись прежние. В рамках исследования темы издана книга: *Татарская энциклопедия. Очерк об истории создания.* / авт.-сост. Г. С. Сабирзянов. – Казань: ОСП «ИТЭР АН РТ», 2022. – 320 с.

В рамках темы «Разработка электронно-цифровой базы статей, контекстных медиаресур-

сов многотомной «Татарской энциклопедии» на русском и татарском языках для размещения в онлайн-энциклопедии *Tatarica*» в 2022 г. для загрузки на портал подготовлено 2000 статей (1000 статей на русском и 1000 статей на татарском языках), что составляет 50% от Генерального словника: выполнено научное и литературное редактирование, корректура статей на татарском и русском языках, актуализация их содержания, адаптация и техническое редактирование под онлайн-версию. Для параллельной публикации выполнен перевод энциклопедических и научно-справочных статей с русского на татарский и с татарского на русский язык. Счетчик портала ежедневно фиксирует от 1500 до 2000 просмотров, годовая посещаемость превышает 600 тыс. обращений. Высокая посещаемость говорит о том, что портал онлайн-энциклопедии *Tatarica* является востребованным интернет-ресурсом.

В рамках темы «Подготовка энциклопедических научно-справочных трудов по населенным пунктам Республики Татарстан» подготовлена рукопись «Населенные пункты Республики Татарстан: иллюстрированная энциклопедия»: в 3 т. (Казань: Институт Татарской энциклопедии и регионоведения АН РТ, 2023. Т. 3. 880 с., илл., карты), включающая научно-справочные статьи о населенных пунктах Нижнекамского, Нурлатского, Новошешминского, Пестречинского, Рыбно-Слободского, Сабинского, Сармановского, Тетюшского, Тукаевского, Чистопольского, Черемшанского, Ютазинского районов Республики Татарстан, а также иллюстративный материал. Проведено 5 экспедиций по населенным пунктам Нижнекамского, Пестречинского, Тюлячинского, Спасского, Ютазинского районов Татарстана. Материалы апробированы на презентации в Мамадышском муниципальном районе 1 июля 2022 г.

В 2022 г. ИТЭР провел 10 научных конференций, из них 3 – всероссийские: Научно-практическая конференция «Актуальные проблемы регионоведения и науковедения» (г. Казань, 14 апреля 2022 г.); VIII Региональная научно-практическая конференция «Современные исследования социогуманитарных проблем» (г. Набережные Челны, 14 апреля 2022 г.); круглый стол «Проблема популяризации научных терминов на татарском языке на страницах энциклопедических изданий» (г. Казань, 18 мая 2022 г.); Итоговая научная конференция науч-

ных сотрудников института «История России и Татарстана: итоги и перспективы энциклопедических исследований» (г. Казань, 19 мая 2022 г.); II Всероссийская научно-практическая конференция «Ислам в Прикамье и Приуралье» (к 1100-летию официального принятия ислама в Поволжье и Году культурного наследия народов России)» (г. Набережные Челны, 20 мая 2022 г.); IX Всероссийская (XVII средневолжская региональная) конференция историков-аграрников, археологов, этнографов и других специалистов Евразии «Историко-культурное наследие российской деревни: сохранение и развитие» (г. Казань, 5–7 октября 2022 г.); Краеведческий семинар «Слободы и села: история и особенности казанской агломерации» (г. Казань, 1 ноября 2022 г.); Научный семинар, посвященный иллюстрированной энциклопедии «Народы Татарстана» (г. Казань, 2 декабря 2022 г.); Краеведческий семинар: «Самодетельное фольклорное творчество народов Татарстана» (г. Казань, 12 декабря 2022 г.); Всероссийская научно-практическая конференция «Диалог культур в современном образовательном пространстве» (г. Набережные Челны, 22 декабря 2022 г.).

В 2022 г. по результатам проведенных конференций были изданы 3 научных сборника: *Актуальные проблемы регионоведения и науковедения: сборник материалов конференции (Казань, 2022. 296 с.)*; *История России и Татарстана: итоги и перспективы энциклопедических исследований: сборник материалов конференции (Казань, 2022. 256 с.)*; *Историко-культурное наследие российской деревни: сохранение и развитие: сборник статей IX Всероссийской (XVII средневолжской региональной) конференции историков-аграрников, археологов, этнографов и других специалистов Евразии (Казань, 5–7 октября 2022 г.) (Казань, 2022. 600 с.)*.

Указом Президента РТ № УП-266 от 12.04.2022 в целях сохранения военно-исторического и трудового наследия промышленных предприятий республики, внесших весомый вклад в достижение Победы в годы Великой Отечественной войны 1941–1945 гг., учреждено республиканское звание «Предприятие трудовой доблести. 1941–1945 гг.». В течение 2022 г. для межведомственной комиссии при Кабинете Министров РТ сотрудниками Центра регионоведения и социокультурных исследований института были подготовлены экспертные заключения по 22 предприятиям, претендующим на искомое звание.



СОЦИОЛОГО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Центр ответственности – Центр семьи и демографии АН РТ.

Научно-исследовательская работа Центра в 2022 г. была выстроена в соответствии с направлениями, являющимися государственным приоритетом и определенными положением научной организации:

1) Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации: «Возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов на современном этапе глобального развития, в том числе применяя методы гуманитарных и социальных наук»;

2) Концепция демографической политики Российской Федерации (утв. Указом Президента РФ от 9 октября 2007 г. № 1351, распоряжением Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2021 г. N2580-р).

По Государственному заданию опубликовано 17 статей (7 Web of science, 5 ВАК, 5 РИНЦ), 1 монография, проведено 3 круглых стола, реализовано 27 выступлений с докладами на конференциях, форумах, заседаниях «круглого стола», подготовлено 18 аналитических справок, экспертных заключений, 12 информационно-аналитических докладов в органы государственной власти. Федеральной службой по интеллектуальной собственности выдано 7 свидетельств о государственной регистрации баз данных. В разделе «Социологическое направление» на странице Центра семьи и демографии сайта АН РТ размещены в открытом доступе 2 базы данных. Центр семьи и демографии АН РТ организовал

экспозицию на 3 выставках по линии АН РТ, в том числе, на выездном совещании Секретаря Совета Безопасности РФ и полномочного представителя Президента РФ в Приволжском федеральном округе по вопросу «О мерах по нейтрализации угроз национальной безопасности при реализации в субъектах РФ, находящихся в пределах Приволжского федерального округа, государственной политики в сфере демографии и повышения качества жизни сельского населения» (31.05.2022 г.), Форуме Приволжского федерального округа «Сообщество», организованном Общественной палатой РФ (24.08.2022 г.). Результаты научно-исследовательской деятельности Центра семьи и демографии АН РТ представлены в 77 публикациях в СМИ.

Значимым результатом научно-исследовательской деятельности Центра семьи и демографии АН РТ за 2022 г. стала разработка ежегодного Демографического доклада «Социодемографический капитал Республики Татарстан в контексте национальной безопасности (2019–2021 гг.)», в котором представлен анализ демографических процессов за период 2019–2021 гг. в разрезе федеральных округов и регионов РФ, Республики Татарстан и муниципальных образований РТ. Осуществлен расчет и компонентный анализ динамики половозрастных и социальных показателей рождаемости, смертности, естественного прироста, ожидаемой продолжительности жизни, брачности, разводимости, миграции, выявлены их вероятные детерминанты и территориальные дифференциации в условиях пандемии

COVID-19. Определены перспективы и угрозы трансформации половозрастной структуры для демографического развития региона до 2058 г. в разрезе социально-демографических групп. Осуществлена прогнозная оценка миграционного баланса муниципальных образований РТ до 2025 г. Проанализировано текущее состояние и прогнозная оценка обеспеченности населения объектами инфраструктуры дошкольного, среднего и среднего профессионального образования. Представлены результаты эмпирического социологического исследования «Современная татарская семья: воспроизводство социодемографического капитала (региональный аспект)», проведенного в 2021 г. в 12 муниципальных образованиях РТ в рамках выполнения Плана мероприятий по реализации государственной программы РТ «Сохранение национальной идентичности татарского народа (2020–2024 годы)». В Демографический доклад-2022 включен Проект «Национальной стратегии действий в интересах мужчин», главная цель которой – укрепление социодемографического капитала мужской популяции как основного ресурса обеспечения национальной безопасности РФ. Демографический доклад Республики Татарстан является практическим руководством для органов исполнительной власти при корректировке демографической политики в регионе.

Для подготовки совместного выездного совещания Секретаря Совета Безопасности Российской Федерации и полномочного представителя Президента РФ в Приволжском федеральном округе по вопросу «О мерах по нейтрализации угроз национальной безопасности при реализации в субъектах Российской Федерации, находящихся в пределах Приволжского федерального округа, государственной политики в сфере демографии и повышения качества жизни сельского населения» Центром семьи и демографии АН РТ был подготовлен информационно-аналитический материал «Демография. Развитие сельских территорий».

14 февраля 2022 г. Центр семьи и демографии АН РТ организовал и провел Всероссийскую научно-практическую конференцию «Национальные ресурсы народосбережения в условиях демографического кризиса». 19 июля 2022 г. Центр семьи и демографии АН РТ совместно с Общественным советом при Управлении ЗАГС Кабинета Министров РТ провел Дискуссионную

панель «Взаимодействие власти, НКО и науки в реализации демографической политики» в рамках V Республиканского форума СО НКО «Гражданское сообщество Татарстана: ответ на вызовы современности», организуемого Общественной палатой РТ. В дискуссионной панели приняли участие 68 представителей органов государственной власти, НКО, научных учреждений, СМИ.

25 октября 2022 г. в малом зале Академии наук РТ проведен круглый стол «Современная национальная семья в Республике Татарстан: воспроизводство социодемографического капитала», где были представлены результаты социологического исследования, реализованного в рамках Государственной программы РТ «Сохранение национальной идентичности татарского народа (2020–2024 годы)».

Реализована научно-исследовательская работа по гранту РНФ по приоритетному направлению деятельности «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований малыми отдельными научными группами» (основной конкурс) проект № 22–28–01980 «Социальное одиночество: моделирование новых семейных конструктов». Архитектоника авторского исследования отражает парадоксы общественного сознания, касающиеся восприятия феномена социального одиночества через призму полноты семьи и наличия детей. Прерогатива материального достатка во имя перспектив будущего семейного благополучия в условиях современного рынка труда в ряде случаев результирует в социальное одиночество, когда возмещающим результатом жизненного цикла женщины выступает профессиональная состоятельность при отсутствии семьи и детей. Социальное одиночество начинает утрачивать негативный контекст в восприятии самого индивида, что выражается в увеличении доли россиян в возрасте от 30 до 45 лет, ни разу не состоявших в браке. Сегмент людей, которые по разным показателям могут считаться одиночками, являет собой устоявшуюся демографическую и социальную реалию.

Важной частью научно-исследовательской работы в 2022 г. стало взаимодействие с Институтом демографических исследований ФНИСЦ РАН, Научным советом «Демографические и миграционные проблемы России» при Отделении общественных наук РАН. Итогом научного вза-

имодействия стала подготовка Национального демографического доклада «Демографическое самочувствие регионов России. Национальный демографический доклад-2022». Под руководством члена-корр. РАН С. В. Рязанцева рабочей группой Института демографических исследований ФНИСЦ РАН и Научного совета «Демографические и миграционные проблемы России» был разработан Профессиональный стандарт «Демограф». Центр семьи и демографии Академии наук РТ выступил одним из официальных разработчиков. Национальный совет при Президенте РФ по профессиональным квалификациям наделил директора Центра семьи и демографии АН РТ Ильдарханову Ч. И. полномочиями эксперта по независимой оценке квалификации – область деятельности профессиональный стандарт 03.017 «Демограф» (протокол заседания СПК СТС № 59 от 14.12.2022 г.).

Все запланированные показатели, определенные Госзаданием для ОСП «Центр семьи и демографии», выполнены. Дополнительно к целевым показателям Государственного задания в рамках реализации грантовых проектов, межрегионального сотрудничества опубликована 1 монография, 5 статей (2 Web of science и 1 Scopus, 1 ВАК, 1 РИНЦ).



ИСЛАМОВЕДЕНИЕ

Центр ответственности – Центр исламоведческих исследований АН РТ (ЦИИ АН РТ)

В 2022 г. в сфере фундаментальных исследований ЦИИ АН РТ проводились следующие работы:

1) проведен сравнительный анализ татарских тафсиров «Иткан» Ш. Хамиди, «Тасхиль ал-байян» М.-С. Иманкули, «Фаваид» Х. Амирханова; «Тафсир ал-баян» Курсави, «Сидрат ал-мунтаха» Ялчыгола, редакций тафсира «Нугмани» Н. Муфлихунова, сыновей Н. Муфлихунова и К. Бикчантаева;

2) исследована деятельность Оренбургского магометанского духовного собрания в обновлении содержания обучения в конфессиональных школах Поволжья и Приуралья на рубеже XIX–XX вв.;

3) предложен обобщенный анализ феномена восприятия религиозного реформизма и джадидизма у татар на основе советской, российской и зарубежной историографии;

4) выявлены особенности использования религиозной лексики в татарских переводных произведениях жанра кыйсса (на тат. языке) второй половины XIX – начала XX вв.;

5) сконструировано несколько моделей мусульманских семей, определены факторы, влияющие на характер взаимоотношений в религиозных семьях и репродуктивные установки;

6) разработан инструментарий и проведены глубинные интервью с молодыми мусульманами на основе теории «фрейм-анализа», адаптированной для изучения жизненных траекторий верующих;

7) проведено массовое анкетирование о востребованности товаров и услуг категории «халляль» в Республике Татарстан (500 чел.);

8) проведено 10 интервью с лицами, занимающимися практиками изгнания джиннов в городах: Казань, Набережные Челны, Уфа, Москва, Санкт-Петербург, а также регионах Северного Кавказа (Дагестан, Чечня);

9) исследованы взаимосвязи между развитием форм религиозности и трансформационными процессами в структуре этнорелигиозной идентичности мигрантов-мусульман, а также выявлены формы религиозности среди прихожан мечетей города Казани (по итогам анализа результатов массовых опросов в мечетях в 2021 г.);

10) проведено анкетирование мусульман Татарстана и Дагестана в количестве 310 чел. на предмет востребованности религиозных норм и институтов в повседневной жизни (брачно-семейные и имущественные отношения, урегулирования конфликтов);

11) завершён анализ эмпирических данных, полученных в ходе социологического опроса в 7 исправительных колониях Республики Татарстан (опрошено 262 респондента).

По итогам проводимых исследований сотрудниками ЦИИ АН РТ в 2022 г. опубликовано и принято к печати 53 статьи, из них статей ВАК – 20, статей в журналах и сборниках РИНЦ – 23, 10 статей в региональных журналах. Сделано 50 докладов на научных конференциях: всероссийских – 11, международных – 37, регио-

нальных – 2. Издана монография: *Мухаметзари-пов И. А. Религиозные суды, арбитражи и органы медиации в постсекулярную эпоху.* – Казань: Фэн, 2022. – 156 с.

В рамках «Комплексной системы мониторинга межнациональных и межконфессиональных отношений в РТ» подготовлены аналитические доклады за 4-й квартал 2021 и 1–3 кварталы 2022 г. на основе анализа: 1) данных социологических исследований общественного мнения; 2) обращений граждан в различные государственные службы и органы по вопросам, касающимся межнациональных и межконфессиональных отношений; 3) динамики численности религиозных и общественных организаций; 4) сведений об обучающихся в системе общего и высшего образования; 5) показателей криминогенной ситуации в Республике Татарстан; 6) данных о демографической ситуации; 7) сведений о миграционной ситуации; 8) данных о деятельности отдельных министерств, ведомств и муниципальных органов власти в сфере этноконфессиональных отношений; 9) публикаций в СМИ.

В рамках взаимодействия ЦИИ АН РТ с органами региональной и федеральной власти, а также с религиозными организациями подготовлено 6 аналитических материалов (записок, экспертных заключений и т. д.).

30 сентября 2022 г. сотрудниками ЦИИ АН РТ в рамках XII Международного форума «Ислам в мультикультурном мире» (г. Казань) проведен 1 круглый стол с презентацией монографии «Религиозные суды, арбитражи и органы медиации в постсекулярную эпоху».



ЭКОЛОГИЯ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ

Центр ответственности – Институт проблем экологии и недропользования АН РТ.

На основе результатов измерений автоматических станций контроля загрязнения воздуха проведена оценка влияния комплекса метеорологических факторов, определяющих распространение загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Полученные результаты являются основой для планирования природоохранных мероприятий, развития государственной сети мониторинговых станций, планирования территориального развития, а также работ по регулированию деятельности источников загрязнения атмосферного воздуха; позволяют увеличить объективность государственного регулирования качества атмосферного воздуха.

Разработан модульный программный комплекс расчета и интерпретации индексов загрязненности воды и донных отложений, который может быть использован при выполнении оценок состояния природной среды в рамках научных исследований и практической природоохранной деятельности. Система позволяет оперативно и в автоматическом режиме получать обобщенные оценки с указанием приоритетных загрязнителей и наиболее загрязненных сред. С применением программного комплекса выполнен анализ данных мониторинга поверхностных вод Республики Татарстан за 2014–2020 гг., осуществляемого Министерством экологии и природных ресурсов РТ.

Уточнены характеристики и особенности нефтебитумоносности нижнепермских отложений восточного борта Мелекесской впадины и западного склона Южно-татарского свода. разработа-

ны рекомендации по проведению геологоразведочных работ в пределах площадей разведочного бурения для малых нефтяных компаний; уточнено строение основных структурных поверхностей на Тавельском и Аканском месторождениях; выполнена адаптация и наполнение информационно-архивной системы хранения и ведения первичной геолого-промысловой базы данных АО «Татнефтепром-Зюзеевнефть»; выполнены работы по проекту «Оперативный подсчет запасов Южно-Часовского месторождения».

Проведена апробация методов расчета запасов органического углерода в почвах лесных экосистем, определен пул углерода в почвах нескольких эталонных экосистем.

Проведена оценка эколого-биологического состояния почв для хозяйств с органическим и переходным типом землепользования на основе активности трех ферментов и их взаимосвязи с агрохимическими свойствами и антропогенной нагрузкой (Кольцова Т. Г., Кулагина В. И., Сунгатуллина Л. М., Андреева А. А., Рупова Э. Х. *Оценка ферментативной активности серой лесной почвы в органических и традиционных агроландшафтах Предкамья Республики Татарстан // Российский журнал прикладной экологии. – 2022. – № 3. – С. 35–43*).

Продолжена оценка возможности применения данных дистанционного зондирования для оценки наличия и направления отдельных процессов формирования/деградации почвенного покрова при различных масштабах исследования. Оценена точность цифровой модели рельефа MERIT

для залесенных территорий. (Рязанов С. С., Кулагина В. И. Сравнительная оценка вертикальной точности цифровых моделей высот – SRTM, ALOS WORLD3D, ASTER GDEM и MERIT DEM на примере лесной и пойменной зоны Национального парка «Нижняя Кама» // Геосферные исследования. – 2022. – № 1. – С. 107–117).
Проведено сравнение методов интерполяции топографических данных для создания гидрологически корректной цифровой модели рельефа (Рязанов С. С., Кулагина В. И. Сравнительный анализ методов интерполяции цифровой модели рельефа на примере Национального парка «Нижняя Кама» // Вестник МГУ. Серия 5. География. – 2022. – № 3. – С. 62–72).

Проведена оценка прибрежных территорий крупных и малых рек Предволжья Республики Татарстан по состоянию их подверженности эрозионным процессам (Рязанов С. С., Сабитов

А. Т., Ульданова Р. А., Кулагина В. И. Оценка противозрозионной защиты лесными насаждениями прибрежной территории рек Предволжья Республики Татарстан // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология. – 2022. – Том 8 (74). – № 2. – С. 99–114).

Проведен скрининг культурных растений – потенциальных фитомелиорантов для рекультивации нефтезагрязненных почв РТ. Определено влияние разного остаточного содержания нефтепродуктов в почве на эффективность их применения. Продемонстрировано, что при проведении фиторекультивационных мероприятий наиболее перспективным вариантом является использование смеси одно- и двудольных растений, ржи посевной (*Secale cereale L.*) и вики посевной (*Vicia sativa L.*).



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГУМАНИТАРНЫХ НАУКАХ

Центр ответственности – Институт прикладной семиотики АН РТ.

Научная деятельность Института прикладной семиотики велась в 2022 году в рамках основного научного направления «Семиотическое моделирование в гуманитарной сфере». Научные исследования проводились по утвержденным темам: Семиотические модели представления знаний. Формальные модели и методы обработки текстов и речи.

В 2022 году в рамках заявленных тем открылись новые направления исследования: Исследование когнитивного потенциала татарского языка для создания интеллектуальных технологий обработки информации; Разработка системы семантического анализа неформатированных вопросно-ответных текстов на естественном языке.

Тема «Семиотические модели представления знаний» состоит из двух подтем: «Разработка структурно-параметрической модели тюркской морфемы» и «Исследование когнитивного потенциала татарского языка для создания интеллектуальных технологий обработки информации». Дальнейшее развитие концептуального и формального аппарата структурно-функциональной модели тюркской морфемы включает создание нового инструментария для работы с лингвистическими базами данных и разработкой технологий автоматизации обработки БД. Осуществлена реализация комплексной модели для объединения структурно-функциональных моделей лингвистических единиц

разного уровня, программного инструментария для работы с комплексной моделью, с технологиями удаленного доступа к лингвистической базе данных, а также реализованы технологии обработки лингвистических единиц.

Особую значимость имеют исследования в рамках реализации Портала тюркской морфемы. Одним из ключевых достижений этого года в этом направлении стала реализация технологий объединения баз данных портала и электронных корпусов для тюркских языков. Подобное объединение, с одной стороны, позволяет извлекать данные из электронных корпусов для пополнения базы данных портала, а с другой стороны, данные портала используются для реализации разного типа разметки электронных корпусов разных тюркских языков.

Исследование когнитивных и структурных возможностей татарского языка и построение прагматически-ориентированных лексико-грамматических моделей является актуальной и перспективной задачей для разработки интеллектуальных языков программирования, операционных систем и программного инструментария; разработки языка общения с системой искусственного интеллекта, основанного на структурных, концептуальных и когнитивных характеристиках татарского языка и других языков тюркской группы; а также, в перспективе, разработки языка «подсознания» ИИ на основе концептуальной модели татарского языка.

Данные исследования начаты в Институте прикладной семиотики в 2022 году, и решение этих задач способно обеспечить использование языка в цифровом пространстве на новом, качественно более высоком мотивационном уровне, обеспечивая актуальность и необходимость исследования и развития самого языка с позиции интересов цифровых технологий.

Новым направлением в рамках темы «Формальные модели и методы обработки текстов и речи» в 2022 году являются исследования по разработке системы семантического анализа неформатированных вопросно-ответных текстов на естественном языке, поскольку в настоящее время актуальными являются исследования проблем по созданию прагматически-ориентированных моделей и методов обработки естественно-языковых вопросно-ответных текстов. В рамках этого направления был проведен системный обзор предметной области, разработаны программные прототипы и проведены эксперименты с целью достижения высокой эффективности оценки ответов.

Также по теме «Формальные модели и методы обработки текстов и речи» были продолжены лингво-статистические исследования на базе корпуса татарского языка «Туган Тел» и подготовка размеченных коллекций данных для автоматического анализа текстов. Эти работы включили разработку подсистем пополнения и обработки текстов национального корпуса «Туган тел» с различной степенью автоматизации, новой архитектуры хранения метаданных, средств для работы с метаданными.

Научные исследования в 2022 году проводились по двум научным темам, поддержанным научными фондами РФФИ и Министерством образования и науки РТ в рамках государственной программы «Сохранение, изучение и развитие государственных языков Республики Татарстан и других языков в Республике Татарстан на 2014–2022 годы».

Институт прикладной семиотики АН РТ с 2014 года реализует ряд ключевых мероприятий по обеспечению функционирования татарского и русского языка в инфокоммуникационных технологиях. Целью указанных мероприятий является разработка комплекса технологий для создания речевого интерфейса взаимодействия с компьютером на татарском языке, включаю-

щего системы автоматического распознавания речи на татарском языке.

В рамках данного мероприятия в 2022 году были выполнены следующие работы:

- Продолжены работы по сбору речевых фрагментов с целью пополнения обучающей базы данных речевого корпуса татарского языка. Общий объем речевой базы составил: 93 ч. 13 мин. 54 сек. (499 диктора);

- Продолжены работы по анализу методов и инструментариев и модификации с учетом данного анализа алгоритмов распознавания татарской речи с целью повышению точности распознавания: использование улучшенного трансформера BERT с алгоритмом токенизации и `pytorch_lightning`, фреймворка Transformers, архитектуры Transducer и модели Quartznet с символьной обработкой;

- Проведен анализ работы на базе тестовой выборки, показавший соответствие текущего качества плановым показателям.

По результатам исследований, проведенных Институтом в 2022 году, опубликовано 22 статьи в изданиях, индексируемых в базах Scopus/WoS и РИНЦ, а также журналах ВАК; прошли гос. регистрацию 2 программы для ЭВМ и базы данных.

Общее число публикаций, подготовленных в 2022 году – 24. Сотрудники института выступили с 30 научными докладами на международных и российских конференциях и семинарах, в том числе на 7th International Conference on Computer Science and Engineering (14–16 сентября, 2022, Diyarbakir, Турция), World Conference on Intelligence Systems for Industrial Automation (WCIS-2022), 25–26 ноября 2022, Tashkent (Uzbekistan) и др.

Институт выступил соорганизатором X Международной конференции по компьютерной обработке тюркских языков TurkLang-2022 (16.06–18.06.2022) в г. Нур-Султан (с 17.09.2022 – Астана) (Казахстан).



ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Центр ответственности – Институт прикладных исследований АН РТ.

Институт ведет исследования по следующим направлениям:

I. Актуальные проблемы фотоники и магноники (Центр фотоники и магноники);

II. Научно-методическое обеспечение развития цифровых технологий в Республике Татарстан (Центр цифровых технологий);

III. Создание научных основ инновационного проектирования нефтяных месторождений (Центр естественно-научных исследований);

IV. Научно-методическое обеспечение в области органического сельского хозяйства и производства экологически чистой продукции (Центр органического сельского хозяйства и экологически чистой продукции);

V. Создание и коммерциализация инновационных разработок, соответствующих отечественным и мировым стандартам качества и безопасности, на базе осуществляемых в Республике Татарстан и за ее пределами фундаментальных и прикладных научно-исследовательских работ в разных областях науки, техники и экономики (Центр циркулярной экономики).

VI. Исследование актуальных проблем прикладной педагогики (Центр прикладной педагогики).

В 2022 году сотрудники Института подготовили 7 монографий и методических разработок, 57 публикаций в периодических научных журналах и сборниках конференций. Сделано 54 доклада (очно и заочно) на научных семинарах, конференциях, симпозиумах и молодежных научных школах. Принято участие в организации

и проведении 2 региональных, 12 всероссийских, 8 международных мероприятий, направленных на укрепление связей науки с практикой, по интеграции науки, образования и производства, по ускорению внедрения научных достижений в производство.

Центр фотоники и магноники занимается прикладными исследованиями в области оптической и лазерной спектроскопии, магнитной радиоспектроскопии и квантовой электроники.

Впервые были синтезированы наноразмерные частицы фторида диспрозия DyF₃ с использованием гидротермальной обработки. Было обнаружено, что температура Кюри для синтезированных наночастиц DyF₃ размером 16–225 нм уменьшается с уменьшением размера частиц. Сдвиг температуры Кюри по сравнению с объемным материалом хорошо описывается формулой конечного размера. Впервые определены критическая экспонента ($\nu = 1,51 \pm 0,25$) и $d0 = 1,2 \pm 0,6$ нм для дипольного ферромагнетика DyF₃.

Предложен метод ЯМР ³He к изучению пористости и распределению пор по размерам в образцах глинистых пород из нетрадиционных нефтяных месторождений сложной геологии. Предлагается использовать этот метод вместо традиционных измерений пористости ЯМР ¹H. Преимущества подхода ³He ЯМР демонстрируются с помощью записанного спектра ЯМР и анализа релаксационных данных. Показано, что все полученные параметры, такие как распределения ³He T_2 и T_1 , аппроксимация сырых данных T_1 и спектральные данные ³He, могут

быть использованы для оценки пористости горных пород.

Совместно с ООО «ЛЕД Микросенсор НТ» (г. Санкт-Петербург) разработана и создана установка для отжига графитовых кассет, используемых для эпитаксии светодиодных и фотодиодных гетероструктур, актуальными задачами остаются создание миниспектрометров на основе многоэлементных светодиодных матриц, создание установки для эпитаксии светодиодных и фотодиодных гетероструктур и проведение экспериментальных процессов эпитаксии.

Исследовались эффекты взаимодействия экситона одиночной квантовой точки с резервуаром акустических фононов за пределами теории возмущений. В случае сильных взаимодействий становится неприменимой модель независимых бозонов. Показано, что универсальные квантовые компьютеры могут быть использованы для решения различных задач, но пока ограничены техническими параметрами таких устройств. Было продемонстрировано решение задачи поиска минимального пути на квантовых симуляторах сверхпроводящего кубитного квантового компьютера.

Разработан протокол синтеза нитридов и оксинитридов металлов переходной группы с вырожденной (не зависит от длины волны) вещественной частью диэлектрической проницаемости. Разработана металинга для оптического сверхразрешения. Разработан термоплазмонный сенсор для детектирования локальной температуры стеклования и плавления пространственно-ограниченных полимеров. Получены дисперсионные соотношения для одномерных структур. Выявлена зависимость плазмонных мод от вида и толщины напыляемого материала. Полученные результаты подтверждаются теоретическими расчетами и дают возможность для изучения трехмерных структур с целью получения новых оптических эффектов, о которых упоминается в литературе.

Проводилось теоретическое исследование ферромагнитных функциональных наноструктур для спинтронных приложений, а также экспериментальный синтез и исследования тонкопленочных материалов для приложений в электронике и магнитооптике.

Опубликовано 28 научных статей в научных журналах и сборниках статей по итогам конференций, более трети из них рецензируются в БД

Scopus и Web of Science, представлено 30 докладов на международных конференциях и научных школах. При участии сотрудников ИПИ АН РТ проведены XXVI международная молодежная научная школа «Когерентная оптика и оптическая спектроскопия» (КООС-2022); XXII Международная молодежная научная школа «Актуальные проблемы магнитного резонанса и его применение» в рамках VIII Евро-Азиатского симпозиума «Тенденции магнетизма»; Научный семинар «Нанооптика, фотоника и когерентная спектроскопия – 2022»; Евро-Азиатский Симпозиум «Тенденции в магнетизме» (EASTMAG-2022); Открытый семинар, посвященный 100-летию Н. Г. Басова.

Центр цифровых технологий занимается научно-методическим обеспечением развития цифровых технологий в Республике Татарстан, создания и функционирования Распределенного ситуационного центра РТ.

Коллектив центра продолжил работы по развитию методологии облачных платформ; по локализации цифровой платформы RnDnet, направленной на скорейшее внедрение научных и инженерных разработок в практику в промышленности и государственном управлении; по наполнению базы данных по направлениям исследований, возможным темам научно-исследовательских работ; по наполнению базы данных, содержащей потенциальные заказные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, необходимые предприятиям и производствам РТ и РФ.

Сотрудники Центра приняли участие в деятельности рабочей группы КМ РТ по созданию Распределенного ситуационного центра (РСЦ) РТ, в работе экспертной подгруппы по контролю за созданием РСЦ РТ, в работе Ассоциации содействия цифровому развитию Республики Татарстан, в аудите научного потенциала РТ от АН РТ по направлению «Инфокоммуникационные и цифровые технологии».

Продолжено совместное с ООО «Градиент Технолоджи» развитие платформы RnDFlow для проведения наукоемких геофизических расчетов.

Подготовлен Аналитический обзор: *Итоги 2022. От спекулятивной крипто-валюты к надежным блокчейн технологиям!* (под ред. А. Г. Дегтярева). В обзоре рассмотрены вопросы распространения технологий распределенного реестра и их применения в различных обла-

стях – от криптовалют до блокчейн технологий в промышленности, экономике и финансах. Рассмотрены итоги 2022 года на рынке криптовалют и тенденции развития.

В соавторстве подготовлены методические рекомендации: *Системы ситуационных центров в Республике Татарстан*.

Коллектив Центра принял участие в обсуждении и редакции Постановления КМ РТ от 06.05.2022 за № 421 «Об утверждении методики по раздельному учету информационных технологий (программных продуктов) и баз данных и оценке их стоимости».

Центр естественно-научных исследований занимается созданием научных основ инновационного проектирования нефтяных месторождений.

В области изучения сланцевых толщ и доманикитов впервые были установлены характеристические особенности алкилтолуолов, алкилнафталинов и гопанов состава С30 для нефтей Тимано-Печорского региона, на основе полученного результата впервые разработаны новые геохимические коэффициенты, позволяющие оценивать этапность формирования нефтяных месторождений, значения которых были оформлены в табличном и графическом виде.

Получены новые данные о геохимических особенностях нетрадиционных сланцевых коллекторов (доманиковая фация) на территории Республики Татарстан, что позволяет продолжить разработку новой методики изучения сланцевых отложений.

В области изучения научно-прикладных аспектов декарбонизации проведен анализ экологического налогообложения в ЕС, РФ, СНГ и ЕФЭС. Проведено исследование экологического налогообложения, структуризация и систематизация действующих налогов и сборов, определение эффективности налогообложения.

Начаты работы по тестированию химических реагентов для увеличения нефтеотдачи с китайской компанией Nilong, предлагающей новый реагент для использования на месторождениях Татарстана и России. Разработана программа совместных исследований реагента для увеличения нефтеотдачи. Начаты работы по созданию новых реагентов, повышающих подвижность нефти на основе отечественного химического сырья (в рамках импортозамещения).

Опубликовано 8 научных статей в рецензируемых научных журналах, 18 статей в сборниках по

итогам конференций, представлено 18 докладов на международных конференциях и научных школах. При участии сотрудников ИПИ АН РТ проведены Международная научно-практическая конференция «Решение Европейского Союза о декарбонизации. Год спустя»; Международная научно-практическая конференция «Глубокая переработка тяжелых нефтей и нефтяных остатков»

Центр органического сельского хозяйства и экологически чистой продукции занимается научно-методическим сопровождением развития органического сельского хозяйства и экологически чистой продукции в Республике Татарстан.

В рамках исполнения Меморандума о сотрудничестве с Ассоциацией фермеров, крестьянских подворий и сельскохозяйственных потребительских кооперативов РТ было проанализировано и всесторонне изучено влияние продукта ООО «ЭКОТЕХАГРО» гуминовый препарат «Агробальзам» на повышение плодородия почв. Продукт был рекомендован производителям и фермерам АПК РТ. Введение гуминовых кислот в организм животных и птиц приводит к активации их жизненных сил, быстрой адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды, ускорению ферментации кормов за счет развития полезной микрофлоры желудочно-кишечного тракта.

Подготовлены методические рекомендации: *Органическое сельское хозяйство и биологизация земледелия в Республике Татарстан / Хоменко В. В., Тагиров М. Ш., Хисматуллин М. М., Ахметов Т. М., Низамеев М. Х., Байтемиров К. М., Садриев А. Р., Кулагина В. И., Гогин В. А., Сафин Р. И., Прищепенко Е. А., Ибатуллина Р. П.* В рекомендациях даны предпосылки развития органического сельского хозяйства и его законодательное регулирование в РТ, предложена оценка сельскохозяйственных предприятий на соответствие требованиям органического агропроизводства и необходимость биологизации земледелия. Рекомендации рассчитаны на руководителей и специалистов сельскохозяйственных предприятий, крестьянских (фермерских) хозяйств, научных работников, преподавателей и студентов.

Проведено 13 круглых столов по актуальным вопросам органического сельского хозяйства с участием представителей заинтересованных ведомств и организаций. По итогам подготовлены «Резюме проектов для АПК регионов

РФ и дружественных стран», в том числе по определению перспективных зон органического земледелия в РТ и разработке карт специализации и технологий органического земледелия в отдельных зонах РТ. Материалы своевременно рассылаются и будут рекомендованы к применению сельхозпроизводителям АПК регионов РФ и дружественных стран.

В сборнике материалов по итогам проведения Казанского Международного конгресса евразийской интеграции – 2022 сотрудниками опубликовано более 10 статей по тематике работы центра.

Центр циркулярной экономики занимается созданием и коммерциализацией инновационных разработок, соответствующих отечественным и мировым стандартам качества и безопасности на базе осуществляемых в Республике Татарстан и за ее пределами фундаментальных и прикладных научно-исследовательских работ в разных областях науки, техники и экономики.

Сотрудниками Центра продолжена разработка, продвижение и усовершенствование платформы управления, основанного на данных. Также в течение 2022 г. прорабатывались возможности и особенности использования усовершенствованной методологии имитационных исследований в следующих практических применениях:

- применения метода ИМ в качестве основного инструментального средства прогнозирования при построении платформы управления, основанного на данных (за отчетный период сформулированы концепции перехода в управлении от аналитики данных к прогнозированию развития систем на основе имитационных моделей, разработки архитектуры платформы и возможностей интеграции различных методов прогнозирования в дополнение к ИМ – аналитические модели, социально-экономические и т. д.)

- при реализации единой платформы управления транспортными системами Республики Татарстан (за отчетный период необходимость построения транспортной модели с использованием ИМ обсуждена на стратегической сессии по ЕПУТС и по результатам обсуждения данное направление включено в ТЗ на ЕПУТС-2022, проработаны интерфейсы взаимодействия с имитационными моделями как внешними сервисами платформы. Также концепции были обсуждены на форуме Kazan Digital Week-2022);

- в планировании и контроле строительных работ с Министерством строительства РТ и неко-

торыми строительными холдингами (за отчетный период проведен ряд презентаций и обсуждений эффективности метода ИМ в данном направлении, предложены основные направления разработок для Министерства строительства РТ, также начаты предварительные работы по исследованию планирования и логистики в крупной холдинговой строительной компании).

- в транспортном моделировании (начато формирование концепции верхне-уровневой модели и модели перекрестков для сегмента улично-дорожной сети, моделей перекрестков и объединение их всех в единую информационную модель).

Центр прикладной педагогики занимается исследованием актуальных проблем прикладной педагогики: разработки научно обоснованных методик оценки качества образования, определения эффективных технологий организации учебно-воспитательного процесса, построенных на основе учета антропологии субъектов образования (обучающих и обучающихся) в условиях развивающейся цифровой среды.

Предметом исследования являются эффективные технологии организации образовательного процесса в дошкольных и школьных учреждениях, колледжах и вузах, адекватные современным условиям развития образования и цифровой среды.

Продолжены исследования прикладных аспектов повышения эффективности высшего образования – антропологического, дидактического, технологического, практико-ориентированного типа.

Издана монография: *Габдулхаков В. Ф., Зиннурова А. Ф. Прикладные аспекты повышения эффективности высшего образования: Монография. – Казань: Изд-во АН РТ «Фэн», 2022. – 112 с.* В монографии излагаются прикладные аспекты повышения эффективности высшего образования. Эти аспекты рассматриваются как доказательные, практико-ориентированные модели, технологии, инновационные практики. В книге изложены результаты теоретических и экспериментальных исследований. Полученные данные доказывают, что эффективность образования зависит от аспектов антропологического, дидактического, технологического, практико-ориентированного типа. Опубликовано 7 статей в рецензируемых научных журналах, сделано 4 доклада на всероссийских научно-практических конференциях.



АСТРОФИЗИКА

Центр ответственности – Центр «Астрофизика» АН РТ.

Российская орбитальная рентгеновская обсерватория «Спектр-Рентген-Гамма (СРГ)», запущенная 13 июля 2019 года ракетой-носителем ПРОТОН-М с космодрома Байконур, продолжает работу на орбите вокруг точки Лагранжа L2 системы «Солнце - Земля» на расстоянии в 1.5-миллиона километров от Земли. Основная цель обсерватории – создание рентгеновского обзора всего неба в широком диапазоне энергий 0.3–30 кэВ. В состав обсерватории СРГ входят два рентгеновских телескопа с оптикой косоугольного падения: российский телескоп АРТ-ХС им. М.Н.Павлинского, работающий в жестком рентгеновском диапазоне энергий 5-30 кило-электрон-Вольт (кэВ), и германский телескоп eРОЗИТА, работающий в мягком рентгеновском диапазоне 0.3-10кэВ.

1.5-метровый Российско-Турецкий телескоп (РТТ-150), установленный в горах Турции в Государственной обсерватории ТЮБИТАК, является частью наземной оптической поддержки международного проекта СРГ. В 2022 году сотрудниками Центра «Астрофизика» АН РТ (научный руководитель – академик АН РТ Н.А.Сахибуллин, руководитель – член-корр. АН РТ И.Ф. Бикмаев) совместно с коллегами из ИКИ РАН (академик Рашид Сюняев, академик Марат Гильфанов) были продолжены исследования по оптическому отождествлению и классификации вновь обнаруживаемых источников СРГ с помощью РТТ-150, а также с использованием других

крупных российских и западных телескопов. Работа по данной теме ведется также в тесной научной кооперации с сотрудниками Институтов РАН (ИКИ РАН, САО РАН), вузовской науки (ГАИШ МГУ) и зарубежными партнерами – Институт астрофизики им. Макса Планка (Мюнхен, Германия), Государственная Обсерватория ТЮБИТАК (Турция). Основными объектами исследований в 2022 году были следующие: 1) тесные двойные звездные системы (ТДС), в состав которых входят компактные источники – аккрецирующие белые карлики, излучающие в рентгеновском диапазоне спектра, 2) активные ядра галактик (АЯГ), обнаруженные в рентгеновском диапазоне телескопом eРОЗИТА обсерватории СРГ. Неожиданным результатом исследования 2) стало обнаружение 502 активных ядер галактик на расстояниях в 1-3 миллиарда световых лет от нас, имеющих значимые величины собственных движений по измерениям космической обсерватории GAIA Европейского космического агентства.

Основные научные результаты работы были доложены в 2022 году в виде приглашенных и устных докладов на Всероссийских конференциях, проходивших в ИКИ РАН и САО РАН.

Дополнительно к астрофизическим исследованиям в 2022 году на телескопе РТТ-150 в Турции сотрудниками Центра «Астрофизика» АН РТ были продолжены высокоточные астрометрические наблюдения космического аппарата (КА) орбитальной обсерватории

«Спектр-Рентген-Гамма» с целью контроля положения спутника на расчетной орбите вокруг точки Лагранжа L2 на расстоянии в 1.5-миллиона километров от Земли. Благодаря систематическому контролю положение КА СРГ удерживается на расчетной орбите с высокой точностью в пределах нескольких угловых секунд дуги. Это позволяет обеспечивать выполнение главных астрофизических задач миссии СРГ.

Результаты научной работы Центра «Астрофизика» опубликованы в 2022 году в ведущих российских и международных журналах.

Публикации: Бикмаев И.Ф., Колбин А.И., Шиманский В.В., Хамитов И.М., Иртуганов Э.Н., Николаева Е.А., Сахибуллин Н.А., Гумеров Р.И., Буренин Р.А., Гильфанов М.Р., Зазнобин И.А., Кривонос Р.А., Медведев П.С., Мещеряков А.В., Сазонов С.Ю., Сюняев Р.А., Хорунжеев Г.А., Моисеев А.В., Малыгин Е.А., Шабловинская Е.С., Желтоухов С.Г. *SRGe214919.3+673634* – кандидат в переменные типа AMHer, обнаруженный телескопом eРозита орбитальной обсерватории «Спектр-Рентген-Гамма» // *Письма в Астрономический Журнал*. – 2022. – №. 48, № 9. – С. 645–656; Хамитов И.М., Бикмаев И.Ф., Гильфанов М.Г., Сюняев Р.А., Медведев П.С., Горбачев М.А., Иртуганов Э.Н. Обнаружение АЯГ и квазаров со значимыми собственными

движениями по данным GAIA в каталоге рентгеновских источников СРГ/eРОЗИТА // *Письма в Астрономический Журнал*. – 2022. – №. 48, № 12. – С. 828–838; Khamitov I.M., Ozisik T., Alis S., Bikmaev I.F., Burenin R.A., Dindar M. et al. *Multi-object spectroscopy in the observational complex of the RTT150* // *Astronomy at the Epoch of Multimessenger Studies. – Proceedings of the VAK-2021 Conference*. – 2022. – P. 56-58; Lutovinov A.A., Tsygankov S.S., Mereminsky I.A., Molkov S.V., Semena A.N., Arefiev V.A., Bikmaev I.F., Djupvik A.A., et al. *SRG/ART-XC discovery of SRGA J204318.2+443815: Towards the complete population of faint X-ray pulsars* // *Astronomy & Astrophysics*. – 2022. – Vol. 667. – id. A28. – 9 pp.; Хамитов И.М., Бикмаев И.Ф., Лыскова Н.С., Круглов А.А., Буренин Р.А., Гильфанов М.Р., Гроховская А.А., Додонов С.Н., Сазонов С.Ю., Старобинский А.А., Сюняев Р.А., Хабибуллин И.И., Чуразов Е.М. Оценка массы очень массивного скопления галактик SRGe CL2305.2-2248 по сильному линзированию // *Письма в Астрономический журнал*. – 2022. – Т. 48, № 1. – С. 3-11.



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ОТДЕЛЕНИЯХ АН РТ

Отделение гуманитарных наук

Отделение гуманитарных наук АН РТ создано в 1994 г. с целью организации и координации фундаментальных и прикладных исследований в РТ в области гуманитарных наук, возглавляется академиком-секретарем, действительным членом АН РТ Н. М. Валеевым. В 2022 году в составе Отделения были 9 академиков: Н. М. Валеев, И. А. Гилязов, Д. Ф. Загидуллина, М. З. Закиев, Р. М. Мухаметшин, Р. Р. Салихов, И. Р. Тагиров, Р. С. Хакимов, Р. А. Юсупов, 6 членов-корреспондентов: М. Г. Арсланов, Т. Н. Галиуллин, К. М. Миннуллин, А. Г. Ситдилов, А. А. Тимерханов и Ф. Ш. Хузин; почетные члены АН РТ Х. Ч. Алишина, Р. И. Валеев, А. С. Гаязов, М. Б. Пиотровский, Ф. А. Рашитов, Р. Г. Файзуллин; иностранные члены Юлай Шамилоглу (США), Тасин Джемил (Румыния) и Экмеледин Ихсаноглу (Турция).

Научно-исследовательская деятельность членов Отделения ведется по проблемам, входящим в научное направление «Татарский народ и народы Татарстана»: 1. Многотомная Татарская энциклопедия на русском и татарском языках. 2. Синхронная и диахронная лингвистика. 3. Общественная роль, история и теория татарской литературы и народов Татарстана. 4. История и теория татарского фольклора. 5. Источники и историография истории татарского народа и Татарстана. 6. Археологические памятники Татарстана эпохи древности и средневековья.

7. Ислам в истории и культуре татарского народа.

В 2022 г. члены Отделения гуманитарных наук издали 13 монографий, коллективных монографий, научно-справочных изданий и словарей, 137 научных статей, в том числе 20 статей в республиканских, 7 – в центральных, 5 – в зарубежных журналах, 13 – в рекомендованных перечнем ВАК РФ.

В отчетном году акад. **Н. М. Валеев** проводил научные исследования в рамках деятельности Камского научного центра Института Татарской энциклопедии и регионоведения АН РТ. Он активно координировал научную работу Чистопольского историко-архитектурного и литературного музея-заповедника. Валеев Н. М. принимал участие в реализации проекта «Лихачевы – уроженцы Казанской губернии на службе Отечеству» (7–9 апреля 2022 г.) с целью проведения исследования и первичного мониторинга значимых лихачевских мест на территории Республики Татарстан для выявления и оценки состояния объектов туристического маршрута, сбора информации. Принимал участие в совещании по вопросу сохранения и развития исторического центра города Чистополь с участием Президента Республики Татарстан Р. Н. Минниханова.

Публикации: **Валеев Н. М. Эпоха и ее творцы. Алексей Анিকেенко и Анатолий Новицкий. / Монография.** – Казань: Изд-во «Заман», 2022. – 136 с., с илл. (Книга посвящена жизнеописанию ярких представителей казанской интеллиген-

ции – художника-авангардиста А. А. Анিকেенка и искусствоведа А. И. Новицкого); 5 научных статей.

В 2022 г. основным направлением научных исследований акад. **Р. С. Хакимова** оставалось углубленное изучение истории татар и Республики Татарстан в контексте Евразийской цивилизации. Проводились фундаментальные и прикладные научные исследования, а также велась работа по популяризации исторических знаний, развитию сотрудничества с высшей и средней школой, практическому внедрению последних достижений коллектива Института истории им. Ш. Марджани АН РТ в жизнь. Опубликовано 2 научные статьи.

В 2022 г. акад. **И. Р. Тагиров** вел исследования по проблемам федерации в России, роли и места Татарстана в сфере федеративных отношений. В 2022 г. опубликовано 4 научные статьи и 12 статей в республиканской прессе. Осуществлял экспертную деятельность в качестве председателя экспертной комиссии комитета по народному образованию, науке и межнациональным отношениям.

Акад. **М. З. Закиев** в 2022 г. продолжал заниматься исследованиями по истории татарского языка и истории тюркских языков. Опубликовано одна научная статья.

В 2022 году акад. **Д. Ф. Загидуллина** занималась фундаментальными исследованиями по теме «Жанрово-стилевые трансформации татарской литературы». Исследования современной татарской литературы указывает на необходимость выявления закономерностей развития национального художественного процесса, исходя из комплексного анализа современных тюркоязычных литератур. Такой исследовательский путь позволяет глубже узнать и лучше понять свою национальную литературу, особая роль в развитии которой принадлежит возрождению традиций.

Публикации: (**Загидуллина Д. Ф.** *Художественные приемы и стилевые обновления в татарской литературе (в контексте тюркских литератур XX–XXI вв.: монография – Казань: ИЯЛИ, 2022. – 252 с.)* и 17 научных статей, в том числе 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

В 2022 году акад. **Р. А. Юсупов** проводил фундаментальные и прикладные исследования по: культуре речи; теории и практике перевода; теории и методике обучения родному языку.

Публикации: **Юсупов Р. А.** *Милләтебез иминлеге сагында: Монография. – Казань: Слово, 2022. – 560 с.*; **Юсупов Р. А.** *Горур буллык: Монография. – Казань: Слово, 2022. – 303 с.* В них излагаются важнейшие вопросы духовной жизни татарского народа: проблемы и задачи национального образования, сохранения, функционирования, изучения родного языка и т. д.

В 2022 году Р. А. Юсупов опубликовал также 50 научно-публицистических статей, в том числе 2 – в научно-популярных журналах.

Акад. **Р. Р. Салихов**, являясь директором Института истории им. Ш. Марджани АН РТ, курировал научную и научно-организационную деятельность в рамках изучения истории Татарстана и татарского народа.

Публикации: **Шимбер: страницы многовековой истории. – Казань: Тат. кн. изд-во, 2022. – 415 с. (в соавторстве, на татар.яз).** Также опубликовано 4 научные статьи, в т. ч. 1 – в издании, рекомендованном перечнем ВАК РФ, 1 – в издании SCOPUS.

Акад. **Р. М. Мухаметшин** вел научные исследования в рамках темы «Ислам и мусульманская культура в Среднем Поволжье: история и современность».

Публикации: **Мухаметшин Р. М.** *История ислама в Татарстане. – Каир, 2022. – 143 с. (на араб. яз.); Мухаметшин Р. М.* *Гражданская и этнокультурная идентичность мусульман России: Учеб. пособие. – Казань, 2022. – 233 с.* Также написаны 4 научные статьи, в т. ч. в издании, рекомендованном перечнем ВАК РФ.

Акад. **И. А. Гилязов** в 2022 г. вел работу по обработке и апробации обширного источникового материала, собранного во время работы в архивах г. Берлина в 2020 г.

Публикации: *Выдающиеся личности: мультимедийный буклет-коммуникатор / Интерактивная книга. Институт Татарской энциклопедии и регионоведения Академии наук РТ. – Казань: Татар. кн. изд-во, 2022. – 28 с. (Коллектив авторов);* 4 научные статьи, в т. ч. 2 в зарубежных изданиях.

В 2022 г. член-корр. **Т. Н. Галиуллин** продолжал научно-исследовательскую работу по двум темам: 1. Основные тенденции развития современной татарской поэзии. 2. Вербальный фольклор. Жанровый состав татарского народного творчества. Роль фольклорных традиций

в развитии татарской поэзии. Им опубликовано 9 научно-популярных статей.

Член-корр. **Ф. Ш. Хузин** проводил исследования по темам: 1. «Билияр – Великий город: ремесло, архитектура, социальная топография» (в рамках общего направления «Изучение народов Волго-Уральского региона в системе средневековых цивилизаций Евразии. Великий Шелковый путь»); 2. «Волго-Уральский регион в VIII – начале XIII вв.: Волжская Булгария. Финно-угорский мир. Тюркоязычные кочевники» (в рамках направления «Разработка много-томной «Археологии Волго-Уральского региона». Проблема «Археология Волго-Уралья»). Завершено редактирование Т. VII. «Археология Волго-Уралья позднего средневековья и раннего нового времени (вторая половина XVI – первая половина XVIII в.)» (30 а. л.). Опубликовано 4 научные статьи.

В 2022 г. член-корр. **М. Г. Арсланов** проводил фундаментальные и прикладные исследования по теории и истории татарского театра. Издал научную статью.

Член-корр. **К. М. Миннуллин** вел научные исследования в рамках тем Института языка, литературы и искусств им. Г. Ибрагимова АН РТ: «Татар халык ижаты. Свод в 25 томах на татарском языке», «Татарское народное творчество. Свод в 15 томах на русском языке». Им опубликованы 3 научные статьи.

Член-корр. **А. Г. Ситдинов** в 2022 г. вел исследования в рамках направления «Историко-культурное наследие татарского народа и народов Республики Татарстан».

Публикации: *Музей археологического дерева «Татарская слободка»*. – Казань: Мастер-Граф, 2022. – 500 с. (в соавтор.); *Астрономические обсерватории Казанского федерального университета: изучение и сохранение*. – Т. 1. – Казань: ООО «Мастер-Граф», 2022. – 400 с. (в соавтор.); *Астрономические обсерватории Казанского федерального университета: План управления объектом*. – Т. 2. – Казань: ООО «Мастер-Граф», 2022. – 200 с. (в соавтор.). Также им опубликовано 17 научных статей, в т. ч. 8 в журналах, оппонируемых SCOPUS, Web of Science, ВАК РФ.

Член-корр. **А. А. Тимерханов** занимался исследованием актуальных вопросов в области исламских наук (исламского права, исламского вероучения, хадисоведения и др.), в том числе в свете междисциплинарных научных, науч-

но-богословских подходов и др.; продолжал работать над составлением ряда словарей татарского языка разных типов.

Публикации: *Татарча-русча расемле сүзлек / тез.*: К. А. Әбләзов, Л. К. Әбләзов, А. Ә. Тимерханов, К. С. Фәтхуллова; фән. ред. А. Ә. Тимерханов. – Казан, 2022. – 344 б.: рас. б-н. Также опубликовал 2 научные статьи.

Отделение гуманитарных наук и его члены активно участвует в организации конгрессов, конференций, симпозиумов, школ и других научно-организационных мероприятий. В частности, в 2022 г. члены Отделения гуманитарных наук приняли участие в 93 научных конференциях, в том числе 44 международных, 28 всероссийских и 21 региональной.

При руководстве членов отделения проведены Международная научная конференция и Круглый стол «Тысячелетнее наследие ислама в археологии России», посвященный 1100-летию добровольного принятия Ислама в Волжской Булгарии (г. Москва, ИА РАН; г. Болгар, Болгарский музей-заповедник, 17 марта, 30 мая, 2022 г.); Международная научная конференция «Социальное и национальное в советской культуре», приуроченная к 65-летию «Декады татарского искусства и литературы» в Москве, которая состоялась 27–28 октября 2022 г.; V Всероссийская научно-практическая конференция «Позитивный опыт регулирования этносоциальных и этнокультурных процессов в регионах Российской Федерации», посвященная памяти Л. М. Дробижевой (г. Казань, 28–29 апреля 2022 г.); XI Всероссийская (XVII региональная) конференция историков-аграрников, археологов, культурологов и других специалистов Евразии «Историко-культурное наследие российской деревни: сохранение и развитие» с международным участием (г. Казань, 5–7 октября 2022 г.); Международный саммит «Исламское образование в современном мире: вызовы, тренды и возможности» в рамках IV Международного Болгарского форума «Богословское наследие мусульман России» (г. Болгар, 21 мая 2022 г.) и др.

Отделение социально-экономических наук

Отделение социально-экономических наук АН РТ создано 27 февраля 1996 г. с целью организации и координации фундаментальных и прикладных исследований в РТ в области

общественных наук. Возглавляет Отделение академик АН РТ М. Д. Щелкунов.

В составе Отделения 5 академиков, 7 членов-корреспондентов и 3 почётных члена АН РТ. Академики – М. Р. Сафиуллин, Д. Ш. Сулейманов, М. Д. Щелкунов, А. В. Яковенко, И. Р. Гафуров. Члены-корреспонденты – Ф. Н. Багаутдинов, А. В. Краснов, С. В. Киселев, Г. Ф. Мингалеев, М. Х. Фарухшин, В. В. Хоменко, С. А. Шарипов. Почётные члены – Р. С. Гринберг (член-корреспондент РАН, г. Москва), Т. Я. Хабриева (академик РАН, г. Москва), К. Н. Юсупов (БашГУ, Уфа).

Под научно-методическим руководством находятся Центр перспективных экономических исследований (ЦПЭИ РТ) (директор – М. Р. Сафиуллин), а также Институт педагогики, психологии и социальных проблем МОН РФ (директор – В. Е. Козлов) и социально-педагогический комплекс одарённых детей и молодежи «Сэлэт» («Талант»)

Научные исследования членов ОСЭН осуществлялись в 2022 году по 13 темам. Из них фундаментальных – 6, прикладных – 7. Ключевыми выступили исследования социально-экономического плана. Наряду с ними сохраняют свое значение фундаментальные исследования в социально-политической, историко-правоведческой, образовательной, духовной сферах жизни Татарстана. Растет доля исследований, связанных с цифровизацией экономической и социально-культурной деятельности (30% от всего количества тем). Все разрабатываемые темы имеют отчетливо выраженную региональную татарстанскую направленность.

В 2021 г. акад. **М. Р. Сафиуллин** работал по фундаментальной теме «Разработка модели развития Республики Татарстан». *Основные результаты*: Уточнены основные закономерности и тенденции в развитии рынков РФ и РТ; построены системные функциональные модели экономик РФ и РТ; проработаны теоретико-методологические аспекты модели; проанализирована экономика РФ за 1995–2021 и составлен прогноз на 2022 и 2023 годы; проанализирована экономика РТ 1995–2021 и составлен прогноз на 2022–2024 годы.

Публикации: **Сафиуллин М. Р., Павлова Х. А.** *Оценки репутации (на примере регионов РФ).* – Казань, 2022. – 70 с. (Учеб. пособие); **Сафиуллин М. Р., Шугаева А. А., Рыжакова Д. В.** *Научно-образовательные рейтинги*

в оценке и управлении конкурентоспособностью вузов: территориальный аспект. – Казань: Изд-во «Заман», 2022. – 230 с. (Монография); **Сафиуллин М. Р., Бурганов Р. Т., Бурганова А. Р.** *Краудсорсинг как новый драйвер цифровой экономики и инструмент гармонизации интересов участников // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика.* – 2022. – Т. 38. № 1. – С. 85–112; **M. R. Safiullin, L. A. Elshin, A. A. Abdukaeva.** *Applications of blockchain technology for the environment and climate change // Procedia Environmental Science, Engineering and Management.* – 2022. – Vol. 8. – No 4. – P. 1003–1008; **M. R. Safiullin, A. S. Grunichev, L. A. Elshin.** *Reputation economics as a new paradigm for researching the environmental potential of a region // Procedia Environmental Science, Engineering and Management.* – 2022. – Vol. 8. – No 4. – P. 1015–1020; **M. R. Safiullin, L. A. Elshin, A. A. Abdukaeva, R. T. Burganov.** *Assessment of environmental research in block chain technology // Procedia Environmental Science, Engineering and Management.* – 2022. – Vol. 8. – No 4. – P. 979–986; **M. R. Safiullin, A. R. Sharapov, L. A. Elshin, A. A. Abdukaeva.** *Managing the energy resources of organizations to preserve the environment at both process and data levels // Procedia Environmental Science, Engineering and Management.* – 2022. – Vol. 8. – No 4. – P. 1047–1052; **M. R. Safiullin, A. R. Sharapov, L. A. Elshin, A. A. Abdukaeva.** *Application of blockchain to reduce greenhouse effects // Procedia Environmental Science, Engineering and Management.* – 2022. – Vol. 8. – No 4. – P. 1033–1038; **Pavlova Kh. A., Safiullin M. R., Palei T. F.** *Institutional factor in the formation of the region reputation capital // ECONOMIC ANNALS-XXI; Сафиуллин М. Р., Павлова Х. А.* *Интернет-репутация организации в оценках глобальной информационной сети (на примере государственных органов Республики Татарстан) // Казанский экономический вестник.* – 2022. – № 1. – С. 110–114; **Сафиуллин М. Р., Шугаева А. А., Иванова А. Р., Гудяева Л. А.** *Влияние структуры подготовки кадров на социально-экономическую динамику региона // Проблемы экономики и юридической практики.* – 2022. – № 6; **Сафиуллин М. Р., Гафаров М. Р., Ельшин Л. А.** *Импортозамещение как инструмент обеспечения устойчивого развития экономики в условиях системных преобразований: регионально-отраслевой аспект // Эконо-*

мические отношения. – 2022. – Том 12. – № 3; **Сафиуллин М. Р.**, Павлова Х. А., Мингазова Ю. Г., Гудяева Л. А. Формирование репутации на основе рейтингов территории и ее влияние на социально-экономическое развитие // *Экономический вестник Республики Татарстан*. – 2022. – № 3. – С. 17–21; **Сафиуллин М. Р.**, Л. А. Ельшин, Михалевич П. О. Импортзамещение и устойчивость экономики региона в условиях системных преобразований (на примере Республики Татарстан) // *Экономический вестник Республики Татарстан*. – 2022. – № 3. – С. 9–16; **Сафиуллин М. Р.**, Павлова Х. А. Репутация: от узнаваемости к доверию // *Казанский экономический вестник*. – 2022. – Вып. 3 (59). – С. 17–24; **Сафиуллин М. Р.**, Савеличев М. В., Гудяева Л. А. Соотношение общественного и экономического благосостояний и роль экстерналий в их формировании // *Казанский экономический вестник*. – 2022. – № 2. – С. 36–46; **Сафиуллин М. Р.**, Павлова Х. А. Репутация как один из драйверов развития территории // *Электронный экономический вестник Татарстана*. – 2022. – № 1. – С. 15–19; **Сафиуллин М. Р.**, Павлова Х. А. О методах измерения влияния репутации на социально-экономическое развитие территории // *Электронный экономический вестник Татарстана*. – 2022. – № 3. – С. 20–28; Ельшин Л. А., **Сафиуллин М. Р.** От вынужденного к экспортоориентированному импортзамещению: теоретические аспекты // *Электронный экономический вестник Татарстана*. – 2022. – № 3. – С. 4–12; Бурганов Р. Т., **Сафиуллин М. Р.**, Ельшин Л. А. Организационные подходы к развитию блокчейн технологий: региональный аспект // *Электронный экономический вестник Татарстана*. – 2022. – № 1. – С. 30–37.

Гранты: Разработка стратегии научно-технологического развития Республики Татарстан» для нужд некоммерческой организации «Инвестиционно-венчурный фонд Республики Татарстан»; Грант РНФ № 22–28–00392 «Производство и утилизация отходов в мегаполисах России: межотраслевой и междисциплинарный анализ»; Грант АН РТ № 12–13–ЮГ: «Цифровая репутация как инструмент продвижения региона в современной экономике (на примере Республики Татарстан)»; Грант АН РТ № 12–03–ЮГ: «Инструменты и методы исследования развития цифровой экономики»; Грант на реализацию научного проекта № 20–311–90086 «Перспективы экологизации повседневного

поведения населения в контексте сформированной «нормы» природосохранения в Республике Татарстан»; Грант на реализацию научного проекта № 20–310–90018 «Конверсия научного потенциала региона для решения задач глобальных научно-технологических фронтов».

Акад. **Д. Ш. Сулейманов** работал по прикладным темам:

а) «Разработка структурно-параметрической модели тюркской морфемы». Исследование финансируется за счет грантов. *Основные результаты:* Расширение функционала портала с целью более полной реализации модели тюркской морфемы. Улучшение качества и скорости работы морфологических анализаторов, реализованных в рамках портала. Расширение базы справочных данных с описанием лингвистических терминов по тюркским языкам и грамматикам. Увеличение объема многоязычного тезауруса тюркских языков. Новые программные модули портала «Тюркская морфема», структурно-параметрические и онтологические модели, лингвистические базы данных.

б) «Исследование когнитивного потенциала татарского языка для создания интеллектуальных технологий обработки информации». Исследование финансируется за счет грантов. *Основные результаты:* Классификация и семиотическое моделирование контекстного разнообразия значений и потенциальных семантических функций лексико-грамматических единиц на примере татарских аффиксальных морфем, определяющих технологические свойства татарского языка. Концептуальная модель для описания лексико-грамматической структуры татарского языка, адекватно отображающая структурное разнообразие татарского языка на различных уровнях вербализации.

Публикации: А. Gatiatullin, N. Prokopiev, **D. Suleymanov**. On the issue of creating a unified conceptual space of Turkic electronic corpora with usage of «Turkic Morpheme» web-portal // In Proceedings of the Seminar «Computational models in Turkic language and speech» within the International Conference Turklang-2022, Nur-Sultan, Kazakhstan, 17.06.2022; N. Prokopiev, **D. Suleymanov**. Knowledge control system based on pragmatically oriented algorithm of natural language question answer texts processing // In Proceedings of the Seminar «Computational models in Turkic language and speech» within the

International Conference Turklang-2022, Nur-Sultan, Kazakhstan, 17.06.2022; A. Gatiatullin, D. Sulemanov, N. Abdurakhmanova. The Linguistic Graphs of Knowledge of the Portal «Turkic Morpheme» // In Proceedings of the 12 th World Conference on Intelligence Systems for Industrial Automation (WCIS-2022), Tashkent, Uzbekistan; D. Suleymanov, L. Kubedinova, A. Gatiatullin, N. Prokopiev. The use of morphological translation to increase the volume of training sampling in the project «TurkLang-7» to create a system of machine translation // In Proceedings of the 7 th International Conference on Computer Science and Engineering (UBMK), on 14–16 September, 2022, Diyarbakir, Turkey; Gatiatullin A. P., Prokopiev N. A., Сулейманов Д. Ш. Потенциальные и реальные лингвистические графы знаний портала «Тюркская морфема» // Казанская наука. – 2022. – Декабрь; Сулейманов Д. Ш. Информационно-коммуникационные технологии и татарский язык // Компьютерная обработка тюркских языков. X международная конференция: Труды. – Нур-Султан: «Булатов А. Ж.» ЖК, 2022. Нур-Султан: ИП «Булатов А. Ж.» – С. 41–57; Сулейманов Д. Ш., Гильмуллин Р. А., Мухаметзянов И. Р. О потенциале грамматики татарского языка для разработки интеллектуальных систем // Компьютерная обработка тюркских языков. X международная конференция: Труды. – Нур-Султан: «Булатов А. Ж.» ЖК, 2022. Нур-Султан: ИП «Булатов А. Ж.» – С. 92–103.

Акад. **М. Д. Щелкунов** вел исследования по фундаментальной теме «Глобальная трансформация человеческой цивилизации: особенности, противоречия, перспективы». Исследование носит инициативный характер. *Основные результаты:* Определяются особенности глобальной трансформации человеческой цивилизации и возможные сценарии ее развития.

Публикации: **Щелкунов М. Д.** Человечество накануне глобальных трансформаций: к итогам «Форсайта столетия» // *Вестник экономики, права и социологии.* – 2022. – № 1. – С. 177–181; **Щелкунов М. Д.** Долгожданный форум отечественных философов // *Вестник экономики, права и социологии.* – 2022. – № 2. – С. 162–163; **Shchelkunov M. D., Krasnov A. S.** *Dialectics of abstract and concrete labor in modern society // Res Militaris.* – 2022. – Vol. 12, No. 2. – P. 2392–2397.

Акад. **А. В. Яковенко** продолжал исследования по фундаментальной теме «Дипломатия Рос-

сии в современных геополитических условиях». *Основные результаты:* Предложена системная характеристика особенностей современной российской дипломатии в условиях противостояния западной цивилизации.

Член-корр. **М. Х. Фарушкин** по заказу МОН РФ вел исследования в рамках фундаментальной темы «Этнокультурное многообразие российского общества и укрепление общероссийской идентичности». *Основные результаты:* Выявлены конфликтогенные факторы в сфере языка и языковой политики в Республиках Поволжья и Приуралья, проделана их идентификация, предложены технологии прогнозирования и предупреждения конфликтов.

Публикации: **Фарушкин М. Х.** *Территориальные этнические автономии: вертикальное разделение власти (power sharing).* / Монография. – М.: Science, 2022. – 191 с.; *Языковая ситуация в Республиках Поволжья и Приуралья: предупреждение конфликтогенных факторов.* / Монография. – Казань: Логос, 2022. – 383 с. (**Фарушкин М. Х.** – введение: с. 4–10, глава 1: с. 11–47, глава 2: с. 48–86, глава 5: с. 291–347); **Фарушкин М. Х.** *Конфликтогенные факторы в языковой политике Российской Федерации // Политическая лингвистика.* – 2022. – № 3(93). – С. 82–89; **Фарушкин М. Х., Большаков А. Г.** *Языковая ситуация в республиках Поволжья и Приуралья: основные тенденции изменений // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 2. Языкознание.* – 2022. – Т. 21, № 2. – С. 123–135; **Фарушкин М. Х., Большаков А. Г.** *Языковые процессы в республиках Поволжья и Приуралья: региональные особенности на фоне ниспадающей динамики языков этнических меньшинств // Этносоциум и межнациональная культура.* – 2022. – № 3 (165). – С. 20–37; **Фарушкин М. Х., Большаков А. Г.** *Национальные языки в системе образования: опыт изучения общественного мнения в республиках Поволжья и Приуралья // Вопросы национальных и федеративных отношений.* – 2022. – Вып. 8(89). Том 12. – С. 2955–2966.

Грант: **Фарушкин М. Х.** *Проект «Конфликтогенные факторы в сфере языка и языковой политики в республиках Поволжья и Приуралья: идентификация, технология прогнозирования и предупреждение конфликтов».* Этап 3. Выполняется в рамках Программы фундаментальных и прикладных научных исследований этнического

многообразия в РФ, разработанной Научным Советом по межнациональным отношениям при Президиуме РАН. Финансируется Минобрнауки РФ.

Член-корр. **Ф. Н. Багаутдинов** в отчетном году работал по фундаментальной теме «Актуальные вопросы деятельности органов прокуратуры и юстиции Татарстана». Исследование носит инициативный характер. *Основные результаты:* исследованы особенности участия прокурора в современном российском судопроизводстве.

Публикации: **Багаутдинов Ф. Н.**, Мингалимова М. Ф. Прокурор в суде с участием присяжных заседателей // *Участие прокурора в судебных стадиях уголовного судопроизводства.* – М.: Проспект, 2022. (2 п. л.); **Багаутдинов Ф. Н.**, Мингалимова М. Ф. Сборник задач для государственных обвинителей: практикум. / Учеб. пособие. – Казань, 2022. – 8 п. л.; **Багаутдинов Ф. Н.**, Мингалимова М. Ф. Прокурор в суде присяжных: Учеб. пособие. – Казань, 2022. (9 п. л.); **Багаутдинов Ф. Н.**, Халиков И. А. Соблюдение конституционных прав граждан в оперативно-розыскной деятельности: Учеб. пособие. – Казань, 2022. (8 п. л.); **Багаутдинов Ф. Н.**, Мингалимова М. Ф. Тенденциозность состава коллегии присяжных заседателей: вопросы правоприменения // *Российский судья.* – 2022. – № 3. – С. 26–31; **Багаутдинов Ф. Н.** Актуальные вопросы правового регулирования опроса присяжного заседателя // *Мировой судья.* – 2022. – № 4. – С. 32–36; **Багаутдинов Ф. Н.** К. П. Горшенин – первый Генеральный прокурор СССР // *Вестник университета прокуратуры Российской Федерации.* – 2022. – № 1(87). – С. 130–138; **Багаутдинов Ф. Н.**, Халиков И. А. Актуальные вопросы вручения прокурором обвинительного заключения // *Вестник Университета прокуратуры Российской Федерации.* – 2022. – № 4 (90). – С. 20–25; **Багаутдинов Ф. Н.** Сообщения о нарушениях закона, содержащиеся в комментариях к выступлениям прокуроров в СМИ // *Законность.* – 2022. – № 8. – С. 20–21; **Багаутдинов Ф. Н.** Дважды в списках на расстрел // *Вестник Университета прокуратуры Российской Федерации.* – 2022. – № 5 (91); **Багаутдинов Ф. Н.**, Заика А. М. Досудебное соглашение о сотрудничестве: нерешенные вопросы // *Законность.* – 2022. – № 11 (статья ВАК).

Член-корр. **В. В. Хоменко** продолжал работать по фундаментальной теме «Межрегиональное кооперационное взаимодействие Республики

Татарстан». *Основные результаты:* Проведен анализ и выработаны рекомендации по развитию экономики РТ в условиях внешних санкций и действия дестабилизирующих факторов на мировом нефтяном рынке; варианты межрегионального и международного научного взаимодействия в области органического сельского хозяйства в условиях ограничения объема технологической и продуктовой кооперации с западными странами.

Публикации: **Хоменко В. В.** Татарстан в современных реалиях евразийской экономической интеграции // *Проблемы современной экономики. Евразийский международный научно-аналитический журнал.* – 2022. – № 3 (83). – С. 23–24; **Хоменко В. В.** Эколого-технологическо-экономико-социальные основы импортонезависимости АПК // *Казанский Международный конгресс евразийской интеграции* – 2022. – Казань: Медицина, 2022. – С. 149–160. (в соавторстве); **Хоменко В. В.** О формировании рынка интеллектуальной собственности стран ЕАЭС, адаптированного к стратегии импортозамещения // *Казанский Международный конгресс евразийской интеграции* – 2022. – Казань: Медицина, 2022. – С. 280–290 (в соавторстве); **Хоменко В. В.** Кадровое обеспечение развития рынка интеллектуальной собственности в Евразийском экономическом союзе // *Казанский Международный конгресс евразийской интеграции* – 2022. – Казань: Медицина, 2022. – С. 302–311; **Хоменко В. В.** Пространственная грузовая транспортно-логистическая система Союзного государства «Российская Федерация – Республика Беларусь» с евразийской транспортной интеграцией // *Казанский Международный конгресс евразийской интеграции* – 2022. – Казань: Медицина, 2022. – С. 349–351 (в соавторстве); **Хоменко В. В.** Развитие импортонезависимой механизации сельского хозяйства в Республике Татарстан // *Технический сервис.* – 2022. – № 3. – С. 60–73 (в соавторстве); **Хоменко В. В.** Региональная политика импортозамещения и коммерциализация объектов интеллектуальной собственности – реализация и некоторые результаты // *Инновационное развитие экономики. Устойчивое развитие регионов. Материалы XXVII международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы инновационного развития экономики».* Симферополь, 13–16 сентября 2022 г. – С. 43–57.

Член-корр. **Г. Ф. Мингалеев** вел исследования по прикладной теме «Закономерности и анализ экономической эффективности использования ресурсов». *Основные результаты*: Рассмотрены особенности стандартизации и масштабирования комплекса мероприятий по повышению эффективности отечественных производственных систем с применением бережливых и цифровых технологий. Предложена концепция цифровой организации производства, основанная на информационно-коммуникационной платформе картирования процессов. Определены правила оптимальной организации производства в условиях гибкого автоматизированного участка, разграничивающих функционалы оператора станков с числовым программным управлением, транспортного робота, автоматизированного склада-стеллажа. Дана оценка эффективности использования производственных ресурсов, понятийный аппарат организации производственных процессов. Рассмотрены возможности алгоритмов применения цифровых симуляторов для планирования производства.

Публикации: **Мингалеев Г. Ф., Рогель В. В.** *Повышение производительности труда наукоемкого машиностроительного предприятия с применением инструментов бережливого производства // Производственные системы будущего: опыт внедрения Lean и экологических решений. Материалы международной научно-практической конференции.* – Кемерово, 2022. – С. 208.1–208.8; **Мингалеев Г. Ф., Насонов М. А.** *Алгоритм применения цифрового стимулятора для планирования производства // Актуальные вопросы экономики. Сб. статей IX Международной научно-практической конференции.* – Пенза, 2021. – С. 16–20; **Мардамшин И. Г., Шарафеев И. Ш., Мингалеев Г. Ф.** *Некоторые вопросы организации производства и нормирования труда в гибких производственных системах // Известия высших учебных заведений. Авиационная техника.* – 2021. – № 4. – С. 11–17; **Мардамшин И. Г., Бабушкин В. М., Шарафеев И. Ш., Мингалеев Г. Ф.** *Моделирование и проектирование средств документального обеспечения организации и производства // Вестник Казанского государственного технического университета им. А. Н. Туполева.* – 2021. – Т. 77. – № 3. – С. 52–61; **Шарафеев И. Ш., Мингалеев Г. Ф., Бабушкин В. М., Галямов Р. А., Трутнев В. В., Трутнева А. А.** *Производительная*

картография: атлас виртуальных цифровых аналогов производственных процессов // Вестник Казанского государственного технического университета им. А. Н. Туполева. – 2021. – Т. 77. – № 3. – С. 76–82.

Член-корр. **А. В. Краснов** вел исследования по прикладной теме «Управление топливно-энергетическим комплексом Республики Татарстан». Исследование носит инициативный характер. *Основные результаты*: Разрабатывались научно-методологические основания расчета динамики развития основных сегментов топливно-энергетического комплекса, показано его развитие на примере АО «Татэнерго» и сетевых компаний РТ и регионов ПФО.

Член-корр. **С. В. Киселев** и член-корр. **А. В. Краснов** вели исследования по прикладной теме «Управление отраслями сферы услуг в экономике РТ». *Основные результаты*: Сделан аналитический обзор и обоснование прогнозных параметров развития отраслей сферы услуг в экономике РТ до 2035 г. Разрабатывались методические рекомендации по расчетам динамики развития основных сегментов сферы услуг в регионе, его развития на примере системы здравоохранения, пенсионного обеспечения, консалтинга, информационных услуг, образовательных услуг, услуг производственной и социальной инфраструктуры РТ и регионов ПФО.

Публикации: **Краснов А. В., Киселев С. В.** *Диагностика эффективности управления когнитивными технологиями в сфере услуг // Экономический вестник Республики Татарстан.* – 2022. – № 4. – С. 34–39; **Краснов А. В., Киселев С. В.** *Краткий курс по основам технологического предпринимательства. Для магистров: учеб. пособие.* – Казань: Изд-во КНИТУ, 2022. – 110 с.; **Краснов А. В., Киселев С. В.** *Краткий курс для подготовки государственного экзамена для магистров (профиль «Технологическое предпринимательство»): учеб. пособие.* – Казань: Изд-во КНИТУ, 2022. – 97 с.; **Краснов А. В., Киселев С. В.** *Новая поведенческая экономика: взгляд российского экономиста // Нугаевские чтения: I Всероссийская научно-практическая конференция: материалы конференции.* – Казань: Изд-во КНИТУ, 2022. – С. 12–19.; **Киселев С. В.** *Краткий курс по основам технологического предпринимательства. / Для магистров: учеб. пособие / сост. С. В. Киселев и др.* – Казань: Изд-во КНИТУ, 2022. – 63 с.

Член-корр. **С. А. Шарипов** по заказу Минсельхоза РТ вел исследования по двум прикладным темам: 1) «Региональные особенности земельных отношений, кадастра недвижимости и землеустройства». *Основные результаты*: Исследована система институциональных факторов устойчивого развития регионального агропромышленного комплекса. Определены факторы институциональной среды инновационного аграрного производства и развития сельских территорий. 2) «Управление проектами и программами геопро пространственного развития России. Региональные и отраслевые аспекты». *Основные результаты*: Определялись научно-методологические основы управления проектами и программами геопро пространственного развития России, их региональная и отраслевая специфика.

Публикации: **Шарипов С. А., Трубилин А. И., Тюпаков К. Э., Михайлов А. Э.** Развитие сбытовой инфраструктуры как фактор обеспечения продовольственной безопасности // *Международный с/х журнал*. – 2022. – № 1; **Шарипов С. А., Титов Н. Л., Харисов Г. А.** Факторы институциональной среды инновационного аграрного производства и развития сельских территорий // *Международный с/х журнал*. – 2022. – № 2; **Шарипов С. А., Титов Н. Л., Харисов Г. А.** Кадровый потенциал как институциональный фактор инновационного развития регионального АПК // *АПК: Экономика, управление*. – 2022. – № 7; **Шарипов С. А., Титов Н. Л., Харисов Г. А.** Конкурентоспособность сельскохозяйственных формирований в условиях цифровизации АПК // «*Андреевские чтения*». – М.: РАКО АПК, 2022. – С. 243–250; **Шарипов С. А., Титов Н. Л., Харисов Г. А.** Цифровизация аграрного производства как фактор развития местного самоуправления и земельных отношений // «*Андреевские чтения*». – М.: РАКО АПК, 2022. – С. 277–285; **Шарипов С. А., Титов Н. Л.** О повышении профессиональной мобильности кадров в условиях многоукладной экономики // *Сборник материалов научной конференции с международным участием в рамках национального проекта «Наука и университеты»*. – М.: РАКО АПК, 2022. – С. 103–109; **Шарипов С. А., Харисов Г. А.** Человеческий капитал как институциональный фактор устойчивого развития регионального агропромышленного комплекса // *Сборник материалов научной конференции*

с международным участием в рамках национального проекта «Наука и университеты». – М.: РАКО АПК, 2022. – С. 230–239; **Шарипов С. А., Харисов Г. А.** Инновационное аграрное производство как фактор повышения конкурентоспособности сельскохозяйственных формирований // *Сборник научных докладов международного научно-практического форума «Вызовы и современные ответы на проблемы устойчивого развития сельских территорий»*. – Краснодар: Издательство ООО «Просвещение юг», 2022; **Шарипов С. А., Комов Н. В., Носов С. И., Цветкин Ю. А.** Управление проектами и программами геопро пространственного развития России. Региональные и отраслевые аспекты (монография). – М.: Изд-во ООО «Валет центр», 2022. (14 п. л.).

Отделение сельскохозяйственных наук

В 2022 году в научной работе Отделения сельскохозяйственных наук значительное место приобрели проблемы обеспечения устойчивости производства в условиях глобальных геополитических рисков, внедрение цифровизации, экологически безопасных и инновационных технологий в сельскохозяйственное производство. В рамках реализации «Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы» ведутся работы в области адаптивной селекции, сельскохозяйственной биотехнологии, нанотехнологий, информатизации производства, а также производства органических продуктов питания. Отделение проводило исследования в рамках общего направления «Эффективность агропромышленного производства».

Академик-секретарь отделения, акад. **Д. И. Файзрахманов** продолжал исследования в рамках общей темы «Организационно-экономические меры повышения эффективности агропромышленного производства». Проведенный анализ предпринимательства сельскохозяйственных предприятий в Республике Татарстан выявил, что ее агропродовольственный комплекс находится на высоком уровне. В аграрном секторе экономики за последние годы принимаются существенные меры по преодолению негативных последствий реформирования сельского хозяйства, проведенного в конце XX в. Устойчивость и динамичность сельского хозяйства связаны с вероятностью проявления существенных рисков. К их числу, в первую очередь, можно

отнести неустойчивое финансовое положение значительной части сельскохозяйственных организаций. Обеспечение их финансовой устойчивости в равной степени зависит как от самих собственников и организаторов производства, так и от уровня и механизмов их государственной поддержки.

Необходимость эффективного функционирования всех звеньев аграрного сектора экономики требуют углубления исследований и разработки организационно-экономических рекомендаций по совершенствованию экономического механизма хозяйствования, внутрихозяйственного обустройства сельских товаропроизводителей. При этом особое внимание следует обратить на разработку и внедрение ресурсосберегающих технологий, использование принципов бережливого производства, освоение перспективных моделей хозяйственного механизма, направленных на снижение затрат труда и материально-денежных средств в расчете на единицу продукции.

Публикации: *СТОЛЕТОПИСЬ: К 100-летию Казанского государственного аграрного университета (1922–2022) / А. Р. Валиев, Д. И. Файзрахманов, Б. Г. Зиганишин, О. С. Семичева. – Казань: Изд-во КГАУ, 2022. – 270 с.; Значимость сельского хозяйства в социально-экономическом развитии муниципального образования на примере Спасского муниципального района Республики Татарстан / Файзрахманов Д. И., Логинова Ю. Н., Гайнуллина З. Т., Куракова Ч. М. // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики: Научные труды II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского ГАУ, Казань, 25–26 января 2022 года. – Казань: КГАУ, 2022. – С. 211–219; Проблемы в сфере наружной рекламы и пути её решения / Файзрахманов Д. И., Абдулхакова Р. И. // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики: Научные труды II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского ГАУ, Казань, 25–26 января 2022 года. – Казань: КГАУ, 2022. – С. 3–8; Роль и место органов местного самоуправления в социально-экономическом развитии Спасского муниципального района Республики Татарстан / Файзрахманов Д. И., Логинова Ю. Н.,*

Гайнуллина З. Т., Куракова Ч. М. // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики: Научные труды II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского ГАУ, Казань, 25–26 января 2022 года. – Казань: КГАУ, 2022. – С. 220–229; Качество образования в России: понятие и основные характеристики / Файзрахманов Д. И., Гильманова Ч. Л., Куракова Ч. М. // Актуальные проблемы бухгалтерского учета и аудита в условиях стратегического развития экономики: Сборник научных трудов по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, Казань, 19–20 апреля 2022 года. – Казань: КГАУ, 2022. – С. 91–98.

Член-корр. **Кадырова Ф. З.** продолжала работу по теме «Изучение и расширение генофонда зерновых и крупяных культур с целью селекционного использования для условий Среднего Поволжья». В современных селекционных программах во главе угла – задача создания сортов, адаптированных к зональным экологическим перепадам, толерантным к распространению болезней и вредителей в неблагоприятных условиях среды, отзывчивым на факторы интенсификации. Были проведены полевые и лабораторные опыты. Исследования велись на базе Агробиотехнопарка и опытных полей кафедры «Общее земледелие, защита растений и селекция» Казанского ГАУ. Доказана эффективность подкормки гречихи комплексными удобрениями и подобраны оптимальные сроки проведения подкормки для сортов. Выявлены зональные особенности эффективности листовых подкормок гречихи биологически активными препаратами. Определены состав, сроки и нормы внесения препаратов в зависимости от природно-климатических зон РТ

Публикации: *Эффективность технологий уборки при возделывании сортов гречихи / Климова Л. Р., Кадырова Ф. З., Миникаев Р. В. // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 4. – С. 24–32; Методические указания для лабораторно-практических занятий по дисциплине «Основы селекции и семеноводства полевых культур». Учеб. пособие / Кадырова Ф. З., Афанасьева Д. С. – Казань: КГАУ, 2022. – 50 с.; Методические указания для практических занятий*

по дисциплине «Биотехнологические методы в селекции и семеноводстве растений». Учеб. пособие / **Кадырова Ф. З.**, Афанасьева Д. С. – Казань: КГАУ, 2022. – 50 с.; Влияние технологии посева на формирование урожайности и качества плодов гречихи сорта Батыр в условиях Предкамья РТ / **Кадырова Ф. З.**, Елизеркина С. В., Климова Л. Р. // Студенческая наука – аграрному производству. Материалы 80-й студенческой (региональной) научной конференции. – Казань, 2022. – С. 100–104; Влияние обработки семян и листовых подкормок микроэlementными составами серии АгроНАН на урожайность и качество зерна гречихи на серых лесных почвах Предкамья Республики Татарстан / **Кадырова Ф. З.**, Антипов С. С., Зиганишин Ф. Д., Климова Л. Р. // Студенческая наука – аграрному производству. Материалы 80-й студенческой (региональной) научной конференции. – Казань, 2022. – С. 16–23; Семенные качества различных генотипов ярового ячменя в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан / Афанасьева Д. С., **Кадырова Ф. З.** // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 2. – С. 12–18; Оценка продуктивности и качества урожая сортов гречихи обыкновенной в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан / Климова Л. Р., **Кадырова Ф. З.** // Циркулярная экономика в сельском хозяйстве международный опыт для Республики Татарстан. Сб. трудов по материалам круглого стола в рамках итоговой коллегии Министерства сельского хозяйства и продовольствия РТ. – Казань, КГАУ, 2022. – С. 141–149; Микрогрины гречихи – уникальные продукты для функционального питания / Казанцева В. В., Гончарук Е. А., Фесенко А. Н., **Кадырова Ф. З.**, Загоскина Н. В. // Фенольные соединения: фундаментальные и прикладные аспекты. / Сборник материалов XI Международного симпозиума. – Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева РАН, 2022. – С. 188; *Biological protection of buckwheat plants from stress in the natural and climatic zones of the Republic of Tatarstan* / Klimova L., **Kadyrova F.** // *Improving Energy Efficiency, Environmental Safety and Sustainable Development in Agriculture. International Scientific and Practical Conference.* – Saratov, 2022. – P. 44.

Патент: Способ повышения урожайности и качества плодов гречихи. Патент РФ № 2021131458 от 26.10.2021. **Кадырова Ф. З.**, Климова Л. Р.

Акад. **М. Ш. Тагиров** вел исследования по теме «Разработка теоретических основ создания высокопродуктивных экологически устойчивых агроландшафтов и совершенствование системы земледелия на ландшафтной основе». Ведутся работы по оптимизации систем земледелия в Республике Татарстан с учетом наблюдающихся агроклиматических изменений; по созданию новых подходов в повышении плодородия почв; новых агротехнологий, в том числе и для органического производства продуктов и новых для РТ культур. Исследования проводились на базе Татарского НИИ сельского хозяйства ФИЦ КазНЦ РАН. Принимал участие в разработке научно-обоснованной системы земледелия ООО «Ярыш» Альметьевского района РТ, КФХ «Мустафин Р.С.» Мамадышского района РТ, АФ «Кырлай» Арского района РТ.

Под руководством члена-корр. **Р. И. Сафина** продолжены работы по развитию углеродного земледелия и в области развития биологической защиты растений. На базе изучения эндофитных микроорганизмов сельскохозяйственных культур были получены новые перспективные штаммы бактерий и изучены механизмы их влияния на растения. Разработаны новые органоминеральные удобрения для органического земледелия. Продолжились работы по разработке системы биологизации земледелия, изучению биологии почв и углеродному (карбонному) земледелию. В Центре агроэкологических исследований (ЦАИ) Казанского ГАУ был получен экспериментальный биопрепарат на основе эндофитной бактерии *Bacillus toyovensis* PS17. В 2020–2022 годах были проведены исследования по оценке влияния применения данного биопрепарата на продуктивность яровой пшеницы сорта Ульяновская 105 и баланс сухого органического вещества, т. е. объемы секвестрации парниковых газов.

Публикации: *Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования* / Валиев А. Р., Низамов Р. М., **Сафин Р. И.**, Мухаметгалиев Ф. Н., Нежметдинова Ф. Т. // *Вестник Казанского государственного аграрного университета.* – 2022. – Т. 17. № 1 (65). – С. 97–107; *Оценка различных сортов ячменя по эндофитной микрофлоре семян* / Афанасьева Д. С., Абрамова А. А., Дмитриева П. А., Сафина Д. Р., Чупина Е. Н., Ярмиева А. И., **Сафин Р. И.** // *Агробиотехнологии и цифровое земледелие.* –

2022. – № 1. – С. 12–17; Оценка эффективности применения биологических препаратов на основе *Bacillus amyloliquefaciens* на яровой пшенице / Логачева А. М., Сафин Р. И. // Студенческая наука – аграрному производству. Материалы 80-й студенческой (региональной) научной конференции. – Казань, 2022. – С. 151–157; Оценка влияния применения эндофитных микроорганизмов на почвенную биоту / Ризакова Э. Л., Абрамова А. А., Сафин Р. И. // Студенческая наука – аграрному производству. Материалы 80-й студенческой (региональной) научной конференции. – Казань, 2022. – С. 225–234; Эффективность применения биологических систем питания и защиты подсолнечника от болезней в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан / Сафиоллин Р. Р., Сафин Р. И. // Студенческая наука – аграрному производству. Материалы 80-й студенческой (региональной) научной конференции. – Казань, 2022. – С. 247–256; Effects of Phenotypic Variation on Biological Properties of Endophytic Bacteria *Bacillus toyovensis* PS17 / Diabankana, R.G.C.; ...; Safin, R.I. // Biology. – 2022. – 11. – 1305. <https://doi.org/10.3390/>

Патенты: Способ стимуляции роста растений ярового ячменя. Патент РФ № 2021118476 от 23.06.2021. / Сафин Р. И., Каримова Л. З., Валиев А. Р., Сафина Д. Р., Комиссаров Э. Н., Ярмиева А. И.; Способ повышения устойчивости растений ярового ячменя к патогенной инфекции. Патент РФ № 2021118480 от 23.06.2021. / Сафин Р. И., Каримова Л. З., Валиев А. Р., Сафина Д. Р., Комиссаров Э. Н., Ярмиева А. И.; Способ получения жидких бактериальных биопрепаратов с диатомитом для защиты сельскохозяйственных культур. Патент РФ № 2021104092 от 17.02.2021. / Агиева Г. Н., ..., Сафин Р. И.; Способ определения плотности почвы в канале, образованном в подпахотном слое после прохода ротационного рыхлителя. Патент РФ № 2021124344 от 13.08.2021. / Мухаметшин И. С., ... Сафин Р. И. и др.

Членом-корр. Р. Г. Ильязовым проведены детальные исследования по созданию и испытанию новых препаратов на основе липосомных технологий, а также ведутся успешные работы по внедрению полученных продуктов. Особое значение эти исследования имеют с точки зрения радиационной безопасности населения с учетом складывающейся международной ситуации. Были разработаны и внедрены в животноводстве

и птицеводстве препараты с использованием липосомальных форм антиоксидантов (бета-каротина, астаксантина, омега-3) с добавлением органического йода, что привело к росту молочной и мясной продуктивности сельскохозяйственных животных, улучшению качества животноводческой продукции. Показана высокая пригодность данных препаратов для органического производства продукции животноводства.

Для решения проблемы йододефицита запланированы межведомственные научно-производственные испытания кормовой смеси «Зоокаротид ЛФ» на лактирующих коровах и технологическая переработка молока, обогащенного липосомальным органическим йодом на кисломолочные продукты питания с целью производства биологически полноценных продуктов детского и функционального питания.

Публикации: Ильязов Р. Г. Липосомальные технологии для устранения йододефицита, обеспечения продовольственной безопасности и противорадиационной защиты населения и животных: Монография. – Казань, 2022. – 180 с.; Ильязов Р. Г. Методическое руководство по применению липосомальных форм кормовых смесей «Зоокаротид ЛФ» для повышения продуктивности, здоровья сельскохозяйственных животных и птиц, улучшения качества их продукции. Изд. 4-е, доп. / РАН, АН РТ, Мин-во сельского хозяйства РТ. – Казань, 2022. – 56 с.; Ильязов Р. Г. Концепция «Создание системы йодирования продуктов питания для устранения йододефицита населения Татарстана липосомальным биоорганическим йодом». / Метод. указания. – Казань, 2022. – 10 с.

Исследования по разработке энергоресурсосберегающих, экологически безопасных сельскохозяйственных машин и технологий проводились научной школой под руководством члена-корр. Р. Л. Сахапова. В частности, проводятся работы по созданию машин для производства экологически безопасных стимуляторов роста и наноматериалов; по разработке мобильных энергосредств на базе использования российской элементно-агрегатной базы; по использованию информационных технологий в земледелии и созданию новых физиологически-активных препаратов для растениеводства. Новым направлением в научной работе стало развитие технологий аквакультуры.

Публикации: Прорывная аграрная техноло-

гия и техника жизнеобеспечения нации. / Мазитов Н. К., Сахапов Р. Л., Рахимов Р. С., Сорокин К. Н. // *АгроЗооТехника*. – 2022. – Т. 5. № 2; Развитие импортонезависимой механизации сельского хозяйства в Республике Татарстан. / Мазитов Н. К., Сахапов Р. Л., Хоменко В. В., Шарафиев Л. З. // *Технический сервис машин*. – 2022. – Т. 60. N3 (148). – С. 60–73; Оценка стойкости деталей, изготовленных из abs-пластика с эффектом биодegradации к воздействию эксплуатационных сред. / Арчаков Б. М., Сахапов Р. Л., Баурова Н. И., Зорин В. А. // *Все материалы. Энциклопедический справочник*. – 2022. – № 1. – С. 22–26; Характеристика понятий технических систем / Сахапов Р. Л., Галаятдинов И. Н. // *Техника и технология транспорта*. – 2022. – № 2 (25). – С. 3; *Studying the process of the internal combustion engine exhaust gas purification by an electric pulse*. / Adil Kadyrov, **Rustem Sakharov**, Aliya Kukeshva // *B275 Mechanical Engineering in Transport. Original Research Article © 2022 University of Zilina communications 24 (4) b275 – b287*; *Studying the process of transport equipment cooling system ultrasonic cleaning*. / Adil Kadyrov, Kirill Sinelnikov, **Rustem Sakharov** // *B288 Mechanical Engineering in Transport. Original Research Article © 2022 University of Zilina communications 24 (4) b288 – b300*; *An Evaluation of the Resistance of Parts Made of ABS Plastic with the Capacity for Biodegradation to the Effects of Operating Environments*. / Archakov, B.M., **Sakharov, R.L.**, Baurova, N.I., Zorin, V.A. // *Polymer Science. Series D15(3)*. – С. 427–430.

Член-корр. **Х. Г. Мусиным** разработаны модель оптимизации рекреационного лесопользования и концепция постоянства рекреационного лесопользования, определены методы оценки рекреационного потенциала лесов и совершенствования режима лесопользования в условиях повышенных рекреационных нагрузок. Подготовлены предложения по созданию устойчивого насаждения в целях непрерывного рекреационного лесопользования путем формирования разновозрастного, смешанного, многоярусного насаждения.

Публикация: Мухаметшина А. Р., **Мусин Х. Г.** Оценка состояния защитных насаждений на овражно-балочных землях // *Циркулярная экономика в сельском хозяйстве: международный опыт для Республики Татарстан. Сб. трудов по материалам круглого стола в рамках итоговой*

коллегии Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан, Казань, 24–25 февраля 2022 года. – Казань, КГАУ, 2022. – С. 191–197.

Отделение медицинских и биологических наук

Отделение медицинских и биологических наук Академии наук РТ имеет в своем составе 7 действительных членов, 14 членов-корреспондентов, 1 члена-корреспондента Ульяновского регионального отделения АН РТ, 2 почетных членов: действительного члена РАМН, проф. Акчурина Р. С. и проф. Жданова Р. И., 5 иностранных членов.

Членами Отделения представлены специальности: фармакология, микробиология, лучевая диагностика, хирургия, физиология и биохимия растений, травматология и ортопедия, экология, педиатрия, эндокринология, биофизика, внутренние болезни, кардиология, общественное здоровье и здравоохранение, нормальная физиология, онкология, трансплантология и искусственные органы, биомедицинская этика.

Акад. **Р. М. Абдрахманов** и сотрудники кафедры дерматовенерологии Казанского государственного медицинского университета продолжали исследования в рамках темы «Совершенствование медицинских технологий диагностики, терапии и реабилитации больных хроническими дерматозами и инфекциями, передаваемыми половым путем, на основании комплексного изучения эпидемиологии, этиологии, патогенеза и особенностей клинического течения заболеваний».

Публикации: **Абдрахманов Р. М.**, Халиуллина Д. Р. Роль условно-патогенной микрофлоры в развитии патологических состояний состояний женской репродуктивной системы // *Дневник Казанской медицинской школы*. – 2022. – I (XXXV). – С. 21–26; **Абдрахманов Р. М.**, Файзуллина Е. В., Нуртдинова А. И. Роль современных клинических технологий в диагностике и лечении хронических рецидивирующих форм трихомонадной инфекции мужской репродуктивной системы // *Современные проблемы науки и образования*. – 2022. – № 2; **Абдрахманов Р. М.**, Нуртдинова А. И. Возможности цифровой оптиковолоконной видеокольпоскопии в диагностике и лечении урогенитальной микоплазменной инфекции // *Современные проблемы науки и образования*. – 2022. – № 1; **Абдрахманов Р. М.** Необходимость

использования вспомогательных методик при диагностике трихомонадной инфекции // Сборник Международной конференции «Academic science – problems and achievements XXX» Bengaluru, India, 2022; **Абдрахманов Р. М.** Evaluation of the effectiveness of the use of auxiliary techniques in the diagnosis infection // Process management and scientific developments. United Kington / Birmingham. – 2022. – February, 23.

Научно-исследовательская работа акад. **Д. Д. Гайнетдиновой** и коллектива под ее руководством велась в рамках направления: врожденная и перинатальная патология нервной системы, подходы к формированию групп риска развития детского церебрального паралича, разработка методов ранней диагностики, лечения и медицинской реабилитации в целях профилактики детской инвалидности.

Завершено многоцентровое двойное слепое плацебо-контролируемое рандомизированное клиническое исследование в параллельных группах эффективности и безопасности применения препарата (содержащего антитела к мозгоспецифическому белку S-100 аффинно очищенные, модифицированные 10 000 Единиц Модифицирующего Действия) в лечении синдрома дефицита внимания и гиперактивности (фаза III). В исследование включаются пациенты обоего пола с диагнозом «СДВГ», который подтвержден диагностическими критериями DSM-V и с общим баллом 22 и более по шкале ADHD-RS-V. Клиническое исследование у детей в двух группах (Препарат и Плацебо) с применением шкалы оценки синдрома дефицита внимания с гиперактивностью-V (ADHD-RS-V), показателей терапевтических и побочных эффектов, определением индекса эффективности по шкале общего клинического впечатления CGI-EI.

Публикации: *Результаты многоцентрового двойного слепого, рандомизированного, плацебо-контролируемого клинического исследования по оценке эффективности и безопасности препарата Мексидол® в лечении синдрома дефицита внимания с гиперактивностью у детей (МЕГА)* / Заваденко Н. Н., Суворинова Н. Ю., Батышева Т. Т., Быкова О. В., Платонова А. Н., **Гайнетдинова Д. Д.**, и др. // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. – 2022. – 12(4) – С. 75–86; *Реализация концепции Computer Aided Diagnostics – Computer Aided Rehabilitation при восстановлении двигательной функции /*

Асадуллин Т. Я., Гайнетдинова Д. Д. // XLVI Академические чтения по космонавтике (М., 25–28 января 2022): Сб. тезисов в 4 томах. Т. 4. – С. 235–240; *Применение неинвазивной нейростимуляции у пациентов с хронической головной болью / Гайнетдинова Д. Д., Аглиуллина Ф. Ф.* // Психиатрия, неврология, нейрохирургия и реабилитация: грани интеграции: Материалы международной научно-практической конференции (г. Самарканд, 14–15 октября 2022 г.). – Самарканд: СамГМУ, 2022. – С. 41–42; *Терапия синдрома дефицита внимания с гиперактивностью у детей: результаты многоцентрового рандомизированного двойного слепого плацебо-контролируемого клинического исследования / Н. Н. Заваденко, Е. В. Макушкин, Д. Д. Гайнетдинова, и др.* // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. – 2022–122 (11). – С. 1–7; *Информационная платформа для участников сферы медицинской реабилитации / Асадуллин Т. Я., Гайнетдинова Д. Д.* // Международный форум KAZAN DIGITAL WEEK – 2022: Сб. материалов / Сост.: Р. Ш. Ахмадиева, Р. Н. Минниханов; под общей ред. член-корр. Академии наук РТ, д-ра техн. наук, проф. Р. Н. Минниханова. – Казань: ГБУ «НЦБЖД», 2022. – Ч. 1. – С. 348–356; *Нарушения нервно-психического развития у детей с синдромом дефицита внимания с гиперактивностью: клинические наблюдения / Д. Д. Гайнетдинова, А. П. Скоромец, Е. Ю. Крюков* // Российский Медицинский Журнал. – 2022 (в печати); *Факторы риска, динамика неврологических нарушений и исходы неонатальных перивентрикулярных кровоизлияний / Гайнетдинова Д. Д., Каримова Л. К., Казакова Ф. М., Гамирова Р. Г.* // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2022 (в печати).

Прикладные исследования акад. **А. С. Галявича** и коллектива под его руководством (сотрудники кафедры кардиологии ФПК и ППС ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России) были направлены на внедрение научной продукции.

В исследование включено 119 пациентов в возрасте от 30 до 75 лет с неосложненным ИМ с подъемом и без подъема сегмента ST на ЭКГ.

Публикации: *14 статей (в том числе 1 – в зарубежном журнале), тезисы в материалах конгрессов.*

Акад. **О. Н. Ильинская** и коллектив под ее руководством разрабатывали перспективное

направление из области биомедицины, которое будет иметь непосредственный практический выход в виде патента и соответствующего коммерческого внедрения нового препарата на основе полисахаридных криогелей, в которые иммобилизованы представители вагинальной микрофлоры безопасного доминирующего в норме рода *Lactobacillus*.

Разрабатываются новые препараты на основе полисахаридных криогелей для борьбы с вагинозом. Бактерии рода *Lactobacillus* – обширная группа микроорганизмов, населяющие различные экониши, такие как растения, силос, молочнокислые продукты, а также организм человека и животных (ротовая полость, желудочно-кишечный тракт, мочеполовую систему и дыхательные пути) [Köning, 2009]. Они эффективно используются при лечении и профилактике кишечных инфекций, а также инфекционной и антибиотикоассоциированных диареи [Sazawal et al., 2006]. Лактобациллы являются перспективными средствами лечения воспалительных заболеваний кишечника [Hedin et al., 2007], синдрома раздраженного кишечника [Camilleri, 2006] и предотвращения колоректального рака [Rafter et al., 2007].

Целью данной работы является оценка возможности использования бактерий рода *Lactobacillus* в качестве дополнительного средства при лечении бактериального вагиноза.

Публикации: Bogdanova, L.R., Zelenikhin, P.V., Makarova, A.O., ... Zuev, Y.F., **Илинская О. Н.** Alginate-Based Hydrogel as Delivery System for Therapeutic Bacterial RNase // *Polymers*. – 2022. – 14(12), 2461 10.3390/polym14122461; Danilaev M., Yakovleva G., Karandashov S., Kuklin V., Le H. Q., Kurdy W., **Илинская О.** Polysiloxane Coatings Biodeterioration in Nature and Laboratory // *Microorganisms*. – 2022. – V. 10, No 8. – 1597 (13 p.). (10.3390/microorganisms10081597); Yakovleva G., Kurdy W., Gorbunova A., Khilyas I., Lochnit G., **Илинская О.** *Bacillus pumilus* proteome changes in response to 2,4,6-trinitrotoluene-induced stress // *Biodegradation*. – 2022. – № 6, V. 33. – P. 593–607 (10.1007/s10532-022-09997-8); Kurdy W., Yakovleva G., **Илинская О.** Structure and functional potential of Arctic Sea sediment microbiota // *The Journal of General and Applied Microbiology*. – 2022. – V. 69; Ulyanova V, Nadyrova A, Dudkina E, Kuznetsova A, Ahmetgalieva A, Faizullin D, Surchenko Y, Novopashina D, Zuev Y, Kuznetsov N,

Илинская О. Structural and Functional Differences between Homologous Bacterial Ribonucleases // *Int J Mol Sci*. – 2022. – Feb 7;23(3):1867; Исламова Р. Р., Яковлева Г. Ю., Тюрин А. Н., **Илинская О. Н.**, Лопатин О. Н. Цеолиты Татарско-Шатрашанского месторождения как носители модельного альбумина для перспективной адсорбции терапевтических белков // *Записки Российского минералогического общества*. – 2022. – Т. 151. № 1. – С. 105–113; Харитонова М.А., Куприянова-Ашина Ф.Г., Терезулова Д.Р., Шакиров Т.Р., Вафина М. С., **Илинская О. Н.** Галотолерантный штамм *Dietziamaris*, выделенный из месторождения минеральных солей // *Микробиология: вчера, сегодня, завтра: Тезисы докладов Международной юбилейной конференции, посвященной 100-летию основания кафедры микробиологии в Казанском университете, 20–21 декабря 2021 г.* – Издательство Казанского университета, 2022. – С. 82.

Акад. **М. К. Михайлов** и временный творческий коллектив под его руководством продолжали исследования в рамках темы «Усовершенствование методов лучевой диагностики, лучевой терапии, заболеваний, пороков развития, опухолевых поражений головного мозга, костной системы, органов грудной клетки, живота, брюшинного пространства, малого таза».

В проведении научных исследований принимают участие все штатные преподаватели, совместители, врачи базовых учреждений, ординаторы, аспиранты. Активно привлекаются к ведению научных исследований врачи из других городов и республик: Набережные Челны, Альметьевск, Нижнекамск, Тольятти, Чебоксары, Йошкар-Ола, Вологда, Сыктывкар, Москва и другие города.

Член-корр. **С. В. Бойчук** и группа под его научным руководством вели исследования на предмет изучения механизмов цитотоксической и противоопухолевой активности пиррол-содержащих гетероциклических соединений в отношении опухолевых клеток различного происхождения, в том числе, саркомы мягких тканей. Гастроинтестинальные стромальные опухоли (ГИСО), а также рак молочной железы (РМЖ) и легкого. Были определены наиболее активные соединения с наименьшими значениями IC50 и наименьшей энергией связывания с целевой молекулой тубулином. Была проведена оценка их цитотоксической активности в отношении опухолевых клеток с признаками резистентности

к химиопрепаратам, и обнаружены определенные преимущества их действия. Была показана выраженная противоопухолевая активность в отношении ксенографтных опухолей рака молочной железы, резистентной к паклитакселу и другим химиопрепаратам.

Проведен анализ цитотоксической активности пиррол-содержащих гетероциклических соединений в отношении опухолевых клеточных различного происхождения (РМЖ, рак предстательной железы, легкого, сарком и ГИСО). Половинные ингибирующие концентрации (IC50) для данных соединений находились в диапазоне 1.5–10 ммоль/л, что позволяло их рассматривать в качестве перспективных соединений с потенциальной противоопухолевой активностью. Основным молекулярным механизмом их действия являлась их способность ингибировать процессы полимеризации тубулина и, как следствие, приводить к селективному накоплению опухолевых клеток в М-фазе клеточного цикла и индукции гибели опухолевых клеток по механизму апоптоза. На основании полученных данных о биологической активности исследуемых соединений был проведен их структурно-функциональный анализ на предмет выявления структурных компонентов, обуславливающих их максимальную активность.

Член-корр. **Г. Р. Вагапова** продолжала исследования по теме «Применение эпигенетических и иммунологических предиктивных биомаркеров в алгоритме ведения больных с гормон роста-секретирующими аденомами гипофиза с позиции прецизионной медицины». Целью исследования является совершенствование алгоритма ведения больных акромегалией путем создания персонализированных прогностических моделей ответа на лечебные и профилактические мероприятия с использованием предложенных новых клинико-лабораторных и инструментальных методов диагностики. Полученные результаты позволят:

– создать непрерывно пополняемый регистр больных акромегалией, постоянно проживающих на территории РТ, как информационно-аналитическую платформу для осуществления клинико-эпидемиологического мониторинга, анализа и развития эндокринологической помощи больным акромегалией в РТ на основе данных реальной клинической практики;

– оценить распространенность и особенности клинического течения акромегалии в РТ.

Проанализировать заболеваемость, уровень и причины смертности больных акромегалией на территории РТ;

– провести анализ соответствия реальной клинической практики существующим стандартам оказания медицинской помощи; анализ эффективности внедрения и доступности новых диагностических и лечебных методов/препаратов при акромегалии на территории РТ;

– разработать персонализированную прогностическую модель стратификации рисков течения акромегалии и ответа на лечебные и профилактические мероприятия с использованием предложенных новых клинико-лабораторных и инструментальных методов диагностики.

Публикации: *Ожирение. Современный взгляд на патогенез и терапию: Учеб. пособие: в 5 т. / А. С. Аметов, К. А. Амикишиева, Г. Р. Вагапова, В. В. Веретюк, А. Р. Волкова, И. И. Голодников, С. В. Дора, А. А. Камалов, А. В. Лускер, А. И. Михайлов, Е. Н. Острохова, З. Ш. Павлова, Ю. Е. Рубцов, Г. В. Семикова, Ю. Ш. Халимов, О. В. Цыганкова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. – Т. IV. – 208 с.: ил. DOI: 10.33029/9704-7038-1-OGR-2022-1-208; Fleseriu M., Dreval A., Bondar I., **Vagapova G.**, Macut D., Pokramovich YG, Molitch ME, Leonova N., Raverot G., Grineva E., Poteshkin YE, Gilgun-Sherki Y., Ludlam WH, Patou G., Haviv A., Gordon MB, Biermasz NR, Melmed S., Strasburger CJ. Maintenance of response to oral octreotide compared with injectable somatostatin receptor ligands in patients with acromegaly: a phase 3, multicentre, randomised controlled trial // *Lancet Diabetes & Endocrinology*. – VOLUME10, ISSUE2, P102–111 doi: 10.1016/S2213-8587(21)00296-5; B. U. Pashaev, D. V. Bochkarev, V. I. Danilov, A. G. Alekseev, **G. R. Vagapova**, A. A. Pichugin, N. V. Mokhov, A. A. Gubaeva, E. S. Shakhbasova, L. R. Khisanova, M. N. Bykova. Comparative Analysis of the Early and Late Endoscopic Endonasal Surgical Experience in the Treatment of Pituitary Adenoma // *Journal of Neurological Surgery. Part B: Skull Base*. – Issue S01, Volume 83. – P. 270 DOI: 10.1055/s-0042-1743961; Хамзина Ф. Т., **Вагапова Г. Р.**, Дружкова Н. Б. Возможности эластографии сдвиговой волной в дифференциальной диагностике узловых образований щитовидной железы и патологически измененных околощитовидных желез при гиперпаратиреозе // *Фундаментальная и клини-**

ческая электрофизиология. Актуальные вопросы аритмологии. Сборник тезисов V Международного конгресса, посвященного А. Ф. Самойлову // *Российский кардиологический журнал*. – 2022. – 27(5S). 1–70. – Р. 38 doi:10.15829/1560–4071–2022–5S; Сравнительный анализ эффективности эндоназальной эндоскопической хирургии аденом гипофиза в раннем и позднем периодах / Пашаев Б. Ю., Бочкарев Д. В., Данилов В. И., Алексеев А. Г., Ваганова Г. Р., Губаева А. А., Хафизов А. Р. // *Российский нейрохирургический журнал имени профессора А. Л. Поленова*. – 2022. – 14 (1–1): 80–86; Исходы и осложнения хирургического лечения пациентов с аденомами гипофиза с инвазией в кавернозный синус / Пичугин А. А., Пашаев Б. Ю., Данилов В. И., Алексеев А. Г., Ваганова Г. Р., Попова Т. И. // *Российский нейрохирургический журнал имени профессора А. Л. Поленова*. – 2022. – 14 (1–2): 79–84.

Программа: Программа для ЭВМ «Прогноз развития рецидива ожирения» / Никишова Т. В., Марапов Д. И., Ваганова Г. Р., Гришкина М. Н. Правообладатель ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России. – Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022660472. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 03.06.2022

Член-корр. **И. Г. Гагауллин** вел научные исследования по теме «Совершенствование методов хирургического, комбинированного и комплексного лечения злокачественных опухолей». Объектом исследования послужили больные с доброкачественной и злокачественной патологией, находившиеся на лечении в Республиканском клиническом онкологическом диспансере МЗ РТ в 2022 году.

Результаты исследования внедрены в практическую работу Республиканского клинического онкологического диспансера МЗ РТ, Набережно-Челнинского филиала РКОД, Ульяновского областного онкологического диспансера, Чувашского республиканского онкологического диспансера, в учебный процесс кафедры онкологии, радиологии и паллиативной медицины КГМА.

Публикации: Ранняя диагностика и скрининг рака яичников // *Казанский медицинский журнал*. – 2022. – Т. 103. – № 3. – С. 255–262; Пример оценки индекса риска рецидивирования рака яичников при помощи компьютерной

программы // *Наука и инновации в медицине*. – 2022. – Т. 7(1). – С. 50–53; Основные научные направления развития онкологии в Республике Татарстан // *Вестник российской академии медицинских наук*. – 2022. – Т. 77. № 3. – С. 225–229; Колоректальный рак: эпидемиология и факторы риска // *Поволжский онкологический вестник*. – 2021. – Том 12. № 4(48). – С. 52–60; Оценка влияния загрязнения атмосферного воздуха на риск возникновения колоректального рака в Республике Татарстан // *Поволжский онкологический вестник*. – 2022. – Том 13. № 2. – С. 28–34; Причины формирования боковых конических дефектов после радикальной мастэктомии у больных раком молочной железы // *Наука и инновации в медицине*. – 2022. – Т. 7. № 3. – С. 35–39.

Член-корр. **И. М. Игнатъев** и временный творческий коллектив под его научным руководством продолжали исследования по теме «Критерии нестабильности атеросклеротических бляшек сонных артерий».

Основные типы болезней системы кровообращения включают цереброваскулярные заболевания, ишемическую болезнь сердца (ИБС), гипертоническую болезнь. Процессы атеросклероза, тромбоза и артериальной гипертензии составляют патоморфологическую основу заболеваний сердечно-сосудистой системы, а нарушение мозгового кровообращения и ИБС – наиболее частые причины летальных исходов.

Публикации: **Игнатъев И. М., Евсеева В. В., Градусов Е. Г.** Хирургическое лечение острых подвздошно-бедренных венозных тромбозов // *Клиническая и экспериментальная хирургия*. – 2022. – 10(2). – С. 61–69. doi:10.33029/2308–1198–2022–10–2–60–69; **Ignatyev I. M., Evseeva V. V., Ahunova S. Yu., Gradusov E. G.** Features of blood and valve function in the veins of the extremities according to duplex scanning data and morphofunctional studies // *Annali d'Italia*. – 2022; 1(27): 10–16. doi:10.31020/2310–11–2022–27–1–8; **Ignatyev I. M., Evseeva V. V., Bredikhin R. A.** A case of endovenectomy and stenting with functioning arteriovenous fistula in extended postthrombotic occlusion of deep veins // *Annali d'Italia*. – 2022. – 1(32): 90–97. doi:10.1110/2102–18–2022–8–32–1–6; **Игнатъев И. М., Ахметзянов Р. В., Бредихин Р. А., Евсеева В. В.** Синдром Мея-Тёрнера. Современный взгляд на проблему // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2022. – 32(4). – С. 104–111. doi:10.33030/2308–1110–2022–10–2–104–111.

Член-корр. **В. З. Латыпова** и временный творческий коллектив под ее научным руководством вели работу по определению важнейших гидрологических, гидрофизических и гидрохимических характеристик, влияющих на протекание биологических процессов на водном участке испытательного карбонового полигона РТ. Были созданы сети пунктов контроля на открытой воде в различные сезоны года (весна, лето и осень) на водном участке «Саралы». Анализировались результаты измерения параметров, ответственных за протекание химико-биологических процессов или характеризующие эти процессы в природных водах карбонового полигона в условиях зарегулированного стока (уровень воды на опорном гидрологическом пункте у с. «Ташкирмень», температура, электропроводность, рН, Eh, хлорофилл, обоснованный перечень гидрохимических показателей в сезонной динамике). Результаты перспективны для прогнозирования качества водных ресурсов и структурно-функциональной организации водных сообществ, выявления взаимосвязей биотических и абиотических факторов с точки зрения особенностей круговорота углерода и влияния водных сообществ на содержание в атмосфере климатически активных газов.

Продолжена работа по теме «Оценка содержания частиц микропластика в донных отложениях водных объектов города Казани и их влияние на гидробионтов». Обоснована методология и разработаны новые подходы к пробоподготовке донных отложений водных объектов для количественного выделения частиц микропластика и его последующего определения в донных отложениях с погрешностью до 20%. С использованием предложенной методики впервые количественно оценено содержание микропластика в донных отложениях водных объектов города Казани (река Казанка и озеро Средний Кабан), испытывающих воздействие поверхностных стоков с урбанизированной территории. На основе результатов лабораторного моделирования оценено биологическое воздействие микропластика на пресноводные организмы на примере влияния микрочастиц полистирола на морфофункциональные показатели пресноводных ракообразных *Daphniamagna*.

Публикации: *Никитин О. В., Насырова Э. И., Кузьмин Р. С., Миннегулова Л. М., Латыпова В. З., Ашихмина Т. Я. Влияние частиц микропластика полистирола на морфологические*

и функциональные показатели Daphniamagna // Теоретическая и прикладная экология. – 2022. – № 4. – С. 60–67. (Scopus, Q2); Минакова Е. А., Шлычков А. П., Кондратьев С. А., Латыпова В. З. Миграционные потоки биогенных элементов в геосистеме «водосбор – водный объект» в современных условиях // Экология урбанизированных территорий. – 2022. – № 2. Раздел 1: Геоэкология. – С. 13–21. doi.org/10.24412/1816–1863–2022–2–13–21

Член-корр. **С. В. Мальцев** и руководимый им временный творческий коллектив вели исследование факторов, определяющих уровень обеспеченности детского организма холекальциферолом, и занимались разработкой рекомендаций по профилактике и лечению недостаточности и дефицита витамина D при наиболее часто встречающихся формах патологии костной системы у детей.

В настоящее время выделены экзогенные и эндогенные причины, которые обуславливают столь значительный дефицит витамина D:

- недостаточное поступление витамина D в организм – недостаточная инсоляция, дефицит в пище, отсутствие дотации витамина D, из которого образуются активные метаболиты [25(OH) D3 и 1 α ,25(OH)2D3];

- снижение почечной продукции 1 α ,25(OH)2D3 нередко выявляют при остеопорозе, заболеваниях почек (ХПН), при дефиците половых гормонов, гипопаратиреозе, под влиянием применения препаратов ГКС и противоэpileптических средств;

- снижение его рецепции в тканях – при дефиците витамина D нарушается деятельность рецепторов витамина D;

- резистентность к гормону – рассматривается. Развитие резистентности к 1 α ,25(OH)2D3, как связанное с возрастом (> 65 лет), обусловлено, как полагают, снижением числа PVD в тканях-мишенях и прежде всего в кишечнике, почках и скелетных мышцах.

Роль этих факторов, а также индивидуальные особенности функционирования витамин D – гормональной системы, диктуют необходимость разработки новых подходов к профилактике и лечению гиповитаминоза D в рамках концепции персонализированной медицины.

Публикации: *Мальцев С. В., Мансурова Г. Ш. Современные проблемы состояния здоровья подростков // Практическая меди-*

цина. – 2022. – Т. 20. № 7. – С. 11–15; **Мальцев С. В.** Эволюция представлений об инфекции мочевой системы у детей // *Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского.* – 2022. – Т. 101. № 3. – С. 199–204; **Мальцев С. В.** Современные аспекты применения витамина D в клинической практике // *Русский мед. журнал. Мать и дитя.* – 2022. – Т. 5. № 3. – С. 244–252; **Мальцев С. В., Мансурова Г. Ш.** Современный взгляд на причины и профилактику синдрома внезапной смерти младенцев // *Практическая медицина.* – 2022. – Т. 20. № 5. – С. 22–29.

Научно-исследовательская работа члена-корр. **Э. Н. Мингазовой** и коллектива под ее руководством велась в рамках направления: «Научная проработка результатов статистического мониторинга физического здоровья детского населения Российской Федерации, прогноз и разработка стратегических направлений формирования общественного здоровья на среднесрочную перспективу». В соответствии с целями исследования были разработаны и опубликованы: «Общероссийские (национальные) стандарты физического развития детей и подростков 7–17 лет», основанные на результатах статистического анализа антропометрических показателей детей I и II группы здоровья (более 100 000 человек), проживающих во всех федеральных округах РФ (<https://elibrary.ru/item.asp?id=48164658>,

а также региональные:

– «Стандарты физического развития детей и подростков г. Москвы (7–17 лет) (более 3500 человек)» (<https://elibrary.ru/item.asp?id=48197740>),

– «Стандарты физического развития студентов (18–23 лет) г. Москвы» (более 2000 человек) (<https://elibrary.ru/item.asp?id=48061174>),

– «Стандарты физического развития детей и подростков школьного возраста (7–17 лет) Чувашской Республики» <https://elibrary.ru/item.asp?id=48025340>

Член-корр. **И. Г. Низамов** и временный творческий коллектив под его научным руководством продолжали исследования по теме «Здоровье населения и совершенствование управления региональной системой здравоохранения». Разработаны учебно-методические комплексы программ повышения квалификации специалистов по организации здравоохранения и общественному здоровью: «Методологические аспекты интегральной оценки здоровья населе-

ния» и «Комплексная интегрированная оценка здоровья экономически активного населения».

Публикации: **Низамов И. Г., Садыкова Т. И., Шерпутровский В. Г., Колгин Р. А., Смирнов А. О.** Анализ смертности населения на примере субъекта Российской Федерации: алгоритм, стандартизация показателей и результаты (по материалам Республики Татарстан) // *Общественное здоровье и здравоохранение.* – 2022. – № 1. – С. 5–14; **Низамов И. Г.** Рецензия на монографию: **Гаджиев Р. С.** *Фельдшерско-акушерский пункт (М.: «Шико», 2021)* // *Общественное здоровье и здравоохранение.* – 2022. – № 3. – С. 56–57.

Член-корр. **А. А. Ризванов** и коллектив под его научным руководством продолжали исследования в рамках основного научного направления: Генные и клеточные технологии для регенеративной медицины и онкологии. Биомаркеры и патогенез инфекционных и аутоиммунных заболеваний.

Результаты исследований представляют данные, подтверждающие функциональность разработанного метода генно-клеточной терапии GM2-ганглиозидозов. Для однозначного утверждения о терапевтической эффективности этого подхода необходимы дополнительные исследования на модельных животных.

До настоящего времени терапевтическая эффективность генно-клеточных препаратов на основе МСК при GM2-ганглиозидозах не исследовалась, такая стратегия для лечения дефицита HexA предложена впервые. Однако для многих родственных заболеваний показана польза различных способов клеточно-опосредованной доставки генов (Schuchman, 1999; Harrison et al., 2013; Kim, 2014; Sessa et al., 2016; Shaimardanova et al., 2020b; Gentner et al., 2021). Полученные данные позволяют сделать предположения о безопасности и эффективности разработанных способов клеточно-опосредованной генной терапии GM2-ганглиозидозов.

Публикации: **Kitaeva, K.** *Stem cells, fitness and aging / K. Kitaeva, A. Kiyasov, A. Rizvanov, C. Rutland, V. Solovyeva // Aging: From Fundamental Biology to Societal Impact. Elsevier – 2023. – P. 385–405. ISBN: 978–0–12–823761–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978–0–12–823761–8.00007–0>; Jeyapalan, J. N.* *Cardiovascular Stem Cell Applications in Experimental Animal Models / J. N. Jeyapalan, J. Cockcroft, A. A. Rizvanov,*

K. H. Haider, C. S. Rutland // *Stem Cells: Cardiovascular Applications*. Springer. – 2022. – accepted for publication; Gomzikova, M. O. *Extracellular Vesicles Derived from Mesenchymal Stem Cells* // M. O. Gomzikova, V. James, A. A. Rizvanov // Haider K. H. (eds) *Handbook of Stem Cell Therapy*. Springer; Singapore. – 2022. – DOI: 10.1007/978-981-16-6016-0_48-1; Zakirova, E. *Preclinical Research of Mesenchymal Stem Cell-Based Therapy for Ocular Diseases* / E. Zakirova, A. M. Aimaletdinov, A. G. Malanyeva, C. S. Rutland, A. A. Rizvanov // Haider K. H. (eds) *Handbook of Stem Cell Therapy*. Springer; Singapore. – 2022. – DOI: 10.1007/978-981-16-6016-0_12-1; Kitaeva, K. V. *Characteristics and Resistance to Cisplatin of Human Neuroblastoma Cells Co-Cultivated with Immune and Stromal Cells* / K. V. Kitaeva, D. S. Chulpanova, M. N. Zhuravleva, I. Y. Filin, R. M. Deviatiiarov, A. C. Ballard-Reisch, A. A. Rizvanov, V. V. Solovyeva // *Bioengineering*. – 2022. – Vol. 9(11):655. <https://doi.org/10.3390/bioengineering9110655> (Impact Factor 2021 = 5.046). Q2; Gilazieva, Z. *Comparative Analysis of Natural and Cytochalasin B-Induced Membrane Vesicles from Tumor Cells and Mesenchymal Stem Cells* / Z. Gilazieva, D. Chulpanova, A. Ponomarev, I. Filin, E. Garanina, A. Rizvanov, V. Solovyeva // *Current Issues in Molecular Biology*. – 2022. – Vol. 44(11):5363–5378. <https://doi.org/10.3390/cimb44110363> (Impact Factor 2021 = 2.976). Q2; Валиуллина А. Х. Оценка цитотоксичности *car-t*-клеток против модели карциномы предстательной железы / А. Х. Валиуллина, Е. А. Змиевская, А. Р. Рахматуллина, М. Н. Журавлева, Е. Е. Гаранина, Р. Р. Мифтахова, А. В. Петухов, А. А. Ризванов, Э. Р. Булатов // *Ученые записки Казанского университета. Серия: Естественные науки*. – 2022. – Т. 164. – № 2. – С. 212–230. – DOI 10.26907/2542-064X.2022.2.212-230 (SCOPUS). Q4; Aimaletdinov A. *Isolation, culturing and 3D bioprinting equine myoblasts* / A. Aimaletdinov, M. Abyzova, I. Kurilov, A. Yuferova, C. Rutland, A. Rizvanov, E. Zakirova // *Biological Communications*. – 2022. – Vol. 67. – Is. 3. – P. 152–159. <https://doi.org/10.21638/spbu03.2022.302> (SCOPUS). Q3; Liu R. *Autoreactive lymphocytes in multiple sclerosis: Pathogenesis and treatment target* / R. Liu, S. Du, L. Zhao, S. Jain, K. Sahay, A. Rizvanov, V. Lezhnyova, T. Khaibullin, E. Martynova, S. Khaiboullina, M. Baranwal // *Frontiers in Immunology*. – 2022. – Sep 23;13:996469. doi: 10.3389/fimmu.2022.996469. (Impact Factor 2021 = 8.786). Q1; Sabirov D. *Molecular diagnostics in neurotrauma: Are there reliable biomarkers and effective methods for their detection?* / D. Sabirov, S. Ogurcov, I. Baichurina, N. Blatt, A. Rizvanov, Y. Mukhamedshina // *Frontiers Molecular Biosciences*. – 2022. – 9:1017916. doi: 10.3389/fmolb.2022.1017916 (Impact Factor 2021 = 4.615). Q1; Tezcan, G. *Azithromycin and Ceftriaxone Differentially Activate NLRP3 in LPS Primed Cancer Cells* / G. Tezcan, M. Alsaadi, S. Hamza, E. E. Garanina, E. V. Martynova, G. R. Ziganshina, E. R. Farukshina, A. A. Rizvanov, S. F. Khaiboullina // *International Journal of Molecular Sciences*. – 2022. – Vol. 23(16):9484. 0.3390/ijms23169484 (Impact Factor 2020 = 5.924). Q1; Zakirova, E. *Artificial microvesicles: new perspective on healing tendon wounds* / E. Zakirova, A. Aimaletdinov, M. Mansurova, A. Titova, I. Kurilov, C. S. Rutland, A. Malanyeva, A. Rizvanov // *Cells Tissues Organs*. – 2022. – Sep 1. doi: 10.1159/000526845 (Impact Factor 2020 = 2.208). Q2; Filina Y. V. *Mechanisms of ERK phosphorylation triggered via mouse formyl peptide receptor 2* / Y. V. Filina, I. V. Tikhonova, A. G. Gabdoulkhakova, A. A. Rizvanov, V. G. Safronova // *Biochimica et Biophysica Acta – Molecular Cell Research*. – 2022. – Sep 7:119356. doi: 10.1016/j.bbamcr.2022.119356. Epub ahead of print. (Impact Factor 2020 = 5.011). Q2; Kabwe E., Al Sheikh W., Shamsutdinov A. F., Ismagilova R. K., Martynova E. V., Ohlopko O. V., Yurchenko Y. A., Savitskaya T. A., Isaeva G. S., Khaiboullina S. F., Rizvanov A. A., Morzunov S. P., Davidyuk Y. N. *Analysis of Puumalaorthohantavirus Genome Variants Identified in the Territories of Volga Federal District* // *Trop. Med. Infect. Dis.* – 2022. – 7, 46. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed7030046>; Martynova E., Hamza Sh., Markelova M., Garanina E., Davidyuk Y., Shakirova V., Kaushal N., Baranwal M., Stott-Marshall R. J., Foster T. L., Rizvanov A., Khaiboullina S. *Immunogenic SARS-CoV-2 S and N Protein Peptide and Cytokine Combinations as Biomarkers for Early Prediction of Fatal COVID-19* // *Frontiers in Immunology*. – 2022. – Vol. 13. Art. 830715. doi:10.3389/fimmu.2022.830715; Garanina E., Hamza Sh., Stott-Marshall R. J., Martynova E., Markelova M., Davidyuk Y., Shakirova V., Kaushal N., Baranwal M., Khaertynova I. M., Rizvanov A., Foster T. L., Khaiboullina S. *Antibody and T Cell Immune Responses to SARS-CoV-2 Peptides in COVID-19 Convalescent Patients* // *Front. Micro-*

biol. – 2022. – Vol. 13. Art. 842232. doi: 10.3389/fmicb.2022.842232.

Член-корр. **А. С. Созинов** и творческая группа под его научным руководством вели исследования в рамках основных научных направлений: «Ценностно-ориентированная модель здравоохранения. Этические и организационные аспекты»; «Применение медиации для досудебного разрешения конфликтов в здравоохранении».

Ценностно-ориентированное здравоохранение (Value-based healthcare) – это модель здравоохранения, которая предполагает оплату деятельности учреждений и непосредственно медицинских работников не по объему выполненных услуг, а по исходам с точки зрения здоровья пациента. Процесс перехода на такие модели тесно сопряжен с тенденцией перехода к прецизионной, или персонализированной, медицине, при которой исход лечения конкретного пациента становится важнейшей мерой результативности работы системы.

В моделях медицины, основанной на ценности, доминирует интегрированная помощь (integrated care), когда первичная помощь, специализированная, скорая, стационарная и реабилитация тесно интегрированы между собой. Это достигается практически при всех моделях пациент-ориентированным подходом, где все решения строятся не вокруг интересов учреждения, а вокруг интересов пациента.

Применение медиации для досудебного разрешения конфликтов в здравоохранении. Наиболее цивилизованными способами разрешения правовых споров, демонстрирующими высокий уровень демократической культуры в обществе, развитость институтов гражданского общества и правового государства признаются негосударственные процедуры урегулирования правовых споров. Эффективность досудебного урегулирования спора с помощью медиации достигается благодаря раскрытию способности спорящих сторон к кооперации и коммуникации путем целенаправленных действий, ориентированных на будущее, что поможет сэкономить участникам спора время, деньги и эмоциональные ресурсы.

Публикации: **Созинов А. С., Максудова А. Н., Костерина А. В., Кузьмина С. В., Шамсутдинов Н. Г., Абдулганиева Д. И., Каюми К.** *Первый опыт реализации программ резидентуры в Казанском государственном медицинском университете // Кардиоваскулярная терапия*

и профилактика. – 2022. – 21(SI):3074 – С. 31–35; **Созинов А. С., Садыкова Д. И., Иванов А. Ю., Иванова Р. Г., Ишбулдина А. В.** *Начало преподавания детских болезней в Императорском Казанском университете // Вопросы современной педиатрии.* – 2022. – Том 21. № 1. – С. 6–10; **Созинов А. С., Менделевич В. Д., Митрофанов И. А.** *История назначения В. М. Бехтерева в Императорский Казанский университет // Казанский медицинский журнал.* – 2022. – № 2. – С. 324–333.

Член-корр. **А. А. Суфианов** продолжал исследования по разработке нового раздела нейрохирургии – минимально инвазивной нейрохирургии. Направление «минимально инвазивная нейрохирургия» следует отнести к работам в категории критически значимых технологий (Указ Президента РФ от 7 июля 2011 г. № 899), поскольку они позволяют радикально улучшить результаты операции не только в плане повышения операбельности и эффективности (особенно при опухолях головного мозга, эпилепсии, краниосиностозах, гидроцефалии и др.), но и достоверно снизить число послеоперационных осложнений, неврологических нарушений, снизить сроки реабилитации и частоту инвалидизации

А. А. Суфиановым разработана и реализована новая малоинвазивная гибридная технология – лечение эпилепсии посредством высокоэнергетического лазера при доставке лазерного оптоволоконка к очагу в мозге через просвет трепанационной иглы под контролем нейронавигации и МРТ в онлайн-режиме. Данная технология задает невиданные ранее стандарты малоинвазивности, малотравматичности и высокой эффективности.

Очень перспективным ответвлением минимально инвазивной нейрохирургии является разработка техники и технологического обеспечения интерфейса мозг – компьютер. Под руководством А. А. Суфианова проводятся совместные с технологическими школами разработки сверхминиатюрных имплантируемых на кору головного мозга электродов для считывания потенциалов с клеток коры для их последующей расшифровки и моделирования. Эти разработки относятся к сверхактуальным и перспективным – с горизонтом интересов на десятки лет вперед.

Публикации: *PDMS-CNT composite for soft bioelectronic neuronal implants / Barshutina M. N., Kirichenko S. O., Wodolajsky V. A., Lopachev A. V., Barshutin S. N., Gorsky O. V., Deriabin K. V., Su-*

fianov A. A., Bulgin D. V., Islamova R. M., Tkachev A. G., Musienko P. E. // *Composites Part B: Engineering*. – 2022. – <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2022.110286>; **Sufianov A., Begliarzade S., Ilyasova T., Xu X., Beylerli O.** *MicroRNAs as potential diagnostic markers of glial brain tumors* // *Non-coding RNA Research*. – 2022. – 7 (4): 242–247; **Gareev I., Kudriashov V., Sufianov A., Begliarzade S., Ilyasova T., Liang Y., Beylerli O.** *The role of long non-coding RNA ANRIL in the development of atherosclerosis* // *Non-coding RNA Research*. – 2022. – 7 (4): 212–216; **Beilerli A., Begliarzade S., Sufianov A., Ilyasova T., Liang Y., Beylerli O.** *Circulating ciRS-7 as a potential non-invasive biomarker for epithelial ovarian cancer: An investigative study* // *Non-coding RNA Research*. – 2022. – Jul 31; 7(3):197–204; **Ceccato G. H. W., de Oliveira J. S., Dos Santos Neto P. H., Carvalho N. D., Coelho V. N., Hasegawa H. A., Valli D. A. B., Ferreira A., Sufianov A. A., Borba L. A. B.** *Microsurgical Resection of Giant Posterior Fossa Epidermoid Cyst Using Combined Presigmoid and Retrosigmoid Approaches: 3-Dimensional Operative Video* // *Operative Neurosurgery (Hagerstown, Md.)*. – 2022. – 22(6). – P.274; **Sufianov A., Begliarzade S., Ilyasova T., Liang Y., Beylerli O.** *MicroRNAs as prognostic markers and therapeutic targets in gliomas* // *Non-coding RNA Research*. – 2022. – Jul 6; 7(3):171–177; *Modern aspects of the use of natural polyphenols in tumor prevention and therapy* / **Sufianova G., Gareev I., Beylerli O., Wu J., Shumadalova A., Sufianov A., Chen X., Zhao S.** // *Frontiers in Cell and Developmental Biology*. – 2022; *Editorial: Potential clinical applications of circulating microRNAs in neurosurgery* / **Gareev I., Beylerli O., Sufianov A., Zhang D.** // *Frontiers in Surgery*. – 2022; *Circulating miRNAs as Diagnostic and Prognostic Biomarkers in High-Grade Gliomas* / **Wu J., Al-Zahrani A., Beylerli O., Sufianov R., Talybov R., Meshcheryakova S., Sufianova G., Gareev I., Sufianov A.** // *Frontiers in Oncology*. – 2022; *Bioinformatics analysis of potential therapeutic targets for COVID-19 infection in patients with carotid atherosclerosis* / **Yanchao L., Sibin Z., Gareev I., Huan X., Junfei Z., Chunyang L., Beylerli O., Sufianov A., Chao Y., Yuyan G., Xun X., Ahmad A., Peng L., Guang Y.** // *Journal of Infection and Public Health*. – 2022; *Inflammatory Pseudotumor Simulating a Jugular Foramen Meningioma: Case Report, Technical Video, and Literature Review* / **Corrivetti F., Fraschetti F., Cacciotti G., Bernardi C., Sufianov A., Mastronardi L.** // *World Neurosurgery*. – 2022. – P. 106–109; *The role of microRNA in the pathogenesis of glial brain tumors* / **Beylerli O., Gareev I., Sufianov A., Ilyasova T., Zhang F.** // *Non-coding RNA Research*. – 2022; *Long noncoding RNAs as promising biomarkers in cancer: long non-coding RNAs and cancer* / **Beylerli O., Gareev I., Sufianov A., Ilyasova T., Guang Y.** // *Non-coding RNA Research*. – 2022. – Volume 7, Issue 2, June. – Pp. 66–70; *P62/SQSTM1 enhances osteogenesis and attenuates inflammatory signals in bone marrow microenvironment* / **Agas D., Gabai V., Sufianov A. A., Shneider A., Giovanna Sabbieti M.** // *General and Comparative Endocrinology*. – 2022; *Endoscopic Treatment of Middle Cranial Fossa Arachnoid Cysts in Children: Surgical Results of 65 Cases* / **Sufianov R. A., Abdumazhitova M. M., Rustamov R. R., Daniel R. T., Mastronardi L., Chmutin G. E., Rassi M. S., Borba L. A. B., Sufianov A. A.** // *World Neurosurgery*. – 2022. – P. e681–e688; *Microsurgical Resection of Trigeminal Schwannoma via Anterior Petrosal Approach: 2-Dimensional Operative Video* / **Ceccato G. H. W., Sufianov A. A., Borba L. A. B.** // *World Neurosurgery*. – 2022. – T. 157. – P. 45; *Microsurgical Resection of Intracanalicular Vestibular Schwannoma via Retrosigmoid Approach: 3-Dimensional Operative Video* / **Ceccato G. H. W., de Oliveira J. S., Neto P. H. S., de Carvalho N. D., Coelho V. N., Hasegawa H. A., Sufianov A. A., Borba L. A. B.** // *World Neurosurgery*. – 2022. – T. 157. – P. 1; *Microsurgical treatment of symptomatic vestibular schwannomas in patients under 40: different results before and after age of 30* / **Mastronardi L., Campione A., Cacciotti G., Carpineta E., Scavo C. G., Roperto R., Stati G., Sufianov A. A., Schaller K.** // *Neurosurgical Review*. – 2022; *Immunologic Response in Patients with Polytrauma* / **Ural Mukhametov, Sergey Lyulin, Dmitry Borzunov, Tatiana Ilyasova, Ilgiz Gareev, Albert Sufianov** // *Non-coding RNA Research*. – 2022; *The Effect Of Whole Blood And Bone Marrow With The Addition Of Pyrimidine-2,4(1h,3h)-Dione Thietanyl Derivatives On Free Radical Oxidation* / **Meshcheryakova S, Kayumova A, Kang Y, Shumadalova A, Vinogradova Y, Khuzin D, Ziyakaeva K, Kiseleva O, Gabdulkhakova I, Beylerli O, Gareev I, Sufianov A, Sufianova G, Ahmad A, Yang G, Guo Z.** // *Current Medicinal Chemistry*. – 2022. – Aug 5; *The role of mitochondria-targeting miRNAs in intracerebral hemorrhage* / **Gareev I, Beylerli O, Liang Y, Lu E, Ilyasova T, Sufianov A, Sufianova G, Shi H, Ahmad A, Yang G.** // *Current Neuropharmacol.* – 2022. – May 6; *The Mechanisms*

of Current Platinum Anticancer Drug Resistance in the Glioma / Lu E., Gareev I., Yuan C., Liang Y., Sun J., Chen X., Beylerli O., Sufianov A., Zhao S., Yang G. // Current Pharmaceutical Design. – 2022; Multiparametric MR Imaging Features of Primary CNS Lymphomas / Talybov R., Beylerli O., Mochalov V., Prokopenko A., Ilyasova T., Trofimova T., Sufianov A., Guang Y. // Frontiers in Surgery. – 2022; P62/SQSTM1 beyond Autophagy: Physiological Role and Therapeutic Applications in Laboratory and Domestic Animals / Sabbieti M. G., Marchegiani A., Sufianov A. A., Gabai V. L., Shneider A., Agas D. // Life. – 2022; Single-Level Cervical Arthroplasty with a Keel-less Prosthesis: Results in a Series of 35 Patients Operated on for Soft Disk Herniation with a Minimum of 3 Years of Follow-Up / Stifano V., Stati G., Giacobbo Scavo C., Carpineta E., Cacciotti G., Roperto R., Sufianov A., Mastronardi L. // Journal of Neurological Surgery, Part A: Central European Neurosurgery. – 2022; Heterotopic ossification as a side effect of the use of recombinant human bone morphogenetic proteins / Mukhametov UF, Lyulin SV, Borzunov DYu, Gareev IF, Beylerli OA, Sufianov AA. // Genij Ortopedii. – 2022. V. 28. N1. – P. 123–132.

Член-корр. **Р. Н. Хайруллин** и коллектив под его научным руководством вели исследования в рамках основных научных направлений: Атеросклероз и воспалительные процессы инфекционной и неинфекционной этиологии; Сердечно-сосудистая хирургия.

Выявлен ряд маркеров атеросклероза сонных артерий, установлены причины кальцификации атеросклеротических бляшек сонных артерий. Разработан оригинальный алгоритм исследования микрофлоры биоптатов атеросклеротических бляшек и периферической крови пациентов, страдающих атеросклерозом брахиоцефальных артерий.

В сфере хирургического лечения илиофemorальных венозных тромбозов приведены новые данные о показаниях к операциям, даны рекомендации по ведению пациентов с данной патологией.

Выявлен феномен спонтанного контрастирования в области синусов венозных клапанов, позволяющий прогнозировать развитие венозных тромбозов и проведение мер профилактики этого заболевания.

Для управления сердечнососудистыми рисками у пациентов, имеющих факторы риска или установленные ССЗ, создана система, объеди-

няющая клиники, пациентов, центр управления рисками. У 22 922 человек произведена оценка уровня ФР до и через 1 год после получения профилактических рекомендаций. У лиц, имеющих ФР, получено снижение их уровня на 0,7–4,2%, по шкале SCORE – на 20,5%. У пациентов, имеющих ССЗ, получено снижение уровня ФР на 1,4–2,5%.

Рассмотрены современные аспекты Синдрома Мея-Тернера и соответствующие рекомендации. Предложен современный взгляд на проблему.

По теме «Управление факторами риска развития ССЗ» выявлены лица, имеющие ФР, за 2-летний период работы в СУФР зарегистрированы данные 111 522 пациентов, из них имеющих хотя бы один ФР при отсутствии установленного ССЗ – 95 758, имеющих ССЗ – 15 764; средний возраст составил 62,4±11,9 года. На основании выявленных ФР врачи проводили профилактическое консультирование, включающее рекомендации по коррекции образа жизни, и направление на диагностические исследования или консультации профильных специалистов.

С целью оценки психоэмоционального состояния в различные периоды пандемии COVID-19 проведено анонимное анкетирование 1497 сотрудников медицинских организаций двух типов – соматического стационара неинфекционного профиля и временного инфекционного госпиталя.

Публикации: *Методологические основы управления факторами риска развития сердечно-сосудистых заболеваний для снижения их уровня / А. Ф. Галимзянов, Р. Н. Хайруллин, Р. З. Гарипов, М. Слейтер, Д. А. Галиуллин, Д. Д. Аминов // Профилактическая медицина. – 2022. – № 3. – С. 36–46; Микробиом крови пациентов с атеросклерозом / Д. М. Шарифуллина, О. К. Поздеев, Р. Н. Хайруллин // Атеросклероз. – 2022. – № 1. – С. 56–67; Тепловизионное изучение внутреннего рельефа аутоветны / Н. В. Крепкогорский, Р. А. Бредихин, Р. Н. Хайруллин // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2022. – Т. 28. – № 1. – С. 36–40; Расширение возможностей лечения и профилактики венозных тромбоэмболических осложнений у пациентов с онкологическими заболеваниями. Роль пероральных антикоагулянтов / Р. А. Бредихин, Р. В. Ахметзянов, Р. Н. Хайруллин // Клиницист. – 2022. – Т. 16. – № 2. – С. 17–26; Отдаленные результаты хирургического лечения пароксизмальной формы фибрилляции предсер-*

дий методом левопредсердной радиочастотной абляции у пациентов при протезировании митрального клапана в условиях искусственного кровообращения / М. А. Сунгатуллин, И. В. Абдульянов, И. И. Вагизов, **Р. Н. Хайруллин** // *Medline.ru. Российский биомедицинский журнал.* – 2022. – Т. 23. – № 1. – С. 136–146; Трансплантация сердца и коронавирусная инфекция (COVID-19) в раннем послеоперационном периоде у пациента с гипертрофической обструктивной кардиомиопатией: клинический случай / М. Р. Зайнетдинов, М. Н. Мухарямов, Р. К. Джорджжикия, И. И. Вагизов, М. А. Мирошниченко, И. В. Абдульянов, Р. Р. Хамзин, Д. И. Абдулганиева, Е. В. Дьякова, А. Ж. Баялиева, Н. Ф. Гизатуллина, Н. Ю. Стекольщикова, М. М. Миннуллин, **Р. Н. Хайруллин** // *Вестник трансплантологии и искусственных органов.* – 2022. – Т. 24. – № 2. – С. 58–64; Осведомлённость населения о доказательной медицине, кокрейновском сотрудничестве и подходы к выбору лекарств в аптеках / Г. Н. Шарфутдинова, А. Ф. Мулланурова, А. А. Кораблева, Л. И. Талипова, Л. Е. Зиганишина, **Р. Н. Хайруллин** // *Казанский медицинский журнал.* – 2022. – Т. 103. – № 5. – С. 815–823; Дирофиляриоз (*D. immitis*) в подкожной клетчатке головы человека: клиническое наблюдение в нейрохирургической клинике ГАУЗ «МКДЦ» г. Казани / А. А. Пичугин, Э. Р. Каримова, Р. Р. Ковязина, О. А. Филимонова, Ф. А. Абдулхаев, В. И. Шарфутдинова, А. Г. Алексеев, **Р. Н. Хайруллин** // *Эпидемиология и инфекционные болезни.* – 2022. – № 2. – С. 75–82; Результаты хирургического лечения рецидива хронической ишемии, угрожающей потерей конечности после перенесенных ранее эндоваскулярных вмешательств у пациентов с сахарным диабетом / Н. В. Крепкогорский, Р. А. Бредихин, **Р. Н. Хайруллин** // *Ангиология и сосудистая хирургия.* / *Материалы XXXVII Международной конференции «Горизонты современной ангиологии, сосудистой хирургии и флебологии».* – 2022. – № 1. Приложение. – С. 151–152; Медико-организационные подходы в управлении факторами риска, влияющими на возникновение и развитие сердечно-сосудистых заболеваний в условиях Республики Татарстан: Методические рекомендации / А. Ф. Галимзянов, М. Н. Садыков, **Р. Н. Хайруллин**, А. Н. Галиуллина, Л. В. Балеева, Р. З. Гарипов, И. В. Абдульянов, Д. А. Галиуллин, М. И. Тимерзянов. – Казань: Медицина, 2022.

Патент: Хирургическое лечение расслоения брахиоцефальных артерий при острой диссекции аорты типа А / **Р. Н. Хайруллин**, ГАУЗ «МКДЦ». Патент на изобретение № 2764589 от 18.01.2022 (Способ коррекции расслоения брахиоцефальных артерий на фоне острой диссекции аорты).

Член-корр. **Княсов А. П.** успешно реализует проект согласно хозяйственному договору с АНО НИЦ «ДНК»: создание мультиомиксной базы данных для профилактики, диагностики, терапии и реабилитации для персонализированной медицины и высокотехнологичного здравоохранения (под руководством А. А. Ризванова).

Итоговой целью данного проекта являлось, во-первых, создание трансферной площадки – клиники НКЦ ПРМ КФУ, во-вторых, разработка мультиомиксных подходов профилактики, диагностики, терапии и реабилитации для персонализированной медицины и высокотехнологичного здравоохранения благодаря организации мультиомиксной базы данных (МБД). МБД имеет высокое практическое прикладное значение при внедрении новых технологий, оптимизации и совершенствовании существующих подходов к профилактике, диагностике, лечению и реабилитации пациентов. В рамках данного проекта создана и успешно функционирует многопрофильная клиника НКЦ ПРМ ИФМиБ КФУ, запущены 165 видов лицензированной медицинской деятельности; получены свидетельства об аккредитации на право проведения клинических исследований лекарственных препаратов для медицинского применения и биомедицинских клеточных продуктов; определена и реализована концепция трансляционной медицины; создана и ежедневно пополняется база клинических данных; развиваются направления цифровой медицины и прецизионной терапии. Клиника НКЦ ПРМ направлена на реализацию одного из направлений медицины ближайшего будущего – прецизионную медицину.

Дан обзор последних данных о старении стволовых клеток, на примере старения МСК; о причинах, по которым клетки теряют свою функциональность в процессе старения; о возможных стратегиях предотвращения старения и улучшения состояния клеток.

Были рассмотрены патоморфологические проявления воспалительного микротромбоза при COVID-19.

- Публикации: *Stem cells, fitness, and aging* / K. Kitaeva, A. **Kiyasov**, A. Rizvanov, C. Rutland, V. Solovyeva // *From Fundamental Biology to Societal Impact*. Elsevier. – 2023. – P. 385–405. ISBN: 978–0–12–823761–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823761-8.00007-0>; Патоморфологические проявления воспалительного микротромбоза при COVID-19 / Р. Р. Хисматуллин, Р. Иваева, Ш. М. Абдуллаева, А. З. Шакирова, Ф. Ф. Хузин, А. П. **Киясов**, Р. И. Литвинов // *Казанский медицинский журнал*. – 2022. – 103(4): 575–86. DOI: <https://doi.org/10.17816/KMJ2022-575>; Патогистологическая характеристика мышц у пациентов с хронической артериальной недостаточностью нижних конечностей. / Деев Р. В., Мавликеев М. О., Плотников М. В., Газизов И. М., Максимов А. В., **Киясов А. П.** // *Архив патологии*. – 2022. – 84(1): 5–13 DOI 10.17116/ptol2022840115; *Dividing Cells in Islets of Langerhans Can produce Glucagon* / M. Kaligin, Kh. Valijonov, A. Pliushkina, D. Andreeva, A. Titova, M. Titova, R. Ursan, A. **Kiyasov** // *BioNanoScience*. – 2022. DOI: 10.1007/s12668-022-00989-9; *Structural and ultrastructural changes in the skeletal muscles of dysferlin-deficient mice during postnatal ontogenesis* / O. N. Chernova, I. A. Chekmareva, M. O. Mavlikeev, I. A. Yakovlev, A. P. **Kiyasov**, R. V. Deev // *Ultrastructural Pathology*. – 2022. – 46(4): 359–67, DOI: 10.1080/01913123.2022.2105464; Онлайн-курс по первой помощи при критических состояниях на международной платформе «Coursera» / Анисимов А. А., Киясова Е. В., Валеева Ю. В., Гараев А. Т., Калигин М. С., Самдарова В. М., Анисимов А. Ю., **Киясов А. П.** // *Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н. В. Склифосовского*. – 2022. – 11(3): 501–5. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-3-501-505>; *Postnatal development of the microstructure of cortical GABAergic synapses and perineuronal nets requires sensory input* / N. Lipachev, A. Melnikova, S. Fedosimova, N. Arnst, A. Kochneva, N. Shaikhutdinov, A. Dvoeglazova, A. Titova, M. Mavlikeev, A. Aganov, Y. Osin, A. **Kiyasov**, M. Paveliev // *Neuroscience Research*. – 2022. – 182: 32–40. <https://doi.org/10.1016/j.neures.2022.06.005>; У мышей рода *Acomys* после травмы восстанавливается эластический хрящ ушной раковины / А. И. Билялов, Д. Д. Филимошина, Н. С. Филатов, А. А. Билялова, А. А. Титова, Л. Р. Гатауллина, А. С. Плюшкина, Е. И. Шагимарданова, Р. В. Деев, А. П. **Киясов**, О. С. Козлова, А. А. Несмелов, О. А. Гусев // *Гены и клетки*. – 2022. – 17: 42–7. doi–10.23868/202205003; Репаративная регенерация тканей ушной раковины игольчатых мышей рода *Acomys* / Билялов А. И., Филимошина Д., Титова А. А., Шагимарданова Е. И., Гусев О. А., **Киясов А. П.** // *Тиббиётда янги кун*. – 2022. – 3(41): 382–5; *Post-traumatic histogenesis of auricle tissues of spiny mouse *Acomys** / Bilyalov A. I., Filimoshina D., Titova A. A., Shagimardanova E. I., Gusev O. A., **Kiyasov A. P.** // *New day in Medicine*. – 2022. – 3(41): 382–5; *Acomys* – неканоническая модель регенерации / Билялов А. И., Филимошина Д. Д., Билялова А. А., Филатов Н. С., Гатауллина Л. Р., Титова А. А., Козлова О. С., Несмелов А. А., Шагимарданова Е. И., Пресняков Е. В., Деев Р. В., **Киясов А. П.**, Гусев О. А. // *Вопросы морфологии XXI века. Сборник научных трудов Всероссийской научной конференции «Инновационные технологии в исследованиях, диагностике и преподавании»*. – СПб, 2022. – Вып. 7. – С. 123–126; В ходе пренатального развития иглистых мышей (*Acomys*) соматостатин-продуцирующие клетки поджелудочной железы появляются ранее D-клеток энтероэндокринной системы / Султанова К. Н., Неофитов И. С., Билялов А. И., Гатауллина Л. Р., Филатов Н. С., Билялова А. А., Титова М. А., **Киясов А. П.** // *Вопросы морфологии XXI века. Сборник научных трудов Всероссийской научной конференции «Инновационные технологии в исследованиях, диагностике и преподавании»*. – СПб, 2022. – Вып. 7. – С. 195–198; Сравнение гисто- и органогенеза поджелудочной железы человека, белой лабораторной мыши и иглистой мыши (*Acomys*) / К. Н. Султанова, А. А. Титова, А. С. Плюшкина, Д. И. Андреева, А. П. **Киясов** // *Гены и клетки. Сборник трудов V Национального конгресса по регенеративной медицине* – М., 2022 (в печати); Особенности строения надпочечников иглистых мышей / А. А. Билялова, Н. С. Филатов, Д. Д. Филимошина, А. И. Билялов, А. А. Титова, Л. Р. Гатауллина, Е. И. Шагимарданова, А. П. **Киясов**, и др. // *Гены и клетки. Сборник трудов V Национального конгресса по регенеративной медицине*. – Москва, 2022 (в печати); Выявление инсулина и глюкагона в процессе эмбрионального гистогенеза поджелудочной железы у иглистых мышей (*Acomys*) / К. Н. Султанова, И. С. Неофитов, А. А. Тито-

ва, Р. В. Урсан, А. С. Плюшкина, М. С. Калигин, **А. П. Киясов** // *Гены и клетки. Сборник трудов V Национального конгресса по регенеративной медицине.* – М., 2022 (в печати).

Патент: *Программа для обучения трахеостомии в виртуальной реальности: Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022661512 Российская Федерация / Кузурасова В. В., Киясов А. П., Файзуллин Р. И., Зинченко С. В., Галиева Р. Р., Газизов Р. Р., Курбангалиева Н. Р., Шараева Р. А., Романчук Н. Э., Хафизов М. Р.; заявитель и правообладатель ФГАОУ ВО «Казанский фед. ун-т».* – заявл. № 2022660504 от 08 июня 2022; зарег. в реестре программ для ЭВМ 22.06.2022. – [1] с.

Отделение математики, механики и машиноведения

Отделение математики, механики и машиноведения АН РТ возглавляет академик-секретарь Ю. Ф. Гортышов. В составе Отделения работают академики М. М. Арсланов, Г. Л. Дегтярев, И. М. Закиров, Ю. Г. Коноплев, В. Н. Паймушин, И. Х. Фахрутдинов; члены-корреспонденты – Ф. М. Аблаев, Ф. Г. Ахмадиев, И. Б. Бадриев, Р. Н. Минниханов, С. А. Михайлов, С. Р. Насыров, Р. К. Низамов, И. А. Попов, А. М. Сулейманов, И. Г. Хисамиев.

Научная деятельность членов Отделения ведется в области математики, механики деформируемого твердого тела, аэрогидродинамики, информационных технологий, машиностроения и управления, машиноведения и машиностроения.

В 2022 году выполнялось более 25 фундаментальных и прикладных научно-исследовательских работ в рамках федеральных целевых программ, в виде грантов и программ Министерства образования РФ, хозяйственных договоров с предприятиями.

Проводятся инновационные внедрения результатов работ в производственную практику на предприятиях – ОАО КамАЗ, ОАО «Вертолеты России», ООО «Евростройхолдинг+», ООО «СафПласт», ФГУП ВИАМ, ООО «Камский завод полимерных материалов», ООО «НПФ «Рекон» и др.

Опубликовано: 3 монографии, 2 сборника трудов и 1 книга, 84 статьи, текстов докладов и тезисов докладов. Организовано более 37 всероссийских и международных конференций.

Члены Отделения задействованы в работе 30 редколлегий международных, центральных российских и республиканских журналов.

Под руководством акад. **Ю. Ф. Гортышова** выполнены работы по исследованию систем новых двигателей (*Usenkov R. A., Popov I. A., Gortyshov Yu. F., Kokhanova S. Ya., Latypov R. A. Thermodynamic calculation of a rotary engine with external heat supply based on the ideal Rallis cycle // Acta Mechanica et Automatica.* – 2022. – Vol. 16, no.1. – P. 40–47.) и модернизации существующих с НТЦ ПАО КамАЗ.

В рамках хозяйственного договора с НТЦ ПАО КамАЗ Ю. Ф. Гортышовым с И. А. Поповым выполнен комплекс работ по получению необходимых значений давления и расхода охлаждающей жидкости в системе охлаждения (СО) двигателя КАМАЗ Р6 модели 667. Проведены расчеты значений давления, расхода охлаждающей жидкости в СО двигателя Р6 базовой конструкции, включая разработку 3D-моделей расчетных областей узлов и агрегатов малого круга СО двигателя Р6 базовой конструкции, разработку расчетных моделей узлов и агрегатов малого круга СО двигателя Р6 базовой конструкции, моделирование гидродинамических процессов в узлах и агрегатах малого круга СО двигателя Р6 базовой конструкции, получение зависимостей значений давления от расхода охлаждающей жидкости в узлах и агрегатах СО двигателя Р6 базовой конструкции.

Ю. Ф. Гортышовым с И. А. Поповым и научной группой продолжены работы по исследованию пристенной интенсификации теплообмена. Апробирован метод искусственных нейронных сетей для обработки данных по теплоотдаче и разработке на их основе рекомендаций по рациональным параметрам интенсификаторов (*Skrypnik A. N., Shchelchikov A. V., Gortyshov Yu. F., Popov I. A. Artificial neural networks application on friction factor and heat transfer coefficients prediction in tubes with inner helical-finning // Applied Thermal Engineering.* – 2022. – 206. 118049).

Публикации: *Давлатов Н. Б., Алтунин В. А., Гортышов Ю. Ф., Зарипова М. А., Сафаров М. М. Применение способа проф. Алтунина В. А. и др. для определения вклада наночастицы на изменение теплофизических характеристик углеводородов: Тезисы доклада // Теплофизика и информационные технологии [Электронный*

ресурс]: сб. научных статей. – Тамбов: Изд-ский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2022. – С. 228–235; Исаев С. А., Гортышов Ю. Ф., Попов И. А., Миронов А. А., Скрыпник А. Н. Гидравлическое сопротивление и теплоотдача в каналах с овално-траншейными и овално-дуговыми выемками: Тезисы доклада // Тезисы докладов и сообщений. XVI Минский международный форум по тепло- и массообмену, 16–19 мая 2022 г. – Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2021. – С. 109–112; Skrypnik A. N., Popov I. A., Gortyshov Yu. F., Shchelchikov A. V., Zhukova Yu. V. Heat transfer augmentation in tubes with inner helical micro-ribs – review and technical recommendations: Тезисы доклада // Тезисы докладов и сообщений. XVI Минский международный форум по тепло- и массообмену, 16–19 мая 2022 г. – Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. – С. 218–222; Гортышов Ю. Ф., Данилаев П. Г., Костин В. А., Евдокимов Ю. К., Фадеева Л. Ю. Вычислительные методы решения обратных задач в авиационной технике: Монография. – Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2021. – 388 с. (в печати); Исаев С. А., Гортышов Ю. Ф., Попов И. А., Миронов А. А., Скрыпник А. Н. Гидравлическое сопротивление и теплоотдача в каналах с овално-траншейными и овално-дуговыми выемками: Тезисы доклада // Тезисы докладов и сообщений. XVI Минский международный форум по тепло- и массообмену, 16–19 мая 2022 г. – Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. – С. 109–112.

Патент: Исаев С. А., Леонтьев А. И., Попов И. А., Гортышов Ю. Ф., Скрыпник А. Н., Миронов А. А., Аксянов Р. А. Теплообменная поверхность. Патент на изобретение Российская Федерация 2768667. МПК F28F 3/04. Дата подачи 31.05.2021. Опубликовано: 24.03.2022 Бюл. № 9.

В 2022 г. акад. М. М. Арслановым и руководимой им группой математиков была установлена равносильность предельно монотонной сводимости последовательностей множеств и Σ -определимости абелевых групп специального вида. Также получено описание предельно монотонной сводимости последовательностей на языке и Σ -сводимости алгебраических структур и семейств начальных сегментов натуральных чисел. Получены достаточные условия существования расширений вложений специального

вида в степенные структуры, построены новые примеры вложимых с сохранением решеточных операций решеток. (Арсланов М. М. Критерии полноты для одного класса сводимостей // Известия высших учебных заведений. Математика. – 2022. – № 10. – С. 84–91). Также был использован подход, основанный на степенной (T-, wtt-, tt- и другие сводимости) классификации классов множеств. Этим путем определены понятия сложности класса функций с помощью полурешетки вычислимых нумераций этого класса. Установлено, что такое понятие сложности класса функций является более полезным, чем известные понятия сложности отдельно взятых функций. Использование подходящих универсальных нумераций позволило найти наиболее значимые теоремы о существовании, в частности теоремы о неподвижных точках вычислимых функций с той или иной степенью равномерности, теоремы существования в теории дифференциальных уравнений.

Публикации: Arslanov M. M. On the Problem of Definability of the Computably Enumerable Degrees in the Difference Hierarchy // Lobachevskii Journal of Mathematics. – 2022. – Vol. 43. No. 5. – P. 632–640.

Научная группа акад. Г. Л. Дегтярева в 2022 году продолжила научно-исследовательскую работу «Разработка методов анализа и синтеза управления динамическими системами в условиях неопределенности возмущений». Исключительно актуальной является проблема повышения эффективности процессов добычи и транспортировки нефти. Из-за сложностей прогнозировать влияния окружающей среды, неопределенностей геологической структуры месторождения и ряда других факторов режимы работы оборудования отклоняются от номинальных. В связи с этим системы укрепления не способны поддерживать номинальные характеристики режимов работы насосного оборудования, энергоемкость которых составляет более 70% затрат энергии нефтедобывающих предприятий. Для решения этой проблемы разработаны математические модели, алгоритмы управления на базе методов нечеткой логики и нейронных сетей (Дегтярев Г. Л., Сагдатуллин А. М. Разработка алгоритма интерпретации входных переменных дискретной функцией принадлежности нечеткого множества для систем реального времени // Математические методы в технологиях

и технике. – 2022. – № 6. – С. 11–15).

Акад. **И. М. Закиров** в 2022 году продолжил исследования по разработке научных основ высокоэффективных процессов изготовления тонкостенных конструкций летательных аппаратов и других изделий машиностроения. Проведен анализ результатов деятельности инженеров-механиков КАИ в период с 60-х до нашего времени по повышению эффективности производства и образования в стране (**Закиров И. М. 60 лет производству и отраслевой науке (инженеры-механики по двигателям летательных аппаратов выпуска 1961 г. КАИ).** – Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2022. – 300 с.; **Закиров И. М. О кафедре материаловедения // Кафедра материаловедения, сварки и производственной безопасности – 90 лет жизни, поиска, свершений.** / Под ред. Э.Р. Галимова. – Казань: Изд-во АН РТ, 2022).

Акад. **Ю. Г. Коноплев** провел комплекс научных исследований по тематике «Компьютерное моделирование системы «комбинированная башня – железобетонный фундамент – грунт основания» ветроэлектрической установки для оценки ее эффективности.

В 2022 году акад. **В. Н. Паймушин** разрабатывал конструкцию трёхслойных тест-образцов со структурой несущих слоёв [± 45 градусов] из ВКМ для испытаний на четырёхточечный изгиб с применением накладок в зоне нагружающих роликов, которая позволит исключить разрушение несущих слоёв и заполнителя по причине реализации поперечно-сдвиговой формы потери устойчивости несущего слоя или заполнителя в зоне контакта нагружающих роликов с несущим слоем. Получены результаты экспериментальных исследований трёхслойных тест-образцов с несущими слоями из слоистого волокнистого углеродного композита ЭЛУР-П с укладкой слоев [± 45 градусов] и связующим холодного отверждения ХТ-118 на четырёхточечный изгиб. Экспериментальным путем в центральном сечении образца определены коэффициенты Пуассона в точках лицевых поверхностей сжатого и растянутого внешних слоев, что позволяет, исходя из фиксируемых в осях образца диаграмм деформирования «Sigma_x – Epsilon_x», составить и верифицировать в осях ортотропии монослоя композита диаграммы деформирования «касательное напряжение – сдвиговая деформация» как для сжатого, так и растянутого слоев. Тем самым установлены зависимости «секущий

модуль сдвига – сдвиговая деформация», которые, как показывают предварительные экспериментальные исследования, должны иметь достаточно существенное различие. Разработана математическая модель для описания процесса четырёхточечного изгиба образцов рассматриваемого класса с внешними слоями из слоистых волокнистых композитов с укладкой слоев [± 45 градусов]. Дана постановка соответствующей физически и геометрически нелинейной задачи исходя из соотношений построенного ранее модифицированного варианта теории трехслойных пластин и результатов п. 2. Данная задача от исследованной ранее задачи, сформулированной для трехслойных образцов с внешними слоями из однонаправленного композита со структурой [0 градусов], принципиально отличается необходимостью учета физически нелинейной зависимости в соотношениях как для нормальных, так и поперечных касательных напряжений в осях образца. Как и задача, исследованная ранее, рассматриваемая задача основана на том, что кроме внешних слоев и заполнителя в окрестностях нагружающих роликов вводятся в рассмотрение упругие накладки, соединяемые со сжатым внешним слоем через адгезионные (клеевые) слои, моделируемые трансверсально-мягкими заполнителями. Механика деформирования накладок описана простейшей уточненной сдвиговой моделью С. П. Тимошенко без учета поперечного обжатия, а в трансверсально-мягких адгезионных слоях выражения для компонент перемещений получены на основе методики, принятой для заполнителя трехслойного тест-образца. На основе алгоритма и пакета прикладного программного обеспечения проведена серия вычислительных экспериментов и верификация их результатов с данными физических экспериментов. Для проведения численных экспериментов на основе разработанного пакета прикладного программного обеспечения найдены решения геометрически и физически нелинейной задачи о четырёхточечном изгибе трёхслойного тест-образца.

Публикации: **Paimushin V. N., Gazizullin R. K., Kholmogorov S. A., Shishov M. A. Deformation Mechanics of Fiber-Reinforced Plastic Specimens in Tensile and Compression Tests 1. Theoretical and Experimental Methods for Determining the Mechanical Characteristics and the Parameters of Stress-Strain State // Mechanics of Composite Materials.** – 2022. – 58(3). – P. 409–426); **Пайму-**

- шин В. Н., Фирсов В. А., Шишкин В. М.** Математическое моделирование распространения вибраций в тонкостенных каркасированных конструкциях. 1. Основные соотношения и аналитические решения характерных задач // Проблемы прочности и пластичности. – 2022. – Т. 84. № 2. – С. 207–224; **Паймушин В. Н., Фирсов В. А., Газизуллин Р. К.** Теоретико-экспериментальное исследование прохождения звуковой волны через двойную преграду // Изв. вузов. Авиационная техника. – 2022. – № 1; **Паймушин В. Н., Фирсов В. А., Шишкин В. М., Газизуллин Р. К.** Распространение вибраций в тонкостенных каркасированных конструкциях // Изв. вузов. Авиационная техника. – 2022. – № 3; **Паймушин В. Н.** Плоские задачи механики прямых стержней с учетом деформируемости участков закрепления, имеющих конечную длину // Известия высших учебных заведений. Математика. – 2022. – № 3. – С. 89–96; **Паймушин В. Н., Фирсов В. А., Шишкин В. М., Газизуллин Р. К.** Плоские задачи механики стержней с учетом податливости участков закрепления конечной длины на одной из лицевых поверхностей: Тезисы доклада // Динамические и технологические проблемы механики конструкций и сплошных сред. / Материалы XXVIII Международного симпозиума им. А. Г. Горшкова. – Москва, 2022. – С. 100–102; **Паймушин В. Н., Макаров М. В., Холмогоров С. А., Полякова Н. В.** Сдвиговая форма потери устойчивости и разрушения плоских тест-образцов из волокнистых композитов при осевом сжатии. Уточненная нелинейная математическая модель деформирования: Тезисы доклада // Динамические и технологические проблемы механики конструкций и сплошных сред. / Материалы XXVIII Международного симпозиума им. А. Г. Горшкова. Москва, 2022. – С. 90–92; **Паймушин В. Н., Макаров М. В., Холмогоров С. А., Полякова Н. В.** Сдвиговая форма потери устойчивости и разрушения плоских тест-образцов из волокнистых композитов при осевом сжатии. Численный метод, экспериментальные и численные исследования сжатия тест-образцов со структурой [0]S: Тезисы доклада // Динамические и технологические проблемы механики конструкций и сплошных сред. / Материалы XXVIII Международного симпозиума им. А. Г. Горшкова. – Москва, 2022. – С. 93–95; **Паймушин В. Н., Фирсов В. А., Шишкин В. М., Газизуллин Р. К.** Экспериментальное исследование динамического поведения многоопорного стержня-полосы: Тезисы доклада // Динамические и технологические проблемы механики конструкций и сплошных сред. / Материалы XXVIII Международного симпозиума им. А. Г. Горшкова. – Москва, 2022. – С. 96–97; **Паймушин В. Н., Макаров М. В., Холмогоров С. А.** Численные и экспериментальные исследования форм разрушения трехслойных тест-образцов с композитными несущими слоями при усовершенствованном методе испытаний на четырехточечный изгиб: Тезисы доклада // Динамические и технологические проблемы механики конструкций и сплошных сред. / Материалы XXVIII Международного симпозиума им. А. Г. Горшкова. – Москва, 2022. – С. 98–100; **Paimushin V. N., Gazizullin R. K., Kholmogorov S. A., Shishov M. A.** Deformation Mechanics of Fiber-Reinforced Plastic Specimens in Tensile and Compression Tests 1. Theoretical and Experimental Methods for Determining the Mechanical Characteristics and the Parameters of Stress-Strain State // Mechanics of Composite Materials. – 2022. – 58(3). – P. 409–426; **Paimushin V. N., Gazizullin R. K., Kholmogorov S. A., Shishov M. A.** Deformation Mechanics of Fiber-Reinforced Plastic Specimens in Tensile and Compression Tests 2. Investigation of flat internal buckling modes // Mechanics of Composite Materials. – 2022. – 58(4). – P. 513–526; **Paimushin V. N., Firsov V. A., Shishkin V. M.** Mathematical modeling of the vibrations propagation in thin-wall framework structures. 1. Basic relations and analytical solutions of typical problems // Problems of Strength and Plasticity. – 2022. – 84(2). – P. 207–224; **Paimushin V. N., Firsov V. A., Shishkin V. M.** Mathematical modeling of the vibrations propagation in thin-wall framework structures. 2. Finite element models and numerical experiments // Problems of Strength and Plasticity. – 2022. – 84(3). – P. 311–330; **Paimushin V. N., Firsov V. A., Shishkin V. M., Gazizullin R. K.** Study of Forced Vibrations of a Two-Layer Plate Under Harmonic Load // Lecture Notes in Mechanical Engineering. – 2022. – P. 9–24; **Paimushin V. N., Makarov M. V.** Two-Dimensional Integrating Matrices for Solving Elasticity Problems in a Rectangular Domain by the Finite Sum Method // Lecture Notes in Computational Science and Engineering. – 2022. – V. 141. – P. 379–390; **Paimushin V. N., Kayumov R. A., Kholmogorov S. A.** Accumulation of Microdamages During Cyclic Loading of CFRP Structure Elements // Lecture Notes in Computa-

tional Science and Engineering. – 2022. – V. 141. – P. 363–378; *Sergey V. Panin, Jiangkun Luo, Dmitry G. Buslovich, Vladislav O. Alexenko, Lyudmila A. Kornienko, Anton V. Byakov, Vitaly N. Paimushin and Artur R. Shugurov. Role of Testing Conditions in Formation of Tribological Layers at Line Contacts of Antifriction CF-Reinforced PI- and PEI-Based Composites // Molecules.* – 2022. – 27, 6376 (1–25).

Член-корр. **Ф. М. Аблаев** в 2022 году занимался темой контекстного поиска на фотонах с использованием тестов Белла. Рассмотрена возможность конкретной физической реализации контекстного поиска на квантовых состояниях с использованием тестов Белла, который рассматривался ранее лишь как абстрактная математическая процедура. Для этого предложено использовать контекстную кодировку слов в документах на поляризованных фотонных кубитах. Получены конкретизированные аналитические выражения для определения на основе тестов Белла параметра контекстного поиска по паре слов, которые могут быть связанными или нет в зависимости от значения этого параметра. Наибольшей связанности отвечает состояние квантовой перепутанности волновых функций документов по паре выбранных слов, которому соответствует определенное значение параметра контекстного поиска. Предложенные способы реализации семантического контекстного поиска необходимы для определения нелокальной контекстности, которая часто требуется при автоматизированном поиске и машинном переводе. При этом второе слово в паре поисковых слов поясняет смысл первого через их семантическую связь (*С. Н. Андрианов, Н. С. Андрианова, Ф. М. Аблаев, Ю. Ю. Кочнева. Контекстный поиск на фотонах с использованием тестов Белла // Информатика и ее применение.* – 2022. – Т. 16. № 1. – С. 20–24).

Основной сферой научной деятельности члена-корр. **Ф. Г. Ахмадиева** в 2022 году были математические модели процессов смешивания и разделения зернистых материалов по удельному весу на фракции на ситовых классификаторах. Предложена и уточнена методика подбора размеров и формы ячеек сита в зависимости от формы и размеров зернистого материала. Разработана математическая модель процессов усреднения свойств готовой смеси из различных партий зернистых материалов. Составлены алгоритм и программа для проведения вычислительного

эксперимента. Также разработаны математическая модель, алгоритм, и составлена программа расчетов для проведения вычислительных экспериментов с учетом влияния внешнего температурного поля на процесс теплопередачи через многослойные конструкции. Предложена методика расчета процесса теплопередачи через эти конструкции.

Публикации: **Akhmadiev F. G., Gizzyatov R. F. Mathematical simulation of heat transfer through the multilayer filler structures of buildings // Journal of Engineering Physics and Thermophysics.** – 2022. – V. 95. № 5. – P. 1134–1144); **Akhmadiev F. G., Gizzyatov R. F., Nazipov I. T. Mathematical Model of the Heat Transfer Process in Multilayer Fencing Structures // Cyber-Physical Systems: Modelling and Industrial Application (Part of the Studies in Systems, Decision and Control book series (SSDC, volume 418)).** – P. 323–335; **Ахмадиев Ф. Г., Назипов И. Т., Галимов Р. А. Математическое моделирование процессов усреднения характеристик смешиваемых сыпучих материалов с целью оценки качества готовой смеси // Вестник технологического университета.** – 2022. – Т. 25. № 5. – С. 75–78; **Ахмадиев Ф. Г., Назипов И. Т., Галимов Р. А. Математическая модель оценки усредненных свойств смеси зернистых материалов // Математические методы в технологиях и технике.** – Санкт-Петербург. – 2022. – № 4. – С. 66–69; **Ахмадиев Ф. Г., Гильфанов Р. М., Фарахов М. И., Ахмитшин А. А. Моделирование сопряженного теплообмена в пластинчатых теплообменниках при пленочной конденсации // Сб. трудов международной конференции «Minsk International Heat and Mass Transfer Forum MIF-XVI».** – Minsk, 2022. – P. 16–19.

Работы члена-корр. **И. Б. Бадриева** в 2022 году были нацелены на решение геометрически нелинейной задачи устойчивости для трехслойной пластины. Рассмотрена геометрически нелинейная задача об устойчивости трехслойных пластин с трансверсально-мягким наполнителем в одномерной постановке. Для исследования форм потери устойчивости разработан конечно-разностный метод с использованием схемы продолжения решений по параметру и нелинейной спектральной задачи.

Научная деятельность члена-корр. **Р. Н. Минниханова** осуществлялась в рамках проектов цифровой экономики, комплексной системы видеонаблюдения, программы распознавания ГРЗ, мар-

ки и модели ТС на изображении, программы выявления нарушений ПДД транспортных средств на видеопотоке. Был разработан эффективный комплексный алгоритм на основе методов машинного обучения и искусственного интеллекта, позволяющий выделять на видеопотоке с камер наблюдения аномальные траектории движения ТС; разработан программный комплекс определения и распознавания ГРЗ, марки и модели ТС на видеоизображении с помощью оригинального алгоритма на базе производительной нейронной сети и бинарных классификаторов; показаны преимущества интеграции RFID-технологий в комплексы фотовидеофиксации для увеличения точности распознавания ГРЗ; реализована часть модулей единой платформы управления транспортной системой РТ и определены дальнейшие этапы развития платформы; продолжена работа над многосторонней платформой цифровых проектов, позволяющей решать наукоемкие задачи в области государственного управления, медицины, образования и нефтегазовой отрасли.

Публикации: **Минниханов Р. Н.**, Аникин И. В., Марданова А. Р., Дагаева М. В., Махмутова А. З., Кадыров А. Р. *Evaluation of the Approach for the Identification of Trajectory Anomalies on CCTV Video from Road Intersections* // *Mathematic*. – 2022. – № 10. – С. 388; **Минниханов Р. Н.**, Кудрявцева А. Н., Ахунов Р. Г., Мубаракوف И. А., Гисмятов Р. Р., Фарахов И. Р., Дегтярев А. Г., Никонов Т. В., Селезнев Ф. А., Катасев А. С. *Системы ситуационных центров в Республике Татарстан: методологические рекомендации. Часть 1.* – Казань: Фолиант, 2022; **Минниханов Р. Н.**, Дагаева М. В., Кильдеева С. С., Махмутова А. З. *Unified ITS Environment in the Republic of Tatarstan / Единая ИТС среда в Республике Татарстан* // *Advances in Road Infrastructure and Mobility. IRF 2021: Advances in Road Infrastructure and Mobility.* – 2022. – С. 881–893; **Минниханов Р. Н.**, Дагаева М. В., Аслямов Т. И., Большаков Т. Е., Файзрахманов Э. М. *Real Time Multi Object Detection & Tracking on Urban Cameras / Детектирование и отслеживание множества объектов на городских камерах в реальном времени* // *Advances in Road Infrastructure and Mobility. IRF 2021: Advances in Road Infrastructure and Mobility.* – 2022. – С. 257–268; **Минниханов Р. Н.**, Бушканец Л. Е., Шугин Л. Б., Хайрутдинов Р. Р. *Situational Centers of the Republic of Tatarstan and Analysis of Social*

Networks (Instagram) / Ситуационные центры Республики Татарстан и анализ социальных сетей (Инстаграм) // *ResMilitaris*. – 2022. – V. 12. № 3. – С. 860–868; Вишневецкий В. М., **Минниханов Р. Н.**, Барский И. В., Ларионов А. А. *Гибридная система идентификации транспортных средств* // *Вестник НЦБЖД.* – 2022. – № 4 (54). – С. 33–42; Габдурахманов Л. Р., **Минниханов Р. Н.**, Тинчуринов Р. Ф. *Интеллектуальные транспортные системы – современная концепция обеспечения безопасности дорожного движения* // *Научный портал МВД России.* – 2022. – № 1 (57). – С. 41–50.

Член-корр. **С. А. Михайлов** разработал инженерный подход к сокращению компьютерных ресурсов при моделировании вычислительной гидродинамики (CFD) винтов вертолета или самолета. Внедрение активного диска на основе распределения циркуляции винта позволяет воспроизвести вихревые структуры на концах лопастей. Радиальное распределение циркуляции можно сформулировать в соответствии с неравномерной «типичной нагрузкой» Хейсона-Каццоффа для режима висения. В поступательном полете модели активного диска включают «азимутальные» члены \sin и \cos для воспроизведения циклического движения лопасти. Распределение азимутальной циркуляции для поступательного режима полета соответствует условиям балансировки винта. Амплитуда гармоник анализируется и сравнивается с представленными в литературе данными и результатами CFD моделирования.

Публикации: *Kusyutov A. N., Kusyutov S. A., Mikhailov S. A., Barakos G. N. Validation of actuator disc circulation distribution for unsteady virtual blades model* // *Theoretical and Applied Mechanics Letters.* – 2022. – С. 100305; *Кусюмов С. А., Кусюмов А. Н., Михайлов С. А. Численное моделирование обтекания эллиптических профилей с различной кривизной* // *Авиационная техника.* – 2022. – № 4 (в печати); *Кусюмов С. А., Кусюмов А. Н., Михайлов С. А., Романова В. О пространственной периодичности поля скоростей в пограничном слое на 3D цилиндре* // *Вычислительный эксперимент в аэроакустике и аэродинамике. / Сборник тезисов конференции.* 26.09–1.10.2022.

Патент: *Пахов В. В., Степанов Р. П., Михайлов С. А. Программный комплекс вертолетного стенда для получения и обработки данных. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ*

2022610399, 11.01.2022. Заявка № 2021681811 от 20.12.2021.

Член-корр. **Насыров С. Р.** и его научная группа в 2022 году исследовали свойства некоторых функций на плоскости и в многомерном вещественном пространстве. Найдены условия, при выполнении которых эти функции определяют метрики в подобластях вещественного евклидова пространства. Исследовано поведение модулей неограниченных несимметричных двусвязных областей при их неограниченном растяжении вдоль оси абсцисс. Показано, что полунорма Блоха для всех конечных произведений Бляшке в единичном круге ограничена снизу абсолютной положительной константой. Для областей, являющихся дополнением выпуклых четырехугольников, дано описание потенциальной функции, которая является решением задачи со смешанными краевыми условиями типа Дирихле-Неймана для уравнения Лапласа. В частности, предложен алгоритм нахождения значения этой потенциальной функции в бесконечно удаленной точке.

Публикации: *A. D. Baranov, I. R. Kayumov, S. R. Nasyrov. On Bloch seminorm of finite Blaschke products in the unit disk // Journal of Mathematical Analysis and Applications.* – 2022. – 509:2. – Article No.125983); *D. Dautova, S. Nasyrov, O. Rainio, M. Vuorinen Metrics and quasimetrics induced by point pair function // Bulletin of the Brazilian Mathematical Society. New Series.* – 2022. – 53. – 1377–1401; *Giang V. Nguyen, S. R. Nasyrov. Asymptotics of the conformal modulus of a nonsymmetric unbounded doubly-connected domain under stretching // Lobachevskii Journal of Mathematics.* – 2022. – 43:10. – P. 265–276; *M.M.S. Nasser, S. Nasyrov, M. Vuorinen. Level sets of potential functions bisecting unbounded quadrilaterals // Analysis and Mathematical Physics.* – 2022. – 12:149. – 1–15; **Насыров С. Р.** Конформные модули и квазиконформные отображения: Тезисы доклада // *Современные проблемы теории функций и их приложения. / Материалы 21-й международной Саратовской конференции.* – Саратов: Саратовский университет, 2022. – С. 203–207; *Nasyrov S., Properties of level curves of a function generated by an Abel integral on three-sheeted torus // International conference «Complex Approximations, Orthogonal Polynomials and Applications».* Sirius, June 20–24, 2022. Program and abstracts. – P. 24; *N. V. Giang, S. R. Nasyrov. On Vuorinen's problem in the case*

of an arbitrary unbounded doubly connected domain: Тезисы доклада // International Conference «Complex Analysis and Related Topics». Kazan, June 30 – July 4, 2022. Abstracts. – P. 21–22; *A. F. Posadsky, S. R. Nasyrov Conformal mapping onto a polygon with several cuts // International Conference «Complex Analysis and Related Topics».* Kazan, June 30 – July 4, 2022. Abstracts. – P. 49–50; *S. Nasyrov. Comparison of intrinsic metrics in convex polygonal planar domains // XXXI St. Petersburg Summer Meeting in Mathematical Analysis. Abstracts.* URL: gauss40.pdmi.ras.ru/ma31/AbstractsR0.pdf; *A. F. Posadsky, S. R. Nasyrov. Conformal mapping onto a polygon with several cuts: Тезисы доклада // Матер. Межд. научн. конф. «Уфимская математическая школа».* Уфа, 28 сентября – 1 октября 2022 г. – Том 1. / Отв. ред.: З. Ю. Фазуллин. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2022. – С. 164–165; *S. Nasyrov. Point pair function // International conference «Analysis days in Sirius».* Sochi, 24–28 October, 2022. Program and abstracts. – Moscow, 2022. – P. 22; *А. Ф. Посадский, С. Р. Насыров Конформное отображение на многоугольник с несколькими разрезами: Тезисы доклада // Труды Математического центра имени Н. И. Лобачевского. Т. 64 Международная научная школа-конференция «Экстремальные проблемы теории функций», посвященная 75-летию профессора Ф. Г. Авхадиева. Сб. трудов.* – Казань: КФУ, 2022. – Т. 64. – С. 18–19.

Под руководством члена-корр. **Р. К. Низамова** продолжается реализация проекта по теме «Разработка новых композиционных строительных материалов и совершенствование технологии их изготовления» в соответствии с программой госбюджетных исследований КГАСУ. В 2022 году продолжена разработка и совершенствование технологий импортозамещающих материалов для производства профильно-погонажных изделий для внутренней отделки (штукатурные уголки, листы, декинги) с использованием в рецептуре отечественных модификаторов перерабатываемости. Установлены закономерности применения АБС-пластиков в интервале концентраций от 0 до 100 м. ч. в ПВХ-композициях строительного назначения. Показано распределение волокнистого усиливающего наполнителя на разных участках гетерогенной системы в зависимости от соотношения полимерных фаз. Сформирован и расширяется банк экспериментальных данных технологических и технических свойств

ПВХ-композитов с АБС, а также топологической и надмолекулярной структуры разработанных композитов. Представлены композиции с применением в качестве связующих агентов кремнезольей, стабилизированных ионами натрия, аммония и алюминия, с массовой концентрацией диоксида кремния от 15 до 40 масс.%, рассмотрен процесс перехода золь-гель на межфазной границе ПВХ-древесная мука.

Публикации: *Khuziakhmetova K., Abdrahmanova L., Nizamov R., Islamov A. Polyvinyl Chloride Compounds for Construction Industry // STCCE2022: Proceedings of STCCE2022. – Vol. 291. – P. 191–200; Khantimirov A., Abdrahmanova L., Khozin V., Nizamov R. Modification of Wood-Polymer Composites with Silica Sols of Different Nature // STCCE2022: Proceedings of STCCE2022. – 2022. – Vol. 291. – P. 201–208; Khuziakhmetova K. R., Islamov A. M., Abdrahmanova L. A., Nizamov R. K. Features of PVC/ABS compositions filling // Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies. – 2022. – 84(1). – P. 252–258; Хантимиров А. Г., Абдрахманова Л. А., Низамов Р. К., Хозин В. Г. Древесно-полимерные композиты на основе поливинилхлорида, усиленные базальтовой фиброй // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2022. – № 3(61). – С. 75–81. – DOI 10.52409/20731523_2022_3_75. – EDN IHYITF; Хузиахметова К. Р., Абдрахманова Л. А., Низамов Р. К., Потапова Л. И. Структура смесей полимеров на основе поливинилхлорида // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2022. – № 3(61). – С. 82–89. – DOI 10.52409/20731523_2022_3_82. – EDN JDAYJE; Хузиахметова К. Р., Исламов А. М., Абдрахманова Л. А., Низамов Р. К. Особенности наполнения композиций ПВХ/АБС // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2022. – Т. 84. – № 1(91). – С. 252–258. – DOI 10.20914/2310-1202-2022-1-252-258. – EDN JORERO; Хузиахметова К. Р., Валеева Д. М., Низамов Р. К. Модификаторы для изготовления профильно-погонажных изделий на основе поливинилхлорида // Актуальные проблемы науки и образования в условиях современных вызовов: Сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции, Москва, 15 августа 2022 года. – Москва: Печатный*

цех, 2022. – С. 286–290. – EDN SVONKI; **Низамов Р. К.**, Кордончик Д. М., Михеев А. В., Соснов Д. А. Стратегия цифровой трансформации науки и высшего образования в КГАСУ // Цифровая трансформация в высшем и профессиональном образовании: Материалы 16-й Международной научно-практической конференции, Казань, 25 мая 2022 года. / Под общ. ред. Р. С. Сафина, И. Э. Вильданова. – Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, 2022. – С. 3–9. – EDN VSJDVF; Хозин В. Г., Абдрахманова Л. А., **Низамов Р. К.**, Обухова В. Б. Гелеобразование кремнезольей на поверхностях различных строительных материалов // Сборник трудов XIX международной конференции по химии и физике олигомеров. – Суздаль, 2022. – С. 154.

В работах члена-корр. **И. А. Попова** в 2022 году проведено исследование коэффициентов теплопроводности и удельной теплоемкости углепластика с различным армированием методами стационарного теплового потока и дифференциальной сканирующей калориметрии с температурной модуляцией. Полученные результаты могут быть использованы для расчета и проектирования систем и установок с использованием ПКМ как конструкционного материала, а также для расчета параметров технологического процесса производства данных ПКМ (**Popov I. A., Konstantinov D. Yu., Zhukova Yu. V., Chorny A. D. Thermal conductivity and specific heat of carbon-plastic polymer composite materials // High Temperature Material Processes. – 2022. – 26(4). – P. 25–38.**

Группа Попова И. А. также в рамках реинжиниринга двигателей для большегрузных автомобилей и выполнения работ по договору № 10391/17/01130–22 «Газодинамический анализ системы впуска двигателя КАМАЗ 667 в 3D постановке» НТЦ ПАО КамАЗ выполнила комплекс работ по получению необходимых значений давления и расхода охлаждающей жидкости в системе охлаждения (СО) двигателя КАМАЗ Р6 модели 667. Объект исследования – система впуска 6,7 литрового 6 цилиндрового рядного 24 клапанного двигателя КАМАЗ мощностью 310 л.с. Работа включала первичный анализ конструкции и газодинамический расчет базовой конструкции системы впуска. Разработана трехмерная модель расчетной области системы впуска двигателя 667 (Р6) базовой конструкции

в файловом формате, способном к воспроизведению в программных комплексах NX и ANSYS. Рассматривалась нестационарная задача течения газа с учетом его сжимаемости. Анализ проводился для 3 режимов – максимальной мощности; максимального крутящего момента; холостого хода. Полученные результаты газодинамических расчетов системы впуска двигателя 667 (P6) базовой конструкции в программном комплексе ANSYS представлены в виде распределений скоростей и давлений в расчетном домене. Анализ результатов включал оценку равномерности распределения заряда по цилиндрам. В ходе анализа выявлена неравномерность распределения заряда по цилиндрам. При высоких оборотах наблюдается неравномерность распределения заряда – до 30% – в дальних от входного патрубка цилиндрах. Однако со снижением оборота двигателя эта неравномерность вырождается. Также были определены сопротивления впускной системы ГБЦ. На основе проведенного анализа предложены конструктивные решения по снижению сопротивления системы впуска воздуха и выравнивания заряда по цилиндрам на высоких оборотах его работы. Предложены удлинение расширенной части входного коллектора ГБЦ и крышки для улучшения доступа воздуха к цилиндрам 4–6, наклон входного патрубка для перераспределения потока в коллекторе по базовому варианту система впуска новой конструкции с центральным входом и направляющими элементами. Для каждой конструкции проведен газодинамический расчет и определен рациональный вариант – система впуска новой конструкции. Она позволила полностью выровнять распределение заряда по цилиндрам и снизить на 15% сопротивление системы впуска.

Публикации: *Skrypnik A. N., Shchelchkov A. V., Gortyshov Yu. F., Popov I. A. Artificial neural networks application on friction factor and heat transfer coefficients prediction in tubes with inner helical-finning // Applied Thermal Engineering.* – 2022. – 206. 118049; *Usenkov R. A., Popov I. A., Gortyshov Yu. F., Kokhanova S. Ya., Lатыпов R. A. Thermodynamic calculation of a rotary engine with external heat supply based on the ideal Rallis cycle // Acta Mechanica et Automatica.* – 2022. – V.16, No 1. – 40–47; *Marchukov E. Yu., Starodumov A. V., Il'inkov A. V., Shchukin A. V., Ermakov A. M., Takmovtsev V. V., Popov I. A. The Effectiveness of Film Cooling of a Flat Surface in*

an Accelerated Flow with Air Injection Through Fan-Shaped Holes // Thermal Engineering. – 2022. – Vol. 69, No. 4. – P. 293–301; **Popov I. A., Zhukova Yu. V., Baranova T. A., Kadyrov P. T., Mironov A. A., Marshalova G. S., Skrypnik A. N., Danilchik E. S., Chorny A. D. Thermal-hydraulic performance of a single round tube with surface vortex generators // Heat Transfer Research. – 2022. – 53(9). – 29–41; **Попов И. А., Константинов Д. Ю., Кузин А. А., Русских М. Д. Исследование теплофизических свойств углепластиковых полимерных композитных материалов // Тепловые процессы в технике. – 2022. – Т. 14. № 3. – С. 116–125; *Кадыров Р. Г., Попов И. А., Маршалова Г. С., Жукова Ю. В. Влияние поверхностных вихрегенераторов на теплогидравлические характеристики поперечно обтекаемых пучков теплообменных труб // Тепловые процессы в технике.* – 2022. – Т. 14. № 6. – С. 243–254; *Маршалова Г. С., Баранова Т. А., Жукова Ю. В., Чорный А. Д., Сухоцкий А. Б., Данильчик Е. С., Миронов А. А., Кадыров Р. А., Попов И. А. Численное исследование теплообмена и аэродинамического сопротивления аппаратов воздушного охлаждения с вытяжной шахтой // Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Physical-technical series.* – 2022. – V. 67, No. 3. – P. 298–306; **Popov I. A., Konstantinov D. Yu., Zhukova Yu. V., Chorny A. D. Thermal conductivity and specific heat of carbon-plastic polymer composite materials // High Temperature Material Processes. – 2022. – 26(4). – P. 25–38; *Исаев С. А., Никущенко Д. В., Попов И. А., Судаков А. Г., Тряскин Н. В., Юнаков Л. П. Интенсификация теплообмена в облуненном узком канале при трансформации отрывного турбулентного течения с ростом угла уклона уединенной конической лунки // Теплофизика высоких температур.* – 2022. – Т. 60, № 2. – С. 235–241; *Попов И. А., Константинов Д. Ю., Амирова Л. М., Жукова Ю. В., Чорный А. Д. Теплофизические свойства углепластиковых полимерных композитных материалов: тезисы доклада // Всероссийская конференция «XXXVIII Сибирский теплофизический семинар», 29–31 августа 2022. – Новосибирск: Институт теплофизики СО РАН, 2022. – С. 201; Аксянов Р. А., Коханова Ю. С., Куимов Е. С., Кузин А. А., Попов И. А., Жукова Ю. В. Влияние параметров шероховатости и смачиваемости микроструктурированных поверхностей на теплоотдачу и критические тепловые потоки // Тезисы докладов и сообщений. XVI Минский*******

международный форум по тепло- и массообмену, 16–19 мая 2022 г. – Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. – С. 6–10; **Попов И. А.**, Скрыпник А. Н., Жукова Ю. В., Баранова Т. А., Жуковский И. И. Интенсификация конвективного теплообмена при поперечном обтекании вязкой жидкостью круглой трубы со структурированной поверхностью // Тезисы докладов и сообщений. XVI Минский международный форум по тепло- и массообмену, 16–19 мая 2022 г. – Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. – С. 195–196; Скрыпник А. Н., Маршалова Г. С., Гуреев В. М., **Попов И. А.**, Жукова Ю. В. Исследование теплогидравлических характеристик оребренных плоских труб аппарата воздушного охлаждения масла // Тезисы докладов и сообщений. XVI Минский международный форум по тепло- и массообмену, 16–19 мая 2022 г. – Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. – С. 212–217; Skrypnik A. N., **Popov I. A.**, Gortyshov Yu. F., Shchelchikov A. V., Zhukova Yu. V. // Heat transfer augmentation in tubes with inner helical micro-ribs – review and technical recommendations // Тезисы докладов и сообщений. XVI Минский международный форум по тепло- и массообмену, 16–19 мая 2022 г. – Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2021 – с. 218–222; **Попов И. А.**, Константинов Д. Ю., Кузин А. А., Жукова Ю. В., Чорный А. Д. Экспериментальное исследование теплопроводности углеволоконных композитных полимерных материалов Тезисы доклада Тезисы докладов и сообщений. XVI Минский международный форум по тепло- и массообмену, 16–19 мая 2022 г. Т. 2. – Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. – С. 62–68; Кадыров Р. Г., Миронов А. А., **Попов И. А.**, Маршалова Г. С., Жукова Ю. В., Чорный А. Д. Повышение теплогидравлической эффективности пучков теплообменных труб с вихрегенераторами Тезисы доклада // Тезисы докладов и сообщений. XVI Минский международный форум по тепло- и массообмену, 16–19 мая 2022 г. Т. 2. – Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. – С. 23–29 и др.

Патент: Теплообменная поверхность. / Исеев С. А., Леонтьев А. И., **Попов И. А.**, Гортышов Ю. Ф., Скрыпник А. Н., Миронов А. А., Акся-

нов Р. А. Патент на изобретение Российская Федерация 2768667. МПК F28F 3/04. Дата подачи 31.05.2021. Опубликовано: 24.03.2022. Бюл. № 9.

Член-корр. **А. М. Сулейманов** в 2022 году исследовал работоспособность композитного материала, которая зависит от термостойкости, прочности, жесткости и характеризуется набором физических констант, где изменение одного параметра влияет на изменение других. Учет процесса деградации полимерного композита должен являться частью инженерных расчетов элементов конструкции и их соединений. Выполнив моделирование процесса старения, можно осуществить прогноз долговечности материала.

Публикации: **Сулейманов А. М.**, Туйси-на Е. Б. Экспериментальное определение значимости воздействия эксплуатационных факторов на полимерную матрицу пултрузионных стеклопластиковых профилей // Вестник гражданских инженеров. – 2022. – № 2 (91). – С. 98–109; Каюмов Р. А., **Сулейманов А. М.**, Страхов Д. Е. Моделирование процесса деградации композитных материалов: тезисы доклада // Теоретическая и прикладная механика. / Международный научно-технический сборник. Министерство образования Республики Беларусь, Белорусский национальный технический университет. – Минск, 2022. – С. 230–236.

Член-корр. **И. Г. Хисамеев** в 2022 году разрабатывал методику расчета малотоннажного цикла среднего давления с турбодетандером, работающим на перепаде давления для сжижения природного газа. Представлена методика термодинамического расчета докритического детандерного цикла среднего давления, работающего на перепаде давления, применяемого в малотоннажном производстве СПГ на ГРС. Дано описание установки и термодинамического цикла. Как показывает анализ данного цикла, давление на прямом потоке, детандерный поток, расположение точки входа на детандер и коэффициент сжатия – величины взаимозависимые. Показано, что с ростом давления входящего газа и КПД турбодетандера детандерный поток, оставаясь в целом значительным, снижается до 64%, что приводит к росту коэффициента ожигения до 15%, понижение давления на обратном потоке газа эффективно использовать при малых давлениях входящего потока.

Публикации: **Визгалов С. В.**, **Шарапов И. И.**, **Хисамеев И. Г.** Системы хранения энергии на

основе криогенных технологий сжижения воздуха // Вестник Международной академии холода. – 2022. – № 2. – С. 21–26; Поташев А. В., Поташева Е. В., Хисамеев И. Г., Шарафеев Р. Ф. О развитии квазитрехмерной модели течения в проточной части турбомашин за счет решения третьей двумерной задачи // Компрессорная техника и пневматика. – 2022. – № 1. – С. 17–21; Vizgalov S. V., **Khisameev I. G.** Calculation and analysis of the characteristics of a Claude cycle with a turboexpander-compressor for natural gas liquefaction // AIP Conference Proceedings. Ser. «Oil and Gas Engineering, OGE2021». – 2021. – P. 030025. (Тезисы доклада); Yakupov R. R., Mustafin T. N., Khamidullin M. S., **Khisameev I. G.**, Uybekova L. K. Geometrical model of a screw vacuum pump // AIP Conference Proceedings. Ser. «Oil and Gas Engineering, OGE2021». – 2021. – P. 030029. (Тезисы доклада).

Отделение физики, энергетики и наук о Земле

Отделение физики, энергетики и науки о Земле занимается фундаментальными и прикладными исследованиями и применением их результатов в различных областях научной и хозяйственной деятельности Республики Татарстан. Следует отметить работу по поиску новых физических принципов, пригодных для применения в интересах повышения информационной обеспеченности перспективных наземных систем всепогодного и круглосуточного обнаружения (контроля, наблюдения), разработки новых принципов получения оптического разрешения в нанометровом диапазоне, разработка новых физических принципов магнитной записи и хранения информации со сверхвысокой плотностью. Прикладные исследования направлены на повышение эффективности радио- и телекоммуникационных систем, увеличение энергетической эффективности двигателей внутреннего сгорания, устройств оптического детектирования и распознавания в различных диапазонах длин волн.

Велась важная работа по установлению структуры физиологически активных соединений методами ЭПР и ЯМР, экспертизе мировых достижений в этих областях. Методы магнитно-резонансной томографии активно внедрялись в клиническую практику республиканских больниц.

Наиболее актуальной задачей в настоящее время является развитие аддитивных технологий, которые в буквальном смысле совершили технологический переворот в мировом машиностроении.

Область научно-технических исследований и разработок связана с задачами, решаемыми АО «НПО «Государственный институт прикладной оптики» в структуре Холдинга «Швабе» как головного предприятия по разработке и производству тепловизионных приборов, размещаемых на различных носителях, а также созданием систем обнаружения и систем наведения бортовых комплексов обороны от атакующих ракет военных и гражданских летательных аппаратов.

Составляющими успешного технического решения обозначенных проблем являются технологии обоснования эффективности работы современных видовых оптико-электронных систем (ОЭС) в сложных, динамичных погодных условиях, в различных географических широтах, различной топографии подстилающих поверхностей и освещенности визируемых сцен, при разнообразных ракурсах наблюдения и т. д. Здесь актуальны современные методы расчета оптических систем, реализация технической возможности станочного воспроизведения и поверки качества отдельных оптических элементов (ОЭ), решение задач в области технологий нанесения покрытий (в том числе «алмазоподобных») с заданными спектральными характеристиками, новейшие технологии разработки электронных схем и их печатного монтажа и т. д. с выходом на цифровое программирование работы отдельных блоков и создаваемых изделий в целом в их реальных временных режимах работы, занимающих доли мсек.

Программа 2022 г. включала также решение задач совершенствования техники метрологического обеспечения разработок ОЭС, маркетинговые и внедренческие мероприятия.

В 2022 году коллектив под руководством акад. **М. Х. Салахова** вел научно-исследовательские работы по следующим основным направлениям:

1. «Развитие теоретического подхода для расчета стоксова и антистоксова комбинационного рассеяния света, усиленных с помощью локализованных плазмонных резонансов». Исследовалась возможность усиления спонтанного антистоксова комбинационного рассеяния света в пленках оксида графена с помощью локализо-

ванных плазмонных резонансов. В моделировании некогерентность комбинационного рассеяния света приводит к превышению антистоксовой интенсивности над стоксовой. Проведенный анализ показывает, что в пленках оксида графена может быть достигнуто усиленное плазмонами антистоксово комбинационное рассеяние. Результаты полезны для измерения температуры на основе комбинационного рассеяния в наномасштабе. (Газизов А. Р., Салахов М. Х., Харинцев С. С. *Усиление антистоксова комбинационного рассеяния с помощью настройки локальной плотности состояний // Международная молодежная научная школа «Когерентная оптика и оптическая спектроскопия»: Сб. научных трудов, г. Казань, АН РТ, 1–3 ноября 2022.* – С. 44–47; Газизов А. Р., Салахов М. Х., Харинцев С. С. *Селективное оптоплазмонное усиление антистоксова комбинационного рассеяния света в тонких плёнках оксида графена // XI международная конференция по фотонике и информационной оптике: Сб. научных трудов [Электронное издание].* – М.: НИЯУ МИФИ, 2022. – С. 273–274. ISBN978–5–7262–2842–6).

2. «Развитие теории плазмонных резонансов оптических метаповерхностей». Результаты опубликованы в статье: Валитова А. Ф., Газизов А. Р., Салахов М. Х. *Дисперсионные соотношения плазмонных мод на сплошной золотой метаповерхности с гексагональной структурой // XI международная конференция по фотонике и информационной оптике: Сб. научных трудов [Электронное издание].* – М.: НИЯУ МИФИ, 2022. – С. 277–278, ISBN978–5–7262–2842–6.

3. Реактивный магнетронный синтез и исследование морфологии, валентного состава и оптических свойств тонких пленок оксинитрида вольфрама. Были синтезированы тонкие пленки электрохромного материала оксинитрида вольфрама, исследованы их структура, элементный и валентный состав, оптические свойства. Анионное легирование триоксида вольфрама азотом было применено для получения электрохромного катодного материала, спектральное пропускание которого можно регулировать уровнем легирования. Серия образцов была синтезирована методом реактивного магнетронного распыления металлической вольфрамовой мишени в смеси газов аргона, азота и кислорода. Пленки оксинитрида вольфрама теплого цвета были получены при более высоком легировании и охарактеризованы

методами сканирующей электронной микроскопии, рентгеновской дифракции и рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии. Оптические свойства измерены с использованием спектрофотометрии пропускания и спектроскопической эллипсометрии. Эти экспериментальные исследования показали увеличение поглощения в коротких длинах волн при увеличении уровня легирования. В то же время установлено, что доля нестехиометрического кислорода также неуклонно увеличивается до половины от общего содержания кислорода при повышении уровня легирования. Несовершенство легированного материала может стимулировать его интеркаляцию ионами электролита, усиливая и ускоряя процесс окрашивания/обесцвечивания, улучшая тем самым потребительские качества электрохимических материалов и устройств (*Reactive Magnetron Synthesis and Investigation of Morphology, Valence Composition, and Optical Properties of Tungsten Oxynitride Thin Films / Insaf F. Malikov, Nikolay M. Lyadov, Myakzyum Kh. Salakhov and Lenar R. Tagirov // Micro (MDPI).* – 2022. – V. 2. (в печати).

Публикации: *Методические указания к решению задач по курсу «атомная физика». Часть 1 / Р. Х. Гайнутдинов, А. А. Мутыгуллина, М. А. Хамадеев, М. Х. Салахов.* – Казань: Казан. ун-т, 2022. – 37 с.; *Аппаратная реализация метода коррекции частотных характеристик геофона для применения в задачах мониторинга подземных хранилищ углекислого газа / Гилязов Л. Р., Сибгатуллин М. Э., Плотникова И. Н., Салахов М. Х. // Материалы Международной научно-практической конференции «Решение Европейского союза о декарбонизации. Год спустя» 31 августа – 1 сентября 2022 г., Казань.* – Казань: Изд-во «Ихлас», 2022. – С. 91–94.

Основным направлением исследований коллектива кафедры «Автомобильные двигатели и сервис» КНИТУ им. А. Н. Туполева под руководством акад. А. Л. Абдуллина в 2022 году было «Математическое моделирование процессов горения и течения в энергоустановках». В рамках этого направления усовершенствована математическая модель горения распыленного угля в потоке горячего воздуха с последующим впрыском охлаждающей воды. Численные исследования показали, что диоксид серы может «связываться» в CaSO_4 при температурах $T_g < 1500\text{K}$; существуют оптимальные расходы впрыскива-

емой воды, когда SO_2 максимально связывается в CaSO_4 ; для типичного размера угольных частиц ($dp \approx 100$ мкм) влияние разницы скоростей на характеристики течения незначительно, но уже при $dp \approx 200$ мкм это влияние заметно.

Публикации: **А. Л. Абдуллин и др.** *Материаловедение для транспортного машиностроения: Учебное пособие для учреждений СПО РФ. Перераб. изд. / соавт.: Э. Р. Галимов, Л. В. Тарасенко, М. В. Унчикова.* – С.-Петербург, Москва, Краснодар: Издательство «Лань», 2022. – 443 с.; **А. Л. Абдуллин и др.** *Синтактические углеродные пены: получение, структура, свойства, применение: Монография. / соавт.: Э. Р. Галимов, В. Л. Федяев, Н. Я. Галимова, Э. Шарафутдинова, В. М. Самойлов, Е. А. Данилов.* – Казань: Изд-во «Фэн», 2022. – 323 с.

Патенты: Пат. 2783745 Российская Федерация. *Гаситель крутильных колебаний [Текст] / Ф. Х. Халиуллин, А. Л. Абдуллин, А. Ф. Халиуллин, Р. И. Шафигуллин, В. С. Гольмаков; заявитель и патентообладатель КНИТУ-КАИ. № 2783745 С1, 16.11.2022; Пат. на полезную модель 213305 U1 Российская Федерация. Гаситель крутильных колебаний [Текст] / Ф. Х. Халиуллин, А. Л. Абдуллин, А. Ф. Халиуллин, Р. И. Шафигуллин, В. С. Гольмаков; заявитель и патентообладатель КНИТУ-КАИ. № 213305 U1, 06.09.2022.*

Основное направление научной группы акад. **А. Х. Гильмутдинова** связано с аддитивным производством. Исследования охватывают все ключевые составляющие аддитивного производства – материалы, оборудование и технологии.

Проводились исследования по синтезу и обработке порошковых материалов в индуктивно-связанной плазме. Разработанные ранее технологии плазменной обработки порошковых материалов для аддитивного производства нашли практическое применение в рамках проекта с ВНИИЭФ (г. Саров). Были проведены исследования возможности восстановления в индуктивно-связанной плазме порошка нержавеющей стали, отработанного в аддитивном производстве. Найдены оптимальные режимы работы плазменной технологической установки. Показано, что при превышении оптимального значения концентрации газа-восстановителя (водорода) в плазме возможно проявления эффекта ликвации титана, входящего в состав сплава 12X18H10T, что проявляется в выделении титана из расплава в виде чечевицеобразной «нашлепки» на сфероидизиро-

ванной частице. При работе в оптимизированных режимах показано, что за счет сфероидизации, дегазации и восстановления химического состава в потоке термической плазмы было достигнуто кардинальное улучшение ключевых характеристик отработанных порошков, которые можно повторно использовать в аддитивном производстве, а не утилизировать.

Проведена серия прикладных исследований по плазменному синтезу порошковых материалов с композитной структурой. Получены металлокерамические порошки типа ядро-оболочка, в которых в роли ядра выступают сфероидизированные частицы корунда, а в качестве материала оболочки используется жаропрочный сплав на никелевой основе – Хастеллой Х. Синтезированные материалы крайне перспективны в области 3D печати керамическими материалами и потенциально могут успешно решить многие проблемы данного направления (спекание лазерным лучом тугоплавкой керамики, неконтролируемая усадка напечатанного изделия после его высокотемпературного спекания).

Разработанный в лаборатории метод струйной электролитно-плазменной постобработки изделий аддитивного производства практически реализован при создании макетного образца робототизированной установки для электролитно-плазменной постобработки поверхности деталей и узлов авиационных двигателей, изготовленных аддитивными методами. Разработанная установка имеет высокую социальную значимость, поскольку ее применение позволит существенно сократить долю тяжелого и вредного для здоровья ручного труда шлифовщиков и за счет высокой воспроизводительности робототизированного процесса полировки существенно повысить выход годных изделий.

Научная группа под руководством А. Х. Гильмутдинова и И. В. Цивильского выполнила первый этап 3-летнего договора с ВНИИЭФ. Были разработана и описана математическая модель газодинамики процесса лазерной газопорошковой наплавки; выполнена программная реализация математической модели на языке C# в виде подмодуля «Газодинамика макроуровень»; проведено тестирование функционала подмодуля «Газодинамика макроуровень»; проведена глубокая верификация подмодуля «Газодинамика макроуровень» с коммерческим ПО ANSYS, которая показала высокое качественное и количественное

совпадение результатов аналогичных тестовых расчетов; разработана модель многопараметрического оптимизатора характеристик лазерной газопорошковой наплавки для нахождения оптимальных скоростей газовых потоков, скорости движения лазерной головки и т. д.; проведена интеграция подмодуля «Газодинамика макроуровень» в программный комплекс «Виртуальный 3D-принтер 2.0» в составе модуля «Лазерная газопорошковая наплавка» путем приведения форматов входных данных основной программы (STL, YAML) к формату данных РПМ «Газодинамика макроуровень» (VTK).

Была проведена серия прикладных исследований по практическому применению разработанных группой А. Х. Гильмутдинова новых лазерно-акустических технологий. Велись работы по математическому описанию и численному моделированию процессов лазерной сварки во внешнем ультразвуковом поле. Предложены варианты управления течением в ванне расплава за счет регулировки профиля интенсивности лазера или за счет введения второго источника энергии на свободную поверхность материала. *Получен патент на конструкцию сопла для лазерной порошковой наплавки с ультразвуковым воздействием.*

Для обеспечения более стабильных условий обработки порошковых материалов в индуктивно-связанной плазме и управления температурными полями в результате серии расчетов, выполненных с использованием разработанной ранее сопряженной электро-газодинамической математической модели индуктивно-связанной плазмы получены варианты конфигурации плоских индукторов для высокочастотного плазмотрона, применяемого для технологических целей обработки и синтеза металлопорошковых материалов для аддитивного производства. Получен патент на изобретение вариантов плоских индукторов. Разработан лабораторный образец плазменной технологической установки с плоским индуктором для практической апробации результатов моделирования.

Проведена численная оптимизация конструкции конденсационной камеры, в результате чего установлено наличие в ее типовом варианте неоднородных вихревых течений, влияющих на характер течения порошковых частиц, способствуя их осаждению на стенках камеры. Предложена наиболее подходящая форма конденсационной

камеры технологического плазменного реактора, для которой устраняется проблема возникновения пристеночных вихревых течений с учетом повышения эффективности выхода готового материала. *Получен патент на оптимизированную конструкцию конденсационной камеры для обработки порошковых материалов.*

Коллектив под руководством акад. **А. В. Ильясова** вел работы по теме: Развитие методов магнитного резонанса и томографии для диагностики онкологических образований. Обсуждены оптимальные физические методы – ЭПР, ЯМР, МРТ, УЗИ и ряд других для обнаружения патологий на ранних стадиях образования. Для идентификации новообразований рассмотрены возможности ЯМР на тяжелых ядрах Хе 129, что позволит идентифицировать патологии на ранних стадиях. Принципиальная новизна предлагаемых научных и технических решений – разработка методов обнаружения онкологических образований и функциональных изменений в деятельности организма. Готовятся литературный анализ роли свободных радикалов в патологических образованиях в живых тканях и обзорная статья «От ЭПР и ЯМР к МР-томографии».

Коллектив под руководством акад. **В. А. Пешошина** в 2022 г. проводил научно-исследовательские работы по основному направлению: Перспективные технологии создания радиочастотных и цифровых устройств радиоэлектроники и энергетики для наукоемких отраслей производств. Продолжены работы по генераторам псевдослучайных последовательностей (ГПСЧ).

Коллектив под руководством акад. **К. М. Салихова** в 2022 году вел исследования по основному направлению: Новый взгляд на нутацию спинов. Сформулирован и развит новый подход для описания «нутации» спинов-отклика спиновой системы на внезапное включение переменного магнитного поля. Впервые для описания «нутации» спинов использован математический аппарат Гейзенберга. В этом подходе уравнения движения записываются непосредственно для измеряемых в опыте величин с учетом принципиально того важного обстоятельства, что для взаимодействующих спинов полный ортогональный набор величин составляют не только дипольные моменты, но и мультипольные поляризации.

Для демонстрации потенциала этого нового подхода к описанию «нутации» рассмотрен

конкретный случай парамагнитных частиц со спином $S = 1$. Получены связанные уравнения движения для дипольного и квадрупольного моментов. Их можно назвать обобщенными уравнениями динамики магнитной поляризации спинов. Эти уравнения показывают, что при наличии спин-спиновых взаимодействий происходит обратимое взаимное превращение дипольного и квадрупольного моментов. Это приводит к осцилляциям длины вектора намагниченности спинов, проекции которого наблюдаются обычно в эксперименте. Поэтому наблюдаемые в эксперименте осцилляции проекций намагниченности отражают как нутацию вектора намагниченности, так и модуляцию длины этого вектора за счет взаимопревращения наблюдаемой дипольной поляризации и не наблюдаемой в обычных экспериментах квадрупольной поляризации.

Публикации: *Marcel M. Bakirov, Iskander T. Khairutdinov, Kev M. Salikhov, Robert N. Schwartz, Barney L. Bales. The Effect of Power Saturation on the Line Shapes of Nitroxide Spin Probes Under the Influence of Spin-Exchange and Dipole-Dipole Interactions Studied by CW EPR // Applied Magnetic Resonance. – 2022. – V. 53. – P. 1275–1315; K. M. Salikhov. New kinetic equations for spin-dependent recombination of radical pairs. Their comparison with existing phenomenological equations // American Journal of Physical Chemistry. – 2022. – V. 11. No. 3. – P. 67–74; Салихов К. М. Новый взгляд на нутацию спинов // ЖЭТФ. – 2022. – Т. 162. № 11. – С. 630–645; S. I. Protasov, R. B. Zaripov, I. T. Khairutdinov, K. M. Salikhov. Analysis of pulse electron-electron double resonance (PELDOR) data on a quantum computing // Appl. Magn. Reson. – 2022. – V. 53. – P. 1539–1561; Суханов А. А., Мамедов М. Д., Мулановский Г. Е., Салихов К. М., Семенов А. Ю. Изменение симметрии переноса электрона в реакционных центрах фотосистемы при удалении железо-серных кластеров // Биохимия. – 2022. – Т. 87. № 10. – С. 1400–1411; K. M. Salikhov. New vision of spin nutation // International conference on memory of V. V. Voevodsky, 08.09, 2022, Novosibirsk. Book of abstracts. – P. 229.*

В отчетном году коллектив под руководством акад. **Н. А. Сахибуллина** выполнял фотометрические исследования и моделирование объектов Солнечной системы (астероидов), Галактики (звезды) и внегалактических объектов (гамма-вспышки). Осуществлялось общее научное

руководство деятельностью Центра «Астрофизика» АН РТ. Объектами исследований коллектива являются одиночные звезды, кратные звезды с признаками нестационарности, предкатаклизмические звезды, активные галактики и гамма-вспышки, экзо-планеты. Подготовлена рукопись (250 с.) второго тома монографии «Экзопланеты» с изложением практических методов изучения экзопланет и с включением задач (проблем). Книга не имеет аналогов в России и станет полезным учебным пособием для молодых ученых.

Публикация: *Бикмаев И. Ф., Колбин А. И., Шиманский В. В., Хамитов И. М., Иртуганов Э. Н., Николаева Е. А., Сахибуллин Н. А., Гумеров Р. И., Буренин Р. А., Гильфанов М. Р., Зазнобин И. А., Кривонос Р. А., Медведев П. С., Меццераков А. В., Сазонов С. Ю., Сюняев Р. А., Хорунжев Г. А., Моисеев А. В., Малыгин Е. А., Шабловинская Е. С., Желтоухов С. Г. / SRGe214919.3+673634 – кандидат в переменные типа AM Her, обнаруженный телескопом eРозита орбитальной обсерватории «Спектр-Рентген-Гамма» // Письма в Астрономический журнал. – 2022. – Т. 48. № 9. – С. 645–656.*

В 2022 году группой под руководством члена-корр. **Л. К. Аминова** продолжены исследования спектров ЭПР Ce^{3+} в монокристалле флюорита (CaF_2), выращенном из расплава. Обработаны спектры ЭПР и предложены возможные модели парамагнитных центров в исследуемых кристаллах.

Под руководством члена-корр. **И. Ф. Бикмаева** совместно с научной группой академика Р. А. Сюняева в Институте космических исследований РАН (Москва) выполнялась работа по наземной оптической поддержке космической Обсерватории «Спектр-Рентген-Гамма» (СРГ) с использованием Российско-Турецкого 1.5-м телескопа РТТ-150 и 6-метрового телескопа САО РАН. Были выполнены спектроскопические и фотометрические наблюдения далеких квазаров и массивных скоплений галактик, обнаруженных в рентгеновском диапазоне орбитальной обсерваторией СРГ в 2020–2021 гг.

По фотометрическим и спектроскопическим наблюдениям на 1.5-м телескопе и 6-м телескопе БТА выполнен анализ астрофизических параметров уникальных рентгеновских источников eРозита/СРГ, которые изначально были отнесены к событиям приливного разрушения звезд

в окрестностях сверхмассивных черных дыр, но из анализа кривых блеска и спектров РТТ-150 были классифицированы как тесные двойные звездные системы с пекулярными (уникальными) физическими параметрами.

В каталоге рентгеновских источников телескопа eРОЗИТА орбитальной обсерватории «Спектр-Рентген-Гамма» обнаружены 502 кандидата в активные ядра галактик со значимыми собственными движениями по измерениям космической обсерватории GAIA. На 1.5-м телескопе РТТ-150 получены спектры 18-ти источников и подтверждена их внегалактическая природа как далеких галактик с активными ядрами. Наличие собственных движений у внегалактических объектов соответствует видимым движениям вещества в этих источниках со скоростями выше скорости света, что недопустимо по законам физики. В связи с этим исследованы альтернативные возможные причины появления видимых собственных движений внегалактических источников – изменения яркостной структуры источников, гравитационное линзирование, и другие.

Публикации: *Хамитов И. М., Бикмаев И. Ф., Гильфанов М. Г., Сюняев Р. А., Медведев П. С., Горбачев М. А., Иртуганов Э. Н. Обнаружение активных ядер галактик и квазаров со значимыми собственными движениями по данным Гайа в каталоге рентгеновских источников SRG/eРОЗИТА // Письма в Астрономический журнал. – 2022. – Т. 48. – С. 3–12; Бикмаев И. Ф., Колбин А. И., Шиманский В. В., Хамитов И. М., Иртуганов Э. Н., Николаева Е. А., Сахибуллин Н. А., Гумеров Р. И., Буренин Р. А., Гильфанов М. Р., Зазнобин И. А., Кривонос Р. А., Медведев П. С., Меццераков А. В., Сазонов С. Ю., Сюняев Р. А., Хорунжеев Г. А., Моисеев А. В., Малыгин Е. А., Шабловинская Е. С., Желтоухов С. Г. SRGe214919.3+673634 – кандидат в переменные типа AM Her, обнаруженный телескопом eРозита орбитальной обсерватории «Спектр-Рентген-Гамма» // Письма в Астрономический журнал. – 2022. – Т. 48. – № 9. – С. 645–656; Хамитов И. М., Бикмаев И. Ф., Лыскова Н. С., Круглов А. А., Буренин Р. А., Гильфанов М. Р., Гроховская А. А., Додонов С. Н., Сазонов С. Ю., Старобинский А. А., Сюняев Р. А., Хабибуллин И. И., Чуразов Е. М. Оценка массы очень массивного скопления галактик SRGe CL2305.2–2248 по сильному линзированию // Письма в Астрономический журнал. – 2022. – Т. 48. – № 1. – С. 3–11.*

Член-корр. **А. А. Бухараев** и его коллектив в 2022 году выполняли работы по теме Разработка физико-химических основ технологии создания наноструктур для нового поколения устройств со сверхплотной магнитной памятью. В последнее время большое внимание уделяется исследованию магнитных свойств планарных частиц, обладающих конфигурационной анизотропией формы (треугольных, квадратных, многолепестковых). На основе таких частиц можно создавать гетероструктуры, состоящие из двух частиц, лежащих друг на друге, и разделенных туннельным барьером. Такие гетероструктуры могут выступать в роли носителя одного или нескольких битов информации для сверхплотной и энергоэффективной магнитной записи, в зависимости от взаимной ориентации намагниченности в этих двух частицах. При этом запись информации может осуществляться как классическим способом (при помощи внешнего магнитного поля) так и более энергоэффективными методами, например, прикладыванием механической деформации, а считывание информации происходит по измерению магнитосопротивления такой структуры протекающему току.

Ранее на примере четырехлепестковых частиц, изготовленных из CoNi сплава, нами было показано, что у гетероструктур на основе частиц с четырехлучевой симметрией можно добиться гораздо большего изменения магнитосопротивления при изменении направления намагниченности, чем у гетероструктур на основе частиц с трех лучевой симметрией (треугольных или трехлепестковых). Методом магнитно-силовой микроскопии (МСМ) показано, что Ni по сравнению с CoNi сплавом лучше подходит для управления намагниченностью в микрочастицах с помощью одноосных деформаций. Для создания механических напряжений частицы были сформированы на поверхности монокристаллического ниобата лития (LiNbO₃), который имеет разные коэффициенты термического расширения по разным кристаллографическим осям. Это позволяет, изменяя температуру образца, создавать механические напряжения заданной величины в частицах. Была установлена величина поля переключения таких частиц и ее зависимость от температуры образца, то есть от величины одноосного механического напряжения, наведенного в частицах.

Публикации: *Д. А. Бизяев, Н. И. Нургази-*

зов, **А. А. Бухараев**, А. П. Чуکلанов, В. Я. Шур, А. Р. Ахматханов. Влияние термоиндуцированного магнитоупругого эффекта на доменную структуру планарных Ni микрочастиц // Труды XXVI Международного симпозиума «Нанофизика и наноэлектроника». В 2 т. (Нижний Новгород, 14–17 марта 2022 г.). – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2022. – Том 1. – С. 191–192 (ISBN978–5–91326–720–7); Д. А. Бизяев, Н. И. Нургазизов, **А. А. Бухараев**, А. П. Чуکلанов. МСМ измерения планарных ферромагнитных микрочастиц при различных температурах // Труды XXVI Международного симпозиума «Нанофизика и наноэлектроника». В 2 т. (Нижний Новгород, 14–17 марта 2022 г.). – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2022. – Том 1. – С. 419–420 (ISBN978–5–91326–720–7); А. С. Морозова, С. А. Зиганишина, Е. О. Кудрявцева, М. А. Зиганишин, **А. А. Бухараев**. Влияние степени гидрофобности подложек на формирование кристаллических наноструктур на основе трипептида глицина // Труды XXVI Международного симпозиума «Нанофизика и наноэлектроника». В 2 т. (Нижний Новгород, 14–17 марта 2022 г.). – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2022. – Том 1. – С. 467–468 (ISBN978–5–91326–720–7); А. С. Морозова, С. А. Зиганишина, Е. О. Кудрявцева, **А. А. Бухараев**, М. А. Зиганишин. Вода как главный фактор образования микро- и наноструктур в тонких органических пленках // Труды XXVI Международного симпозиума «Нанофизика и наноэлектроника». В 2 т. (Нижний Новгород, 14–17 марта 2022 г.). – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2022. – Том 1. – С. 469–470 (ISBN978–5–91326–720–7); **A. A. Bukharaev**, N. I. Nurgazizov, D. A. Byziaev and A. P. Chuklanov / Modeling the domain structure of square ferromagnet microparticles under uniaxial mechanical stress // 8-й Евро-Азиатский симпозиум «Тенденции в магнетизме» (VIII Euro-Asian Symposium Trends in MAGnetism, EASTMAG-2022). Book of Abstracts. – V. 1. – P. 510–511 (ISBN978–5–94469–051–7); D. A. Bizyaev, **A. A. Bukharaev**, N. I. Nurgazizov, A. P. Chuklanov, V. V. Chirkov, A. S. Morozova, E. L. Musin, A. R. Akhmatkhanov, V. Ya. Shur. Control of domain structure of ferromagnetic planar microparticles by uniaxial mechanical stress // 8-й Евро-Азиатский симпозиум «Тенденции в магнетизме»

(VIII Euro-Asian Symposium Trends in MAGnetism, EASTMAG-2022). Book of Abstracts, Appendix. – P. 1–2; Н. И. Нургазизов, Д. А. Бизяев, **А. А. Бухараев**, А. П. Чуکلанов, В. Я. Шур, А. Р. Ахматханов. Управление доменной структурой планарных никелевых микрочастиц при помощи термоиндуцированного магнитоупругого эффекта // Сборник тезисов IV семинара «Современные нанотехнологии» (IWMN-2022) (Екатеринбург, 24–27 августа 2022 г.). – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2022. – С. 37–38 (ISBN978–5–9500624–5–2); Н. И. Нургазизов, Д. А. Бизяев, **А. А. Бухараев**, А. П. Чуکلанов, В. Я. Шур, А. Р. Ахматханов. Использование сканирующей зондовой литографии для создания планарных микрочастиц на поверхности ниобата лития // Сборник тезисов IV семинара «Современные нанотехнологии» (IWMN-2022) (Екатеринбург, 24–27 августа 2022 г.). – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2022. – С. 107 (ISBN978–5–9500624–5–2); А. С. Морозова, С. А. Зиганишина, Е. О. Кудрявцева, **А. А. Бухараев**, М. А. Зиганишин. Главный фактор образования наноструктур в тонких органических пленках на основе дипептида глицил-глицин // Сборник тезисов IV семинара «Современные нанотехнологии» (IWMN-2022) (Екатеринбург, 24–27 августа 2022 г.). – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2022. – С. 171 (ISBN978–5–9500624–5–2); А. С. Морозова, С. А. Зиганишина, М. А. Зиганишин, **А. А. Бухараев**. Самосборка олигопептидов ди- и триглицин в тонких пленках на поверхности гидрофильного и гидрофобного кремния // Сборник тезисов IV семинара «Современные нанотехнологии» (IWMN-2022) (Екатеринбург, 24–27 августа 2022 г.). – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2022. – С. 172 (ISBN978–5–9500624–5–2); Е. О. Кудрявцева, А. С. Морозова, С. А. Зиганишина, М. А. Зиганишин, **А. А. Бухараев**. Самосборка дипептидов L-фенилаланил-L-лейцин и L-лейцил-L-фенилаланин по данным атомно-силовой микроскопии // Сборник тезисов XXIX Российская конференция по электронной микроскопии «Современные методы электронной, зондовой микроскопии и комплементарные методы в исследованиях наноструктур и наноматериалов» 29–31 августа 2022 года (г. Москва). – С. 552–553; Морозова А. С., Зиганишина С. А., Кудрявцева Е. О., Курбатова Н. В., Савостина Л. И., **Бухараев А. А.**,

Зиганишин М. А. Самосборка тонкой глицин-глицина в присутствии органических паров // Сборник тезисов XXIX Российская конференция по электронной микроскопии «Современные методы электронной, зондовой микроскопии и комплементарные методы в исследованиях наноструктур и наноматериалов» 29–31 августа 2022 года (г. Москва). – С. 570–571 и др.

Под руководством члена-корр. **В. П. Иванова** в 2022 г. работа проводилась в рамках комплексных исследований и разработки оптико-электронных систем, работающих в различных диапазонах оптической области спектра – ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной.

В части обеспечения внедрения инновационных методов разработки и испытаний ОЭС было продолжено совершенствование методик, моделей и программных средств для математического (имитационного) моделирования входных воздействий на бортовые (авиационные) оптико-электронные системы наблюдения (разведки), защиты и т. д., которые позволяют оптимизировать технические решения по конструкции ОЭС и выполнение оценки их эффективности в различных погодных условиях дня и ночи (*Оптический журнал*. – 2022. – Т. 89, № 10. – С. 13–36)

Результаты получили конкретное применение в изделиях специального назначения в процессе их разработки и поставки Заказчику. В частности, разработаны системотехнические решения двухканального микрозеркального коллиматорного устройства (ДМКУ), предназначенного для воспроизведения фоно-целевой обстановки для теле-тепловизионных систем конечного наведения авиационных средств поражения. На базе разработанных технических решений в 2022 г. изготовлены образцы двухканального микрозеркального коллиматорного устройства видимого и ближнего инфракрасного диапазона (ДМКУ-ВБ) и двухканального микрозеркального коллиматорного устройства видимого и среднего инфракрасного диапазона (ДМКУ-ВС). Разработки переданы Заказчику – ФГУП «ГосНИИАС» (г. Москва) для освоения.

В рамках третьего набора программы «Вектор» Академии Ростеха проект «Комплекс дистанционного зондирования Земли», представленный АО «НПО «ГИПО», стал одним из девяти победителей. Проект представляет систему для выполнения задач оперативного мониторинга территорий с авиационных носителей в инфра-

красной области спектра при выполнении поисково-спасательных работ, ликвидации чрезвычайных ситуаций и выполнении авиационной разведки пожароопасных участков местности, объектов добычи и транспортировки нефти с высокой производительностью съемки и автоматическим дешифрированием информации в процессе съемки с применением нейросетевых технологий и искусственного интеллекта (*Оптический журнал*. – 2022. – Т. 89, № 10. – С. 68–79).

В сфере развития технологий создания специальных элементов оптических систем и их покрытий разработана технология изготовления комплекта фильтров с различной шириной области пропускания в ИК спектральном диапазоне для устройств космической связи.

1. Продолжены работы по международному проекту «ITER». В 2022 году проведены корректировка системы сбора света и корректировка конструкторской документации для линзового блока системы сбора света диагностики «Активная спектроскопия», продолжено совершенствование технологии изготовления голограммных дифракционных решеток (ГДР) с высокой дифракционной эффективностью и изготовлен комплект макетов пропускающих ГДР для многоканального HES спектрометра диагностики «Активная спектроскопия», который позволяет работать одновременно в трех спектральных диапазонах видимой области: 468 ± 6 нм, 530 ± 8 нм.

Продолжены работы по созданию серийноспособных технологий формообразования асферических поверхностей оптических элементов (линз и зеркал) на основе прецизионной репликации с использованием отечественных малоусадочных фотополимерных материалов (*Оптический журнал*. – 2022. – Т. 89, № 10. – С. 42–50); разработке технологий получения особо светосильных дифракционных решеток на выпуклых и вогнутых поверхностях на основе нового класса делительных машин (маятникового типа); совершенствованию технологии получения высокоэффективных объемно-фазовых голограммных дифракционных решеток для диагностической аппаратуры в рамках международного проекта ITER.

Патенты: *Оптическая система тепловизионного прибора с двумя полями зрения* / Бабоев В. А., Иванов В. П., Нигматуллина Н. Г., Рагинов С. В., Скочилова И. А., Шарифулли-

на Д. Н. Патент на полезную модель № 208115. Опубликовано: 03.12.21. Бюл. № 34; Инфракрасная система с двумя полями зрения / Балоев В. А., **Иванов В. П.**, Батавин М. Н., Елагин А. Н., Савин Д. Е., Шушарин С. Н. Патент на полезную модель № 207412. Опубликовано: 27.10.21. Бюл. № 30; Инфракрасная система с двумя полями зрения / Балоев В. А., **Иванов В. П.**, Батавин М. Н., Елагин А. Н., Савин Д. Е., Шушарин С. Н. Патент на полезную модель № 208293. Опубликовано: 13.12.21. Бюл. № 35; Зарядное устройство / Балоев В. А., **Иванов В. П.**, Денисов И. Г., Зарипов Р. И. Патент на изобретение № 2761495. Опубликовано: 08.12.21. Бюл. № 34; Инфракрасный коллиматор / Балоев В. А., **Иванов В. П.**, Денисов И. Г., Зарипов Р. И. Патент на полезную модель № 208601. Опубликовано: 27.12.21. Бюл. № 36; Устройство приема излучения / Балоев В. А., **Иванов В. П.**, Денисов И. Г., Зарипов Р. И. Патент на изобретение № 2766857. Опубликовано: 16.03.22. Бюл. № 8; Инфракрасная система с двумя полями зрения / Балоев В. А., **Иванов В. П.**, Батавин М. Н., Елагин А. Н., Савин Д. Е., Шушарин С. Н. Патент на изобретение № 2770429. Опубликовано: 18.04.22. Бюл. № 11; Оптико-электронное устройство для обнаружения и определения координат объектов, излучающих в ультрафиолетовом диапазоне спектра / Алмашина Е. А., Балоев В. А., **Иванов В. П.**, Липатов В. В., Яцьк В. С. Патент на полезную модель № 211966. Опубликовано: 29.06.22. Бюл. № 19; Оптико-электронная система определения координат / Алмашина Е. А., Балоев В. А., **Иванов В. П.**, Липатов В. В., Яцьк В. С. Патент на изобретение № 2777463. Опубликовано: 04.08.22. Бюл. № 22; Инфракрасный объектив / Балоев В. А., **Иванов В. П.**, Курт В. И., Воронько М. Ю., Козырев В. П. Патент на изобретение № 2779740. Опубликовано: 13.09.22. Бюл. № 26; Инфракрасная система с двумя полями зрения / Балоев В. А., **Иванов В. П.**, Батавин М. Н., Елагин А. Н., Савин Д. Е., Шушарин С. Н. Патент на изобретение № 2779657. Опубликовано: 13.09.22. Бюл. № 26; Инфракрасный коллиматор / Балоев В. А., **Иванов В. П.**, Денисов И. Г., Зарипов Р. И. Патент на изобретение № 2779741. Опубликовано: 13.09.22. Бюл. № 26.

Под научным руководством члена-корр. **Н. Ф. Кашапова** велась работа в рамках направления Кинетика многофазных сред плазменно-электролитных разрядов. Водородная энергетика.

В современных условиях при переходе к альтернативным источникам энергии актуальное значение придается водородной энергетике. Одним из наиболее распространенных способов получения водорода является электролиз.

Исследование низкотемпературной плазмы с жидкими электродами включает в себя теплоперенос, гидрогазодинамику, фотолиз и многофазную химию. Интерес к плазменно-жидкостным системам обусловлен тем, что в данной области исследований сложным образом переплетены три подсистемы, описывающие соответственно физику процессов в плазменном (газовый разряд), жидком (электролит) и газовом (окружающий воздух) фазовых состояниях. В этих системах насчитывается более 50 заряженных, нейтральных атомарных и молекулярных частиц, которые вступают в реакцию друг с другом и влияют на баланс энергии в разряде. Этим обусловлена сложность проведения численных расчетов, так как математическое моделирование плазменно-жидкостных систем может включать в себя более 30 уравнений в зависимости от количества учитываемых частиц. Все это затрудняет создание единой классификации плазменно-жидкостных систем аналогично той, которая существует для разрядов с твердыми электродами (коронный, тлеющий, дуговой, искровой и др.)

Так на экспериментальных вольтамперных характеристиках плазменно-электролитного разряда можно выделить три области, соответствующие протеканию различных физико-химических процессов. Первая область (начальная) соответствует протеканию только электрохимических реакций. Вторая (промежуточная) – это переходная область, ее начало определяется изменением угла наклона кривой ВАХ, это связано с интенсивным газо- и паровыделением вблизи поверхности металлического электрода. Третья область – это устойчивое горение газовых разрядов. Определено, что в зависимости от свойств электролита (проводимость, кислотность, температура) наблюдаются различные формы разрядов (от дугового до лидерного). Выявлено, что интенсивное испарение электролита является причиной самоподдержания разряда.

Реализован численный метод оптимизации задач химической кинетики. Данный алгоритм позволяет определять константы скорости в приэлектродных процессах в соответствии с экспериментальными данными по выходу продукта

и рассчитать концентрацию веществ, участвующих в приэлектродных процессах, на конкретный момент времени. Проведено численное моделирование процессов конкретного электролизера. Выполнен сравнительный анализ результатов расчета выхода водорода и кислорода в процессе электролиза раствора гидроксида калия при постоянной температуре и данных, полученных в ходе натурного эксперимента. Результаты численных исследований хорошо согласуются с экспериментальными данными. Данный метод также был применен в задачах гальванотехники для определения выхода твердого вещества.

Публикации: **Кашапов Л. Н., *Кашапов Н. Ф.*, Чебакова В. Ю.** Математическое моделирование гетерогенных процессов в системах: твердое тело – жидкий электролит // *XLIX Международная (звенигородская) конференция по физике плазмы и УТС (ICPAF-2022)*. – Звенигород, 2022. – 137 с.; **Асхатов Р. М., *Кашапов Л. Н., *Кашапов Н. Ф.*, Чебакова В. Ю.*** Численное исследование процессов взаимодействия электролита с металлическим электродом // *Теория управления и математическое моделирование. / Материалы Всероссийской конференции с международным участием*. – Ижевск, 2022. – С. 271–274; **С. Ю. Петряков, Д. Н. Мирханов, Ал. Ф. Гайсин, Р. Ш. Басыров, *Н. Ф. *Кашапов****. Разряд постоянного тока между металлическим анодом и жидким неметаллическим катодом // *Прикладная механика и техническая физика*. – 2022. – № 5. – С. 20–32; **Фадеев С. А., Сайфутдинов А. И., *Кашапов Н. Ф.*, Сайфутдинова А. А.** Влияние балластной области на параметры тлеющего разряда при средних и высоких давлениях // *Теплофизика высоких температур*. – 2022. – Т. 60. № 2. – С. 167–171; **Saleeva L., Kashapov R., Shakhirzyanov F., Kuznetsov E., Kashapov L., Smirnova V., *Kashapov N.*, Saleeva G., Sachenkov O., Saleev R.** The Effect of Surface Processing on the Shear Strength of Cobalt-Chromium Dental Alloy and Ceramics // *Materials*. – 2022. – V. 15. – Art. 2987. <https://doi.org/10.3390/ma15092987> (WOS, Scopus – Q2); **Ali Ayachi Omar, *Nail Faikovich Kashapov, Alexander Grigoryvich Luchkin, Asma Ayachi Amor, Abdelouahed Ayachi Amar.*** Effect of cooling system design on the heat dissipation of the magnetron sensitive components with rectangular target during sputtering by Ar+ // *Results in Engineering*. – 2022. – V. 16. – Art. 100696. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2022.100696>. (WOS, Sco-

pus – Q1).

Патенты: **Дрожжин С. А., *Кашапов Н. Ф.*, *Кашапов Р. Н.*, *Кашапов Л. Н.*** Способ плазменно-электрохимического формирования наноструктурированного хромового покрытия и устройство для реализации способа. Патент на изобретение 2775013 С1, 27.06.2022. Заявка № 2022107743 от 24.03.2022; **Дрожжин С. А., *Кашапов Н. Ф.*, *Кашапов Р. Н.*, *Кашапов Л. Н.*** Способ плазменно-электрохимического формирования наноструктурированного хромового покрытия и устройство для реализации способа // Патент на изобретение 2771409 С1, 04.05.2022. Заявка № 2021128290 от 28.09.2021; **Дрожжин С. А., *Кашапов Н. Ф.*, *Кашапов Р. Н.*, *Кашапов Л. Н.*** Способ плазменно-электрохимического формирования наноструктурированного хромового гладкого покрытия // Патент на изобретение 2773545 С1, 06.06.2022. Заявка № 2021131623 от 28.10.2021.

Под руководством члена-корр. **А. Ф. Надева** в рамках научной школы Ш. М. Чабдарова выполнен ряд работ. Велись исследования в области статистического анализа и прогнозирования системных характеристик и параметров качества обслуживания в мобильных сетях LTE/LTE-A, а также перспективных сетях 5G. Исследовались ключевые показатели качества (KPI – Key Performance Identifier) реальной сети мобильной связи – процент неуспешных соединений по протоколу E-RAB (EPS Radio Access Bearer) в сегменте стандарта LTE-A. Исследованы и разработаны модели и алгоритмы прогнозирования временной динамики отказов установки радиоканалов LTE/LTE-A. Рассмотрены две основные задачи проактивного управления сетью: предсказание регулярной части временного ряда и предсказание выбросов. Для предсказания регулярной части использовались экспоненциальное сглаживание Холта-Винтерса, экстремальное повышение градиента (XGBoost), регрессия опорных векторов (SVR) и сезонное авторегрессивное интегрированное скользящее среднее (SARIMAX). Для прогнозирования выбросов был разработан двухэтапный подход. На первом этапе значения временных рядов прогнозируются с использованием одной из вышеупомянутых моделей. На втором этапе результирующие значения классифицируются с использованием скрытой марковской модели с дискретными состояниями. Проведен анализ

эффективности и производительности разработанных алгоритмов.

Разработаны вопросы использования предложенных алгоритмов в проактивном автономном управлении сетью мобильной связи в системе управления (OSS), в реализации функции анализа сетевых данных (NWDAF). (Fadeev V. A., Zaidullin S. V., Nadeev A. F. *Investigation of the Bayesian and non-Bayesian time series forecasting frameworks in application to OSS systems of the LTE/LTE-A and 5G mobile networks // T-Comm.* – 2022. – V. 16, No. 4. – P. 52–60.)

Проведены исследования методов и средств интеллектуального управления информационными потоками в перспективных сетях 5G в рамках архитектуры O-RAN. Разработана референсная модель физического уровня 5G NR. Исследована архитектура реализации радиомодуля и базового блока обработки базовой станции системы мобильных коммуникаций. Разработана архитектура базовой станции 5G NR/LTE в соответствии с функциональным делением O-RAN.

Под руководством члена-корр. **М. С. Тагирова** выполнялась работа по теме Исследование перспективных конструкционных материалов методами магнитного резонанса. Продолжены исследования нового метода поляризации гелия-3. Оптимизация параметров накачки позволила получить 8 процентную гиперполяризацию. Синтезированы образцы наночастиц трифторида диспрозия DyF₃ геотермальным методом в автоклаве при температурах 140 °С, 160 °С, 200 °С, и 230 °С серия. Размер полученных кристаллических наночастиц варьировался от 16 до 225 нанометров. Обнаружено понижение температуры Кюри с уменьшением размера наночастиц. Синтезированы в смеси обычной воды H₂O и тяжелой воды D₂O геотермальным методом в автоклаве при температурах 140 °С, 160 °С, и 180 °С серия образцов наночастиц трифторида лантана LaF₃. Размер полученных кристаллических наночастиц варьировался от 31 до 45 нанометров. В порах наночастиц методом ЯМР в том числе ЯМР-порометрии впервые зарегистрирована смесь тяжелой и обычной воды.

Публикации: G. I. Andreev, I. V. Romanova, ... **M. S. Tagirov**. *Low-temperature study of magnetization and magnetostriction of LiYbF₄ in strong magnetic fields // Magnetic Resonance and its Applications. Spinus-2022. Proceedings.* – Saint Petersburg, 2022. – P. 52; G. I. Andreev, I. V. Romanova,

S. Abe, M. A. Cherosov, I. F. Gilmutdinov, A. G. Kiiamov, S. L. Korableva, K. Matsumoto, D. S. Nuzhina, A. S. Semakin, K. Ubukata, **M. S. Tagirov**. *Investigation of magnetization and magnetostriction in lithium ytterbium tetrafluoride // Actual problems of magnetic resonance and its application: program and proceedings of the XXII International Youth Scientific School (Kazan, August 22–26, 2022).* – Kazan: Kazan University Press, 2022. – P. 52; A. S. Parfishina, A. V. Egorov, A. G. Kiiamov, S. L. Korableva, D. S. Nuzhina, A. A. Rodionov, I. V. Romanova, K. R. Safiullin, **M. S. Tagirov**. *Van Vleck paramagnets – new features in comparison of LiTmF₄ and Li(Tm_{0.02}Y_{0.98}) F₄: NMR study // Actual problems of magnetic resonance and its application: program and proceedings of the XXII International Youth Scientific School (Kazan, 22–26 August 2022).* – Kazan: Kazan University Press, 2022. – P. 21; G. I. Andreev, I. V. Romanova, S. L. Korableva, O. A. Morozov, A. S. Semakin, M. A. Cherosov, A. G. Kiiamov, **M. S. Tagirov**. *Magnetic properties of crystalline powders of terbium, dysprosium, holmium, erbium and ytterbium tetrafluorides VIII Euro-Asian Symposium «Trends in MAGnetism», August 22–26, 2022, Kazan, Russia // Zavoisky Physical-Technical Institute FRC Kazan SC RAS. Books of abstracts. Volume I.* – Kazan, 2022. – P. 517; G. I. Andreev, I. V. Romanova, ... **M. S. Tagirov**. *Low-temperature study of magnetization and magnetostriction of LiYbF₄ in strong magnetic fields // Magnetic Resonance and its Applications. Spinus-2022. Proceedings.* – Saint Petersburg, 2022. – P. 52; A. Makarchenko, V. Kuzmin, K. Safiullin, and **M. Tagirov**. *Temperature-related effects in PAMP process as a promising feature towards high ³He nuclear polarization. Phys. Rev. A.* – 2022. – V. **106**. – Art. 023101. doi:10.1103/PhysRevA.106.023101; S. Kajum, V. Kuzmin, A. Bogaychuk, **M. Tagirov**. *Determination of pores properties in rocks by means of helium-3 NMR: A case study of oil-bearing arkosic conglomerate from North belt of crude oil, Republic of Cuba // Journal of petroleum science and engineering.* – 2022. – V. 210. – Art. № 110010; G. I. Andreev, I. V. Romanova, S. L. Korableva, ... **M. S. Tagirov**. *The first observation of macroscopic hysteresis effect of LiDyF₄ crystal powders at T > TN // Materials Research Bulletin.* – 2022. – Vol. 156. – Art. № 112002; E. M. Alakshin, E. I. Kondratyeva, A. M. Garaeva, A. Sakhatskii, M. Likholetova, I. V. Romanova and **M. S. Tagirov**. *Size effect of DyF₃ nanoparticles*

on Curie temperature // Nanoscale. – 2022. – V. 14, N. 31. – P. 11353–11358; E. I. Kondratyeva, E. M. Alakshin, ... M. S. Tagirov. Synthesis and NMR cryoporometry of LaF_3 nanoparticles with closed pores filled by D_2O // Journal of Nanoparticle Research. – 2022. – Jan. V. 24, N.6. DOI: 10.1007/S11051-021-05347-6.

Под руководством члена-корр. **Б. А. Тимеркаева** в 2022 году велась работа по следующим направлениям:

1. Теоретические и экспериментальные исследования тлеющего разряда в сверхзвуковом потоке газа. Изучено влияние сверхзвуковой прокачки газа на распределение характеристик тлеющего разряда в межэлектродном пространстве. На начальном этапе проведено моделирование истечения газа через сопло Лаваля с центральным телом, получены распределения плотности частиц газа, скорости потока газа, числа Маха, температуры и плотности. Полученные распределения газодинамических характеристик потока использованы при численном моделировании тлеющего разряда в поперечном потоке газа. Распределения концентраций заряженных частиц, потенциала и напряженности электрического поля представлены как функции радиуса r . Установлено, что прикатодные зоны могут как уплотняться, так и растянуться в зависимости от организации сверхзвукового потока газа. Сверхзвуковой поток газа позволяет создать неоднородную плотность газа в межэлектродной области, и, тем самым, влияет на величину E/N , которая и определяет электрические характеристики разряда. Теоретические расчеты и результаты численного моделирования подтверждены экспериментальными данными. Данный эффект открывает новые возможности для применения разрядов со сверхзвуковым потоком газа при нанесении нанопокровов и синтезе наноструктур.

2. Плазмохимический синтез nanoалмазов. В работе представлены результаты плазмохимического синтеза nanoалмазов из углеродных наноструктур в микродуговом разряде. В качестве электродов во время экспериментов использованы молибденовый катод и медный анод, покрытый углеродными наноструктурами, такими как углеродные нанотрубки, фуллереновая сажа, графен. Формирование углеродных наноструктур на поверхности медного электрода осуществлено в утопленной в жидкий углеводо-

род электрической дуге. На следующем этапе эти углеродные наноструктуры служили в качестве источника атомарного углерода с поверхности анода микродугового разряда. Выявлено, что на поверхности катода происходит синтез углеродных нанотрубок, графена и nanoалмазов. Существенное влияние на их образование оказывают как окружающая газовая среда, так и электрофизические параметры дугового разряда – ток и распределение напряженности электрического поля. Синтезированные nanoалмазы имеют две разновидности по размеру: первые имеют размеры 50–100 нм, вторые 5–10 нм. При этом крупные nanoалмазы располагаются по отдельности, а мелкие в виде ожерелья. Время формирования микроалмазов составляет несколько десятков секунд, что на порядки отличается от традиционных способов их получения.

3. Теоретические и экспериментальные исследования плазмы электродугового разряда применительно для синтеза кремниевых наноструктур. Представлена модель дугового разряда применительно для синтеза кремниевых нанотрубок. Модель включает уравнения баланса концентраций заряженных частиц, уравнения баланса энергий электронов и тяжелой компоненты плазмы и уравнения Пуассона для описания самосогласованного электрического поля. В результате численного исследования системы уравнений получены пространственные распределения основных характеристик дугового разряда. Поскольку синтез любых наноструктур происходит только в определенном диапазоне температур и электрофизических параметров, то сформулированная модель и проведенные численные эксперименты являются удобным прогностическим инструментом, позволяющим наиболее эффективным способом организовывать реальный физический эксперимент. Осуществлен синтез кремниевых нанотрубок и нанонитей в аргоновой дуге. Испарение атомов кремния осуществлялся из кристаллического кремния, помещенного в лунку графитового анода. Синтезированные образцы были проанализированы на электронном микроскопе.

Публикации: **Б. А. Тимеркаев**, А. А. Абдуллин, Р. М. Сулейманов, Р. К. Геворгян, Р. Р. Шайхатаров. Синтез микроалмазов и германиевых нанотрубок в аргоногерманиевой дуге // III международная конференция «Газоразрядная плазма и синтез наноструктур». Сборник тру-

дов. – Казань 2022; **Б. А. Тимеркаев**, Н. Г. Андреева, А. В. Нестерова, Г. Р. Фархутдинова. Плазмохимический синтез водорода и углеродных наноструктур из тяжелых углеводородов // Тезисы 3-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Водород. Технологии. Будущее». Консорциум водородных технологий. – Казань, 2022. – С. 20; **Б. А. Тимеркаев**, Е. А. Эрлинггайте, А. С. Галямов, С. В. Дробышев. Синтез кремниевых нанотрубок в дуговой аргоновой плазме при умеренных токах // Сборник трудов III Международной конференции «Газоразрядная плазма и синтез наноструктур». Казань, Россия, 1–4 декабря 2022; **Б. А. Тимеркаев**, В. С. Степанова, Р. М. Сулейманов, Г. Р. Фархутдинова. Синтез германиевых наноструктур в аргоновой дуге при умеренных токах // Сборник трудов III Международной конференции «Газоразрядная плазма и синтез наноструктур». Казань, Россия, 1–4 декабря 2022; **Б. А. Тимеркаев**, А. Р. Ялалудинова. Синтез карбида железа в дуговом разряде, погруженном в мазут // Сборник трудов III Международной конференции «Газоразрядная плазма и синтез наноструктур». Казань, Россия, 1–4 декабря 2022; А. А. Калеева, **Б. А. Тимеркаев**, О. А. Петрова, А. И. Сайфутдинов. Распределение потенциала и температуры газа в плазме дугового разряда в процессе синтеза кремниевых наноструктур // Сборник трудов III Международной конференции «Газоразрядная плазма и синтез наноструктур». Казань, Россия, 1–4 декабря 2022; **Б. А. Тимеркаев**, Г. Р. Фархутдинова, Н. Г. Андреева, Б. Р. Шакиров, А. Г. Иванова. Синтез водорода и углеродных наноструктур в дуговом разряде в тяжелых углеводородах // Сборник трудов III Международной конференции «Газоразрядная плазма и синтез наноструктур». Казань, Россия, 1–4 декабря 2022; **В. А. Timerkaev**, R. K. Gevorgyan, A. A. Zalyalieva, and D. B. Timerkaeva. Plasma-chemical synthesis of nanodiamonds on the surface of a microarc discharge cathode // *Journal of Engineering Physics and Thermophysics*. – 2022. – V. 95, N5. – 1201–1206. DOI 10.1007/s10891–022–02586–9; **Тимеркаев Б. А.**, Геворгян Р. К., Заляльева А. А., Тимеркаева Д. Б. Плазмохимический синтез наноалмазов на поверхности катода микродугового разряда // *Инженерно-физический журнал*. – 2022. – Т. 95, № 5. – С. 1219–1224; **В. А. Timerkaev**, G. R. Ganieva, B. R. Shakirov,

A. A. Zalyalieva, R. S. Shamsutdinov. Production of hydrogen from heavy hydrocarbons // *Journal of Physics: Conference Series*. – 2022. – V. 2270. – Art. 011001. IOP Publishing. doi:10.1088/1742–6596/2270/1/011001; **В. А. Timerkaev**, I. I. Fairushin. International conference «Gas discharge plasma and synthesis of nanostructures» // *Journal of Physics: Conference Series* 2022. – V. 2270. – Art. 012049. doi:10.1088/1742–6596/2270/1/012049; R. S. Shamsutdinov, **В. А. Timerkaev**. The influence of a supersonic flow of gas at glow discharge // *Journal of Physics: Conference Series*. – 2021. – V. 1870. – Art. 012019; **В. А. Timerkaev**, R. B. Shakirov, A. A. Zalyalieva, R. K. Gevorgyan, R. R. Shaikhat-tarov. Nanodiamonds from fuel // *Journal of Physics: Conference Series*. – 2022. – V. 2270. – Art. 012008. doi:10.1088/1742–6596/2270/1/012008; **В. А. Timerkaev**, O. A. Petrova, R. S. Shamsutdinov, A. I. Sayfutdinov. Control of the distribution of the internal characteristics of the discharge using supersonic gas pumping // *Journal of Physics: Conference Series*. – 2022 – V. 2270. – Art. 012046. doi:10.1088/1742–6596/2270/1/012046; **В. А. Timerkaev**, O. A. Petrova, R. S. Shamsutdinov, A. I. Sayfutdinov. Spatial structure of gas dynamic characteristics in a glow discharge with a supersonic axisymmetric gas flow. GDP-NANO // *Journal of Physics: Conference Series*. IOP Publishing. – 2022. – V. 2270. – Art. 012047. doi:10.1088/1742–6596/2270/1/012047; A. A. Saifutdinova, A. I. Saifutdinov, S. V. Gainullina, **В. А. Timerkaev**. Modeling the Parameters of an Atmospheric Pressure Dielectric Barrier Discharge Controlled by the Shape of the Applied Voltage // *IEEE Transactions on Plasma Science*. – 2022. – V. 50. – P. 1144–1156; **В. А. Timerkaev**, V. Y. Turutin, V. S. Feltsinger, A. A. Zalyalieva, R. R. Vakhitov, R. S. Shamsutdinov. Electric arc synthesis of silicon nanostructures // *Journal of Physics: Conference Series*. 2022. – V. 2270. – Art. 012048. IOP Publishing. doi:10.1088/1742–6596/2270/1/012048; А. А. Сайфутдинова, **Б. А. Тимеркаев**, А. И. Сайфутдинов. Численное исследование переходных процессов в коронном микрозажигании постоянного тока // *Известия высших учебных заведений. Физика*. – 2022. – Т. 65, № 1. – С. 143–155.

Под руководством члена-корр. **Л. Р. Тагирова** в 2022 году выполнялись работы по следующим направлениям: экспериментальные и теоретические исследования перспективных низкоразмерных магнетиков; экспериментальное и теоретическое исследование ферромагнитных

функциональных гетероструктур для спинтронных приложений; прикладные разработки по фемтосекундной диагностике магнитных неоднородностей в сплаве PdFe; инженерия дисперсии спиновых волн в градиентных магнетиках.

Впервые в мире разработана и апробирована на широкой серии образцов технология, которая позволяет синтезировать тонкопленочные магнитные материалы с непрерывно изменяющейся локальной намагниченностью по толщине пленки («градиентные магнитные материалы»). Получены эпитаксиальные пленки сплава палладий-железо толщиной от 20 до 400 нм с линейным, ступенчатым, лоренцевым, синусоидальным и косинусоидальным профилями распределениями концентрации железа и соответствующими им изменениями намагниченности по толщине пленок. Измерения спин-волновых резонансов показали, что геометрия профиля намагниченности может радикально модифицировать закон дисперсии и диапазон энергий спиновых волн, лежащие в основе магноники – электроники, в которой переносчиками информации являются спиновые волны – магноны. Полученные результаты являются уникальной экспериментальной реализацией дизайна дисперсии обменных спиновых волн в тонких пленках градиентных магнитных материалов и имеют большую перспективу для приложений в магноники.

– **экспериментальные и теоретические исследования перспективных низкоразмерных магнетиков**

Трехкомпонентный калиево-железный сульфид $KFeS_2$ принадлежит к семейству сильно анизотропных квазиодномерных антиферромагнетиков с необычной «анти-кюри-вейссовской» восприимчивостью, квазилинейно растущей с повышением температуры до 700К, почти исчезающим магнитным вкладом в удельную теплоемкость, сильно подавленным магнитным моментом и т. д. Хотя можно удовлетворительно описать некоторые измерения, изменение дефицита энтропии при магнитном переходе и спиновое состояние иона железа остаются проблемой для дальнейшего понимания магнетизма. В наших работах, методом Бриджмена выращены высококачественные монокристаллические образцы $KFeS_2$, проверены их стехиометрия, кристаллическая структура и отсутствие чужеродных магнитных фаз

с использованием дисперсионного рентгеновского электронно-зондового микроанализа, порошковой рентгеновской дифракции и мессбауэровской спектроскопии ^{57}Fe соответственно. Был разработан *ab initio* подход для расчета термодинамических свойств $KFeS_2$. Элементно-специфичные фононные моды и плотность их состояний (PDOS) рассчитывались с применением теории функционала плотности в версии DFT+U, явно учитывающей локальное кулоновское отталкивание электронов U и их обменное взаимодействие J. Необходимая калибровка шкалы частот проводилась сравнением с экспериментальной PDOS железа, полученной из эксперимента по неупругому ядерному рассеянию. Измерения инфракрасного поглощения подтвердили наличие двух высокочастотных пиков, соответствующих рассчитанному PDOS. Калиброванная PDOS позволила рассчитать решеточный вклад в теплоемкость $KFeS_2$ путем прямого суммирования по фононным модам без приближений и подгоночных параметров. Зависящая от температуры магнитная теплоемкость, оцениваемая путем вычитания рассчитанного фононного вклада из экспериментальной теплоемкости, дает нижнюю границу для оценки редуцированного спинового состояния иона железа. Результаты работы были опубликованы в статьях: A. Kiiamov, Z. Seidov, D. Croitori, V. Tsurkan, H.-A. Krug von Nidda, A. Günther, L. Tagirov, D. Tayurskii. *Magnetic and vibrational properties of the covalent chain antiferromagnet $RbFeS_2$* // *Journal of Physics: Conference Series*. – 2022. – V. 2164. – Art. 012026. doi:10.1088/1742-6596/2164/1/012026. WoS (IF n/a); A. Kiiamov, M. Kuznetsov, D. Croitori, I. Filippova, V. Tsurkan, H.-A. Krug von Nidda, Z. Seidov, F. Mayr, S. Widmann, F. Vagizov, D. Tayurskii, L. Tagirov / *Density functional approach to the vibrational properties and magnetic specific heat of the covalent chain antiferromagnet $KFeS_2$* // *Molecules (MDPI)* – 2022. – V. 27. – Art. 2663. <https://doi.org/10.3390/molecules27092663>. WoS IF= 4.412 (Q2/Q1).

– **экспериментальное и теоретическое исследование ферромагнитных функциональных гетероструктур для спинтронных приложений**

Основой сред для спинтронной или магнитооптической манипуляцией с намагниченностью являются тонкопленочные гетероструктуры, комбинирующие ферромагнитные, немагнитные и сверхпроводящие материалы. Нами исследо-

ваны низкотемпературные магниторезистивные свойства тонкой эпитаксиальной пленки $\text{Pd}_{0.92}\text{Fe}_{0.08}$ при различных направлениях тока и приложенного магнитного поля. Полученные экспериментальные результаты хорошо описываются в рамках предположения об однодоменном магнитном состоянии пленки. В широком диапазоне направлений приложенного поля перемагничивание происходит в два этапа через промежуточную легкую ось. Синтезирована и исследована методом магнитометрии на постоянном токе эпитаксиальная гетероструктура из двух магниторазделенных ферромагнитных слоев $\text{Pd}_{0.92}\text{Fe}_{0.08}/\text{Ag}/\text{Pd}_{0.96}\text{Fe}_{0.04}$. Построена его магнитная конфигурационная схема и определены условия управляемого переключения между устойчивым параллельным, ортогональным и антипараллельным расположением магнитных моментов слоев. Результаты работы опубликованы в статье: *I. V. Yanilkin, A. I. Gumarov, G. F. Gizzatullina, R. V. Yusupov, L. R. Tagirov / Controllable two- and three-state magnetization switching in single-layer epitaxial $\text{Pd}_{1-x}\text{Fe}_x$ films and an epitaxial $\text{Pd}_{0.92}\text{Fe}_{0.08}/\text{Ag}/\text{Pd}_{0.96}\text{Fe}_{0.04}$ heterostructure // Beilstein J. Nanotechnol. – 2022. – V. 13. – P. 334–343. <https://doi.org/10.3762/bjnano.13.28>. WoS IF= 3.649 (Q2/Q2).*

– **прикладные разработки по фемтосекундной диагностике магнитных неоднородностей в сплаве PdFe;**

Методом сверхбыстрой оптической и магнитооптической лазерной спектроскопии исследована серия эпитаксиальных пленок сплава $\text{Pd}_{1-x}\text{Fe}_x$ ($x = 0, 0.038, 0.062, 0.080$) – материала, перспективного для сверхпроводящей спинтроники, в широком диапазоне температур 4–300 К. Установлено, что переход в ферромагнитное состояние вызывает качественное изменение как коэффициента отражения, так и транзитов магнитооптического эффекта Керра. Наноразмерная магнитная неоднородность типа ферромагнетик/парамагнетик, присущая сильно-разбавленным сплавам $\text{Pd}_{1-x}\text{Fe}_x$, проявляется в появлении относительно медленной, 10–25 пс, фотоиндуцированной компоненты размагничивания, следующей за субпикосекундной; первый обращается в нуль при низких температурах только в образце $x = 0.080$. Мы утверждаем, что размагничивание в масштабе 10 пс происходит, скорее всего, из-за диффузионного переноса d-электронов в условиях наноразмерных магнитных неоднородностей.

Низкотемпературную долю остаточной парамагнитной фазы можно определить по величине компоненты медленной релаксации отражательной способности. Она оценивается как $\approx 30\%$ для пленок $x = 0.038$ и $\approx 15\%$ для пленок $x = 0.062$. Минимальное содержание железа, обеспечивающее магнитную однородность ферромагнитного состояния в сплаве $\text{Pd}_{1-x}\text{Fe}_x$ при низких температурах, составляет около 7–8 ат.%. Результаты исследования опубликованы в статье: *A. V. Petrov, S. I. Nikitin, L. R. Tagirov, A. I. Gumarov, I. V. Yanilkin, R. V. Yusupov / Ultrafast signatures of magnetic inhomogeneity in $\text{Pd}_{1-x}\text{Fe}_x$ ($x \leq 0.08$) epitaxial thin films // Beilstein J. Nanotechnol. – 2022. – V. 13. – P. 836–844. <https://doi.org/10.3762/bjnano.13.74>. WoS IF= 3.649 (Q2/Q2)*

Инженерия дисперсии спиновых волн в градиентных магнетиках;

Приведены результаты экспериментальных и теоретических исследований стоячих спиновых волн в серии эпитаксиальных пленок ферромагнитного сплава $\text{Pd}_{1-x}\text{Fe}_x$ ($0.02 < x < 0.11$) с различным распределением магнитных свойств по толщине. Рассмотрены пленки с линейными и ступенчатыми, а также более сложными лоренцевскими, синусоидальными и косинусоидальными профилями концентрации железа в сплаве толщиной от 20 до 400 нм. Показано решающее влияние профиля магнитных свойств на спектр спин-волновых резонансов. Обсуждается возможность создания стоячих спиновых волн в градиентных ферромагнитных пленках для приложений в магнотронике. Результаты исследования опубликованы в статьях:

Публикации: *I. A. Golovchanskiy, I. V. Yanilkin, A. I. Gumarov, B. F. Gabbasov, N. N. Abramov, R. V. Yusupov, R. I. Khaibullin, L. R. Tagirov / Exchange spin waves in thin films with gradient composition // Physical Review Materials. – 2022. – V. 6. – Art. 064406, 10.1103/PhysRevMaterials.6.064406, IF= 3.980 (Q1/Q1); I. Yanilkin, A. Gumarov, I. Golovchanskiy, B. Gabbasov, R. Yusupov, L. Tagirov. Engineering the Exchange Spin-Waves in Graded Thin Ferromagnetic Films // Nanomaterials (MDPI). – 2022. – V. 12. – Art. 4361. <https://doi.org/10.3390/nano12244361>. WoS IF = 5.719 (Q1/Q1); A. I. Gumarov, I. V. Yanilkin, A. A. Rodionov, B. F. Gabbasov, R. V. Yusupov, M. N. Aliyev, R. I. Khaibullin, L. R. Tagirov. Manifestations of Spinodal Decomposition into Dilute $\text{Pd}_{1-x}\text{Fe}_x$*

- “Phases” in Iron-Implanted Palladium Films: FMR Study // *Applied Magnetic Resonance* (Springer). – 2022. – V. 53. – P. 875–886. <https://doi.org/10.1007/s00723-022-01464-0> (12p) WoS IF= **0.863 (Q4/Q3)**; I. A. Golovchanskiy, I. V. Yanilkin, A. I. Gumarov, B. F. Gabbasov, N. N. Abramov, R. V. Yusupov, R. I. Khaibullin, **L. R. Tagirov**. Exchange spin waves in thin films with gradient composition // *Physical Review Materials*. – 2022. – V. 6. – Art. 064406, 10.1103/PhysRevMaterials.6.064406, IF= 3.980 (Q1/Q1); I. Yanilkin, A. Gumarov, I. Golovchanskiy, B. Gabbasov, R. Yusupov, **L. Tagirov**. Engineering the Exchange Spin-Waves in Graded Thin Ferromagnetic Films // *Nanomaterials* (MDPI). – 2022. – V. 12. – Art. 4361. <https://doi.org/10.3390/nano12244361>. WoS IF = 5.719 (Q1/Q1); Reactive Magnetron Synthesis and Investigation of Morphology, Valence Composition, and Optical Properties of Tungsten Oxynitride Thin Films / Insaf F. Malikov, Nikolay M. Lyadov, Myakzyum Kh. Salakhov and **Lenar R. Tagirov** // *Micro* (MDPI). – 2022. – V. 2. – (в печати); Эпитаксиальная спин-вентильная гетероструктура $Pd_{0.96}Fe_{0.04}/VN/Pd_{0.92}Fe_{0.08}$: синтез и исследование структурных, магнитных и магниторезистивных свойств / И. В. Янилкин, А. И. Гумаров, А. Г. Киямов, А. А. Родионов, Р. В. Юсупов, **Л. Р. Тагиров** // XXVI симпозиум «Нанофизика и нанoeлектроника». – Нижний Новгород, 14–17 марта 2022 г. – Труды, Т. 2. – С. 1082a-1082b; Engineering of Exchange Spin-Waves Spectra in Ferromagnetic Alloys with Spatially Variable Composition / A. Gumarov, I. Yanilkin, I. Golovchanskiy, B. Gabbasov, A. Kiiamov, R. Yusupov, **L. Tagirov** // MDMR-2022 – International Conference Modern Development of Magnetic Resonance, 3–7 October 2022. Abstracts. – P. 50; Controllable three-state magnetization switching in epitaxial $Pd_{0.92}Fe_{0.08}/Ag/Pd_{0.96}Fe_{0.04}$ heterostructure / I. V. Yanilkin, A. I. Gumarov, G. F. Gizzatullina, R. V. Yusupov, **L. R. Tagirov** // VIII Euro-Asian Symposium «Trends in MAGnetism». August 22–26, 2022, Kazan, Russia. – Book of Abstracts. – Vol. I. – P. 23; Ultrafast signatures of magnetic inhomogeneity in $Pd_{1-x}Fe_x$ ($x \leq 0.08$) epitaxial thin films / R. V. Yusupov, A. V. Petrov, S. I. Nikitin, I. V. Yanilkin, A. I. Gumarov, **L. R. Tagirov** // VIII Euro-Asian Symposium «Trends in MAGnetism». August 22–26, 2022, Kazan, Russia. – Book of Abstracts. – Vol. I. – P. 36; Features of ferromagnetism in palladium films implanted with cobalt and iron ions / R. I. Khaibullin, A. I. Gumarov, I. R. Vakhitov, N. M. Lyadov, I. I. Gumarova, I. V. Yanilkin, R. V. Yusupov, and **L. R. Tagirov** // VIII Euro-Asian Symposium «Trends in MAGnetism». August 22–26, 2022, Kazan, Russia. – Book of Abstracts. – Vol. I. – P. 82–83; Ion-beam synthesis and magnetic properties of iron nanoparticles in rutile (TiO_2) // I. R. Vakhitov, N. M. Lyadov, V. I. Vdovin, V. I. Nuzhdin, V. F. Valeev, **L. R. Tagirov**, R. I. Khaibullin // VIII Euro-Asian Symposium «Trends in MAGnetism». August 22–26, 2022, Kazan, Russia. – Book of Abstracts. – Vol. I. – P. 123–124; Magnetization reversal and domain structure in thin film and artificial antiferromagnet based on $L1_0$ -PdFe / M. V. Pasyukov, R. V. Yusupov, A. I. Gumarov, I. V. Yanilkin, **L. R. Tagirov** // VIII Euro-Asian Symposium «Trends in MAGnetism». August 22–26, 2022, Kazan, Russia. – Book of Abstracts. – Vol. I. – P. 159–160; Spin-polarized current in magnetic tunnel junction with non-coplanar magnetized electrodes / N. Kh. Useinov and **L. R. Tagirov** // VIII Euro-Asian Symposium «Trends in MAGnetism». August 22–26, 2022, Kazan, Russia. – Book of Abstracts. – Vol. I. – P. 188–189; Researching of properties of magnetic thin films for storage devices / A. A. Valiullin, A. S. Kamzin, **L. R. Tagirov**, L. D. Zaripova // VIII Euro-Asian Symposium «Trends in MAGnetism». August 22–26, 2022, Kazan, Russia. – Book of Abstracts. – Vol. I. – P. 220; Spin-wave resonances in Pd-Fe alloy films with controlled composition profiles / I. V. Yanilkin, A. I. Gumarov, B. F. Gabbasov, A. G. Kiiamov, I. A. Golovchanskiy, R. V. Yusupov and **L. R. Tagirov** // VIII Euro-Asian Symposium «Trends in MAGnetism». August 22–26, 2022, Kazan, Russia. – Book of Abstracts. – Vol. I. – P. 252–253; Pd-Fe alloy film with high gradient of iron content: structural and magnetic studies / G. F. Gizzatullina, I. V. Yanilkin, A. I. Gumarov, B. F. Gabbasov, A. G. Kiiamov, R. V. Yusupov, **L. R. Tagirov** // VIII Euro-Asian Symposium «Trends in MAGnetism». August 22–26, 2022, Kazan, Russia. – Book of Abstracts. – Vol. I. – P. 273; Ultrafast laser-induced magnetization precession in thin film and antiferromagnetic bilayer of $L1_0$ -PdFe / A. V. Petrov, M. V. Pasyukov, A. A. Busse, R. V. Yusupov, S. I. Nikitin, A. I. Gumarov, I. V. Yanilkin, A. G. Kiiamov, **L. R. Tagirov** // VIII Euro-Asian Symposium «Trends in MAGnetism». August 22–26, 2022, Kazan, Russia. – Book of Abstracts. – Vol. I. – P. 461–462; Modelling of the superconducting triplet spin valve with several superconductor layers / R. R. Gaifullin, R. G. Deminov, V. N. Kushnir, M. Yu. Kupriyanov,

A. A. Golubov, **L. R. Tagirov** // VIII Euro-Asian Symposium «Trends in MAGnetism». August 22–26, 2022, Kazan, Russia. – Book of Abstracts. – Vol. II. – P. 159–161; *Ионный синтез гранулярных пленок железа и никеля в рутиле (TiO₂)* / И. Р. Вахитов, Н. М. Лядов, В. И. Нурждин, В. И. Вдовин, А. К. Гутаковский, **Л. Р. Тагиров**, Р. И. Хайбуллин // VIII Всероссийская конференция и школа молодых ученых и специалистов «Физические и Физико-Химические Основы Ионной Имплантации», Казань 11–14 октября 2022. – Тезисы докладов. – С. 77; *Реактивный магнетронный синтез и исследование морфологии, валентного состава и оптических свойств оксинитрида вольфрама* / И. Ф. Маликов, Н. М. Лядов, **Л. Р. Тагиров** // III Международная конференция «Газоразрядная плазма и синтез наноструктур», Казань 1–4 декабря 2022 г. Сборник трудов. – С. 207–209; *Комбинированный реактивный магнетронный синтез и исследование морфологии, элементного и валентного состава, и оптических свойств оксида вольфрама, легированного молибденом* / И. Ф. Маликов, Н. М. Лядов, **Л. Р. Тагиров** // III Международная конференция «Газоразрядная плазма и синтез наноструктур», Казань 1–4 декабря 2022 г. Сборник трудов. – С. 210–212.

Отделение химии и химической технологии

Отделение химии и химической технологии АН РТ было создано в 1992 году с целью организации и координации фундаментальных и прикладных исследований в Республике Татарстан в области химии и химической технологии. Академик-секретарь отделения – академик АН РТ А. М. Мазгаров.

В состав отделения в 2022 году входили: 7 действительных членов: С. Г. Дьяконов, Р. Р. Ибатуллин, А. М. Мазгаров, Р. Х. Муслимов, Р. С. Сайфуллин, Р. С. Хисамов, Р. С. Яруллин. 10 членов-корреспондентов: В. П. Барабанов, Э. С. Батыева, Ф. А. Гарифуллин, Г. С. Дьяконов, А. Ю. Копылов, И. А. Ларочкина, Г. В. Романов, И. Ш. Хуснутдинов, Р. Р. Шагидуллин, С. В. Юшко.

Под научно-методическим руководством Отделения находятся: АО «Волжский научно-исследовательский институт углеводородного сырья» (АО «ВНИИУС»), ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт расходо-

метрии» (ВНИИР), ФКП «ГосНИИХП», НТЦ ПАО «Нижнекамск-нефтехим».

В рамках Плана приоритетных фундаментальных и прикладных исследований Академии наук РТ члены отделения ведут исследования по 4 научным направлениям:

1. Разведка, исследование и разработка нефтяных месторождений Татарстана. Совершенствование методов оценки запасов углеводородов, разработки месторождений СВН и сланцевой нефти по различным технологиям. Усовершенствование технологий нефтедобычи, промышленной очистки и подготовки нефтей.

2. Нефтегазопереработка и нефтехимия, промышленная экология.

3. Перспективные ресурсо- и энергосберегающие низкоуглеродные химические технологии.

4. Синтез, строение и реакционная способность новых химических соединений с практически полезными свойствами, новые полимерные и композиционные материалы.

По всем указанным выше научным направлениям получены важные фундаментальные и прикладные результаты, часть которых реализована на практике. Ниже приведены некоторые из наиболее важных результатов мирового уровня, полученных членами отделения за отчетный период.

В области химии и технологии очистки углеводородного сырья от сернистых соединений АО «ВНИИУС», работающий под научно-методическим руководством АН РТ, занимает передовые позиции в мире.

В возглавляемом акад. **А. М. Мазгаровым** Волжском научно-исследовательском институте углеводородного сырья (АО «ВНИИУС») в 2022 году продолжены фундаментальные и прикладные исследования по разработке новых и усовершенствованию существующих процессов, гомогенных и гетерогенных катализаторов для очистки нефтей, газов, нефтепродуктов и сточных вод от сернистых соединений, а также по исследованию состава и свойств нефтей различных месторождений Татарстана, России, Казахстана и Ирана.

Основные результаты: В апреле 2022 г. на газоконденсатном месторождении «Южный Парс» в Иране введена в эксплуатацию первая в мире установка глубокой очистки газоконденсата от меркаптанов мощностью 80 000 барр. в день по технологии ДМС-3 АО «ВНИИУС». Разработан

базовый проект технологии очистки пропан-бутановой фракции от сернистых соединений для Яйского НПЗ (Кемеровская обл.). Выполнены лабораторные исследования процесса производства особо чистого сульфида натрия (содержание железа – менее 30 ppm) с использованием сероводорода Елховского НПЗ ПАО «Татнефть». Разработаны базовые проекты очистки попутного нефтяного газа и газоконденсата от меркаптанов по заказу ООО «Салаватнефтехимпроект» (процессы ДМД-2 и ДМС-2). На Куйбышевском НПЗ проведено обследование и оптимизация процесса очистки сероводородсодержащих стоков АВТ-5. Достигнута стабильная работа установки со степенью очистки 99,9%. Исследованы новые химические реагенты для растворения серных отложений в газодобывающих скважинах месторождения «Мустакилликнинг 25 йиллиги» в Республике Узбекистан.

Публикации: *Очистка пропилена от микропримесей / А. М. Мазгаров, Н. Г. Бажирова, Ф. А. Коробков, А. Ф. Вильданов // Технологии нефти и газа. – 2022. – № 1 (138). – С. 10–12; Исследование кинетики реакций окисления сероводорода и этилмеркаптана молекулярным кислородом в присутствии аммиачного раствора производных фталоцианина кобальта / А. М. Мазгаров, О. М. Корнетова, А. Ф. Вильданов, Г. Б. Низамутдинова // Кинетика и катализ. – 2022. – Т. 63. № 6. – С. 816–824.*

Акад. **Р. Х. Муслимов** в 2022 г. проводил экспертный анализ принятой Западом «климатической повестки». Глобальной угрозой для РФ является принятая на основе Парижских соглашений по климату 2015 г. так называемая «климатическая повестка», предусматривающая декарбонизацию отраслей ТЭК (топливно-энергетического комплекса), введение углеродного налога и трансграничное углеродное регулирование (ТУР), прослеживание углеродного следа в продукции, полученной при сжигании углеродсодержащих ТЭР (топливно-энергетических ресурсов). По замыслу авторов «климатической повестки» все должно происходить через механизм декарбонизации, цель которой – достижение нулевой углеродной нейтральности при снижении углеродсодержащего топлива.

Основные результаты: Проведенные с нашим участием анализ и исследования позволили объективно оценить научную и практическую

несостоятельность «климатической повестки» и сделать следующие выводы:

– Углекислый газ жизненно необходим для нашей планеты и для всех живых организмов и природной среды. Источником CO₂ являются эндогенные процессы, роль человека в этом процессе ничтожна.

– Достижение углеродной нейтральности – как цель декарбонизации – надумана. Она нужна для оценки поглощающей способности природной среды на конкретных территориях.

– Декарбонизация научно не обоснована и вредна для экономики и обеспечения нормальной жизни населения.

– Структуру энергопотребления должна определять каждая страна в зависимости от своих возможностей.

– Низкоуглеродная энергетика, нефте-газо-углехимия предполагает экономию углеродоносителей, а не полное отсутствие или кардинальное уменьшение использования углеродных источников энергии.

Анализ всего происходящего в настоящее время в мире позволяет уверенно планировать дальнейшее развитие углеродных источников энергии и жизни на нашей планете. При этом надо опираться на многолетнюю практику энергообеспечения.

Публикации: **Муслимов Р. Х.** *Перспективы использования первичных углеводородных ресурсов в условиях политики декарбонизации (в порядке обсуждения) // Нефтяное хозяйство. – 2022. – № 2. – С. 8–14; О нефтеотдаче трещиновато-пористых пластов при циклическом и полимерно-циклическом заводнении / Баушин В. В., Муслимов Р. Х., Никифоров А. И. // Нефтяное хозяйство. – 2022 (в печати); Муслимов Р. Х. К чему приведет предлагаемая Западом «климатическая повестка» по декарбонизации и глобальному энергопереходу // Бурение и нефть. – 2022. – № 1. – С. 18–25; Муслимов Р. Х. И снова о декарбонизации: как не угодить в «зеленую» ловушку // Бурение и нефть. – 2022. – № 12. – С. 4–14; Муслимов Р. Х. Углеводородный потенциал и глобальный энергетический переход. Проблемы углеродной нейтральности – пострадавшие и выгодоприобретатели // <https://vkrogaen.com>. Нефтяная провинция. – 2022. – № 1. – С. 1–32; Муслимов Р. Х. Итоги международной научно-практической конференции «Решение Европейского союза о декарбонизации и новая*

парадигма развития топливно-энергетического комплекса России (год спустя)» // <https://vkrogaen.com>. Нефтяная провинция. – 2022. – № 4 (в печати); **Муслимов Р.Х.** Роль и место малых нефтяных компаний в рыночных условиях развития отрасли (на примере Республики Татарстан) // Решение Европейского Союза о декарбонизации. Год спустя. / Материалы Международной научно-практической конференции. – Казань: Изд-во «Ихлас», 2022. – С. 5–9; **Муслимов Р.Х.** «Климатическая повестка» Запада – один из эффективных инструментов сдерживания развития России // Решение Европейского Союза о декарбонизации. Год спустя. / Материалы Международной научно-практической конференции. – Казань: Изд-во «Ихлас», 2022. – С. 105–113; **Муслимов Р.Х.** Что делать России в условиях принятого Западом курса на сдерживание её развития // Решение Европейского Союза о декарбонизации. Год спустя. / Материалы Международной научно-практической конференции. – Казань: Изд-во «Ихлас», 2022. – С. 136–144.

Под руководством акад. **Р.С. Яруллина** в рамках научного направления «Синтез, строение и реакционная способность новых химических соединений с практически полезными свойствами» решаются вопросы разработки новых, в том числе нетрадиционных методов синтеза неорганических, органических, элементоорганических и координационных соединений; создание на их базе новых веществ и материалов, необходимых для химической и нефтехимической промышленности РТ, в том числе высокоэффективных катализаторов химических процессов, модификаторов и стабилизаторов полимерных материалов, биологически активных и других практически полезных веществ.

В 2020–2022 годы под эгидой АО «Татнефтехиминвест-холдинг» в Республике Татарстан был реализован проект Министерства промышленности и торговли РФ «Разработка технологии получения полифениленсульфида и освоение его производства», по результатам которого освоено опытное производство полифениленсульфида (ПФС) в объёме 5 тонн в год на территории Технопарка «Химград». Полученный в рамках реализации проекта ПФС прошёл приёмочные испытания комиссии оборонно-промышленного комплекса и является стратегическим материалом для оборонной промышленности.

Промышленное внедрение ПФС из отечественного сырья планируется на площадке ПАО «Химпром» (г. Чебоксары).

При содействии АО «Татнефтехиминвест-холдинг» ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (г. Москва) аттестована МИ-002–67764787–2022 «Методика измерений биохимического потребления кислорода воды барометрическим методом», разработанная совместно с ООО «НПО Кинематика» (г. Казань). Методика предназначена для анализа питьевых, природных, очищенных сточных и бытовых сточных вод. Прибор представлен на электронной торговой площадке Газпромбанка – etprf.ru.

АО «Татнефтехиминвест-холдинг» в 2022 году оказывал поддержку ООО «Натуральное Здоровье» (г. Казань, технополис «Химград») по освоению сверхкритических технологий в производстве новых видов биологически активных добавок (БАДов).

В 2022 году в АО «Татнефтехиминвест-холдинг» продолжена работа с ООО «Центр промышленного внедрения прикладных разработок НИИ РАН «Биоцентр-САС» (г. Пушкино) в рамках соглашения о научно-технологическом внедренческом сотрудничестве по направлению подбора чистых культур в производственный ассоциат с наработкой биомассы на метаноле из природного газа для получения метанотрофного белка (гаприна).

В рамках продвижения инвестиционных проектов в области нефтегазохимического комплекса и реализации совместных бизнес-проектов в Республике Узбекистан в 2022 году АО «Татнефтехиминвест-холдинг» направило шесть инновационных проектов.

АО «Татнефтехиминвест-холдинг» организована и проведена Международная научно-практическая конференция «Научно-технологическое развитие нефтегазохимической отрасли России: новые точки роста» (31.08.2022 г., Казань).

Публикации: *Определение коррозионной активности антисептического препарата «Рекобакт»* / О.В. Угрюмов, **Р.С. Яруллин**, Я.В. Ившин, У.Б. Аль-Амин, В.С. Угрюмова, Р.Х. Равилов, Л.Н. Гарипов // *Вестник Технологического университета.* – 2022. – Т. 25. № 2. – С. 38–40; *Зеленый свет для нефтегазохимии. Огромная сырьевая база и инновации – основа для выпуска высокомаржинальной продукции в России*

/ А. Л. Максимов, Ю. И. Важеннин, А. А. Бабынин, **Р. С. Яруллин**, В. П. Баженов, А. В. Замрий, В. П. Иванов, Р. Д. Ремпель, С. П. Черных // Нефтегазовая вертикаль. – 2022. – № 9. – С. 54–6; Планы развития нефтегазохимической промышленности Китая / **Р. С. Яруллин**, Л. Р. Абзалилова, А. Р. Багавеева // Евразийский химический рынок. – 2022. – № 10 (217). – С. 107–110; **Яруллин Рафинат**. «Нужны новые конструкционные полимеры»: Интервью // Нефтегазовая вертикаль. – 2022. – № 11; Нефтегазохимический комплекс: текущее состояние и перспективы развития: учеб. пособие / **Р. С. Яруллин**, Л. Р. Абзалилова, А. Р. Багавеева, О. В. Якимова, Е. А. Пылаева. – Казань: Изд-во «Артефакт», 2022. – 200 с. ISBN 978–5–905089–67–1 (в печати).

Патент: Патент RU2 765 941 C1. Способ термохимической обработки нефтяного карбонатного пласта для добычи высоковязкой нефти и устройство для его осуществления / **Р. С. Яруллин**, А. Ф. Шагеев А. Ф., О. В. Лукьянов, А. В. Вахин, С. А. Ситнов, Д. К. Нургалиев, Э. Р. Байгильдин // Дата публикации 07.02.2022. Заявка № 2021124686 от 20.08.2021.

Под руководством акад. **Р. Р. Ибатуллина** реализуется комплекс высокоэффективных технологий для добычи тяжелой нефти проекта СВН в ПАО «Татнефть». Проведен анализ микроорганизмов месторождений СВН с целью оценки применимости микробиологических технологий увеличения нефтеотдачи; ведется реализация новых технологий ГРП на объектах низкопроницаемых коллекторов; продолжались исследования и разработки в области альтернативной энергетики: по проекту ПАО «Татнефть» «Альтернативная энергетика» проведен анализ объектов для добычи и выделения солей лития.

По направлению выделения, использования и захоронения CO₂ (CCUS) определены варианты применения CO₂ как для нефтеотдачи пластов, так и захоронения в геологически экранированных формациях. Проводилась оценка методов компенсации выбросов CO₂ при применении новых энергосберегающих технологий для реализации международных квот.

Публикации: *Актуальные проблемы нефтегазовой отрасли: Сб. трудов конференции.* / **Р. Р. Ибатуллин** и др. – М.: ЗАО Изд-ство «Нефтяное хозяйство», 2022. – 326 с.; **Ибатуллин Р. Р.** Горизонтальные скважины и много-

ступенчатый гидроразрыв пласта – дальнейшее развитие технологий для плотных и сланцевых коллекторов // *Актуальные проблемы нефтегазовой отрасли.* / Сб. трудов. – М.: ЗАО Изд-ство «Нефтяное хозяйство», 2022. – С. 202–214; Использование аналитических методов для оценки эффективности разработки карбонатных коллекторов ПАО «Татнефть» / **Р. Р. Ибатуллин**, С. В. Насыбуллина, Р. З. Саттаров и др. // *Нефтяное хозяйство.* – 2022. – № 7. – С. 24–28; Обзор мировых проектов полимерных методов увеличения нефтеотдачи / **Р. Р. Ибатуллин**, Ш. К. Гаффаров, М. Р. Хисаметдинов // *Нефтяное хозяйство.* – 2022. – № 7. – С. 32–38.

Научная деятельность акад. **Р. С. Хисамова** велась в рамках направления «Решение проблемы развития ресурсной базы углеводородного сырья с применением научно-обоснованного комплекса методов и технологий, основанных на технических, технологических и экономических решениях, имеющих научную новизну» с исследованием следующих задач:

- создание и промышленное внедрение методов контроля и управления разработкой месторождений с трудноизвлекаемыми запасами нефти;

- оценка содержания керогена и битумоидов в артинских отложениях газонефтяного месторождения Оренбургской области по данным ГИС;

- разработка технологии проведения термодинамических исследований горизонтальных и многоствольных горизонтальных скважин на месторождениях с трудноизвлекаемыми запасами;

- совершенствование методологии оценки запасов углеводородов на основе разработки моделей продуктивных пластов разрабатываемых месторождений с целью улучшения прогнозирования ресурсов и перспектив направления их развития;

- оптимизации прироста запасов за счёт ГРП и доразведки на истощённых месторождениях;

- увеличение КИН эксплуатируемых объектов разработки;

- изучение особенностей геологии и создания технологий разработки запасов нефти из доманиковых отложений с целью вовлечения их в эффективную разработку;

- организация научных полигонов «Битум» и «Доманик»;

- развитие экологического мониторинга эксплуатации месторождений СВН;

– снятие административных барьеров в сфере недропользования, охраны недр и окружающей среды;

– опытно-промышленные работы по разработке месторождений СВН, сланцевой нефти по различным технологиям;

– изучение геологического строения и перспектив нефтегазоносности лицензионных территорий в Татарстане и за ее пределами;

– изучение и оценка потенциала доманиковых отложений за пределами Республики Татарстан: в НАО, Оренбургской, Самарской областях, в Республике Калмыкия;

– изучение пропущенных объектов в доманиковых отложениях, определение свойств пород, состава нефти, фациальных особенностей, эффективности извлечения УВ, технологией промышленного освоения плотных пород;

– изучение перспектив нефтегазоносности бурением сверхглубоких скважин в Республике Калмыкия;

– создание системы научно-технологических полигонов по ТриЗ в России с привлечением зарубежных компаний и за рубежом с привлечением российских компаний;

– создание единой базы данных геолого-экономической информации, системы доступа к этой информации в зарубежных государствах, где присутствуют российские компании (Иран, Ирак, Сирия, Ливия, Венесуэла, Куба, Индия, Китай, Алжир, Узбекистан, Туркменистан, Беларусь, Азербайджан и т. д.);

– вовлечение ряда государств бывшего СССР в систему Российской классификации запасов нефти (Узбекистан, Туркменистан, Беларусь, Азербайджан, Казахстан);

– создание системы национального аудита запасов нефти с вовлечением стран БРИКС, ШОС и др. (Беларусь, Казахстан, Иран, Индия, Туркменистан);

– моделирование паротеплового воздействия на карбонатный коллектор с высоковязкой нефтью (на примере месторождений Татарстана).

Публикации: *Методика оценки содержания керогена и битумоидов в артинских отложениях газонефтяного месторождения Оренбургской области по данным ГИС* / **Р. С. Хисамов**, *И. О. Бурханова*, *Н. А. Скибицкая*, *В. Г. Базаревская*, *О. К. Навроцкий*, *Б. А. Никулин* // *Георесурсы. Актуальные проблемы нефти и газа.* – 2022. – № 3 (38). – С. 3–18; *Геологические основы*

поисков и разведки месторождений сверхвязкой нефти в центральной части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции: Монография / **Р. С. Хисамов**, *А. П. Бачков*, *С. Е. Войтович*, *А. З. Ахметшин*, *К. А. Сухов.* – Казань: Изд-во «Наследие нашего народа», 2022. – 184 с.

Под руководством члена-корр. **В. П. Барбанова** по направлению «Физико-химические основы формирования супрамолекулярных соединений на основе полимерных электролитов и ПАВ» в 2022 году продолжены исследования физико-химического поведения гомогенных и гетерогенных систем в направлении изучения объектов, используемых в фармакологии и медицине.

В результате проведенных исследований получены рН-чувствительные микросферы альгината кальция, модифицированные хитозаном, для иммобилизации антибиотика цефотаксима со средним диаметром 2.0 ± 0.05 мкм. Эффективность инкапсулирования цефотаксима составила 95–97%. Методами кондуктометрии и динамического светорассеяния изучено формирование полиэлектролитного комплекса альгинат–хитозан в средах с различным значением рН. Установлено, что набухание микросфер и высвобождение цефотаксима из них в условиях *in vitro* в среды, имитирующие биологические жидкости в организме человека при пероральной доставке, являются рН-зависимыми процессами. Анализ кинетических данных набухания микросфер и высвобождения лекарственного средства в рамках математической модели Корсмейера–Пеппаса показал отклонение механизма диффузии низкомолекулярных веществ от классического фиковского механизма, вероятной причиной которого является взаимодействие лекарственного средства с полимерной матрицей. Показано, что наличие поверхностного слоя хитозана на микросферах альгината кальция позволяет увеличить время выхода цефотаксима. Микросферы на основе альгината кальция и хитозана можно рассматривать как перспективные биосовместимые транспортные системы с контролируемым высвобождением лекарственных веществ гидрофильной природы.

Публикации: *Chitosan-Modified Calcium Alginate Microspheres for Cefotaxime Immobilization* / *S. V. Shilova*, *G. M. Mirgaleev*, **V. P. Barabanov** // *Russian journal of applied chemistry.* – 2022. – Т. 95. V. 3. – С. 401–407

(*Scopus, WOS*); *pH-Responsive Calcium Alginate Microspheres Modified with Chitosan for Immobilization of Antibiotic Cefotaxime* / S. V. Shilova, G. M. Mirgaleev, **V. P. Barabanov** // *Polymer Science. Series A.* – 2022. – Т. 64. V. 5. – С. 447–455 (*Scopus, WOS*); *Микросферы альгината кальция, модифицированные хитозаном, для иммобилизации цефотаксима* / С. В. Шилова, Г. М. Миргалеев, **В. П. Барабанов** // *Журнал прикладной химии.* – 2022. – Т. 95. № 3. – С. 353–359. DOI 10.31857/S0044461822030070; *pH-чувствительные микросферы альгината кальция, модифицированные хитозаном, для иммобилизации антибиотика цефотаксима* / С. В. Шилова, Г. М. Миргалеев, **В. П. Барабанов** // *Высокомолекулярные соединения. Серия А.* – 2022. – Т. 64. № 5. – С. 348–357. DOI 10.31857/S2308112022700109; *Получение pH-чувствительных микросфер альгинат кальция/хитозан для иммобилизации цефотаксима* / Г. М. Миргалеев, М. В. Волкова, С. В. Шилова, **В. П. Барабанов** // *Материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов-2022». Секция «Химия».* – М.: Издательство «Перо», 2022. – С. 166. 72 МБ. [Электронное издание]; *Межмолекулярные взаимодействия флуоресцеина с биополимером хитозаном в водных средах* / Г. М. Миргалеев, С. В. Шилова, М. В. Волкова, **В. П. Барабанов** // *Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы.* / Сб. тезисов докладов IV Школы-конференции для молодых ученых (с международным участием). – Казань: ИОФХ им. А. Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН, 2022. – С. 97.

Основное научное направление члена-корр. **Э. С. Батыевой** связано с необходимостью создания антимикробных препаратов нового поколения избирательного действия по отношению к различным штаммам патогенных микроорганизмов. Эффективные антимикробные препараты, как правило, получают на основе энантимерно чистых соединений, обычно природного происхождения. В данной работе реализована концепция создания антимикробных препаратов на основе доступных рацемических спиртов промышленного происхождения в реакциях дитиофосфорилирования с последующим синтезом солей дитиофосфорных кислот при использовании фармакофорных и хиральных азотистых органических соединений

В реакциях дитиофосфорных кислот на основе рацемических бутанола-2, 2-этилгексанола и диэтилмалата с пиридоксином, его ацетонидами, 3-гидроксипиридином и 3-(гидроксиметил) пиридином гидроксильные группы азотистых органических соединений участия не принимают.

В реакциях никотина с хиральными дитиофосфорными кислотами пирролидиновый атом азота как алифатический третичный амин проявляет более высокие основные свойства по сравнению с пиридиновым азотом, что приводит к образованию пирролидиниевых солей. Никотинамид реагирует с хиральными дитиофосфорными кислотами с повышением координационного числа атома азота пиридинового цикла, при этом амидный атом азота в реакции участия не принимает.

Полученные соли рацемических дитиофосфорных кислот с азотистыми органическими соединениями (пиридоксином, его ацетонидами, 3-гидроксипиридином, 3-(гидроксиметил) пиридином и никотином) обладают высокой антимикробной активностью, что открывает перспективы для создания на их основе новых бактерицидных и фунгицидных препаратов избирательного действия.

Публикации: *Хиральные соли дитиофосфорных кислот на основе монотерпеновых спиртов и цинхоновых алкалоидов* / И. С. Низамов, А. А. Яковлев, О. В. Шильникова, Е. Н. Никитин, И. Д. Низамов, **Э. С. Батыева**, Р. А. Черкасов // *Журнал общей химии.* – 2022. – Т. 92. Вып. 12. – С. 1–13; *Пиридоксиниевые соли О-монотерпениларилдитиофосфоновых кислот* / И. С. Низамов, А. А. Яковлев, И. Д. Низамов, Е. А. Мавров, **Э. С. Батыева**, Р. А. Черкасов // *Журнал органической химии. OrgKhim2260062Pyasniyatov* (в печати); *Хиральные соли дитиофосфорных кислот на основе монотерпеновых спиртов* / А. А. Яковлев, Д. А. Левченко, И. Д. Низамов, **Э. С. Батыева**, И. С. Низамов, Р. А. Черкасов // *Динамические процессы в химии элементоорганических соединений.* / III Научная конференция с международным участием, посвященная 145-летию со дня рождения академика А. Е. Арбузова: тезисы докладов. Казань, ИОФХ ФИЦ КазНЦ РАН. 12–15 сентября. – 2022. – С. 197; *Рацемические спирты в синтезе хиральных ионных структур на основе дитиофосфорных кислот* / О. В. Шильникова, Е. С. Кобелева, И. С. Низамов, Р. А. Черкасов, И. Д. Низамов, **Э. С. Батыева** // *Динамические процессы в химии элементоор-*

ганических соединений. / III Научная конференция с международным участием, посвященная 145-летию со дня рождения академика А. Е. Арбузова: тезисы докладов. Казань, ИОФХ ФИЦ КазНЦ РАН. 12–15 сентября. – 2022. – С. 192; Хиральные дитиофосфоновые кислоты на основе (S)-(-)-1-метиллактата в реакциях с аминокислотами, пиридиновыми и цинхоновыми алкалоидами / Г. Р. Ахмедова, А. Р. Шаймарданов, М. С. Тутуев, И. Д. Низамов, Э. С. Батыева, И. С. Низамов, Р. А. Черкасов // Динамические процессы в химии элементоорганических соединений. / III Научная конференция с международным участием, посвященная 145-летию со дня рождения академика А. Е. Арбузова: тезисы докладов. Казань, ИОФХ ФИЦ КазНЦ РАН. 12–15 сентября. – 2022. – С. 152; Хиральные соли дитиофосфоновой кислоты на основе рацемического диэтилмалата / В. Ю. Якимов, Д. А. Чудиков, Е. А. Мавров, И. С. Низамов, Э. С. Батыева, И. Д. Низамов, Р. А. Черкасов // Динамические процессы в химии элементоорганических соединений. / III Научная конференция с международным участием, посвященная 145-летию со дня рождения академика А. Е. Арбузова: тезисы докладов. Казань, ИОФХ ФИЦ КазНЦ РАН. 12–15 сентября. – 2022. – С. 196.

В 2022 году под руководством члена-корр. **Ф. А. Гарифуллина** НИР выполнялась в направлении разработки единой научной методологии анализа материалов для конструирования аппаратов нефтехимических производств. С этой целью использованы подходы синергетики и теории фракталов. Результаты: рассмотрение твердого тела как диссипативной системы, находящейся вдали от равновесия, позволило установить универсальные закономерности критической деформации и разрушения. Обсуждены и обобщены некоторые теоретические и экспериментальные данные по самоорганизации диссипативных структур со спонтанной перестройкой вблизи точек бифуркации. Эти перестройки можно рассматривать как последовательность кинетических переходов, при которых случайность неравновесности и необратимости являются источниками порядка в диссипативной системе. Процессы деформации и разрушения являются многостадийными и многоуровневыми, связанными иерархической последовательностью смен диссипативных структур, обеспечивающих эффективный обмен энергией (и веществом)

с окружающей средой.

Различные явления, сопровождающие деформацию металлов и сплавов, являются отражением нелинейного поведения деформируемого металла или сплава в результате кооперативного взаимодействия различных дефектов (точечных, линейных, поверхностных и др.). Появление в системе иерархической последовательности все новых и новых дефектов, необходимых для самоорганизации диссипативных структур, является свойством диссипативных систем.

Публикации: *История материаловедения. Древний мир* / **Ф. А. Гарифуллин**, В. Г. Кузнецов, М. М. Ерёмкина. / Учеб. пособие. – Минобрнауки России. КНИТУ, 2022. – 84 с.; *Технология конструкционных материалов* / В. Г. Кузнецов, Г. К. Кузнецов, **Ф. А. Гарифуллин**. / Учебно-метод. пособие. Часть 2. – Минобрнауки России. КНИТУ, 2022. – 404 с.

Член-корр. **А. Ю. Копылов** в 2022 г. вел научно-исследовательскую и инновационную деятельность в рамках обязанностей и полномочий проректора по научной и инновационной работе Казанского национального исследовательского технологического университета (КНИТУ).

Подготовлены: сравнительный анализ для реализации программы водородной энергетики «Исследования современных технологий производства водорода» (*Справочный обзор*) и методика выполнения исследований по оптимизации работы установки переработки нефтяных остатков «Исследование катализатора глубокой гидропереработки тяжелого нефтяного сырья» (*Методика*).

Под руководством члена-корр. **Г. В. Романова** продолжены работы по направлению «Химия в нефтедобыче и нефтепереработке». Усилия были направлены на разработку научных основ и технологических процессов добычи, подготовки, транспорта, рациональных схем переработки высокосернистых нефтей и природных битумов с учетом конкретных геологических, экологических и экономических условий. Ведутся работы по созданию новых поколений химических реагентов для процессов нефтедобычи (бурение, интенсификация извлечения нефти и др.), подготовки и транспорта нефти. Результаты проведенных экспериментов опубликованы.

Публикация: *Asphaltenes of crude oils and bitumens: The similarities and differences* / Y. Ganeeva, E. Barskaya, E. Okhotnikova,

V. Morozov, G. Romanov // Petroleum Science and Technology. – 2022. – 40(6). – P. 734–750.

В 2022 году член-корр. **Р. Р. Шагидуллин** осуществлял руководство выполнением прикладных исследований по теме «Научно-методическое обеспечение исследования антропогенных факторов формирования качества атмосферного воздуха промышленных городов Республики Татарстан. Исследование антропогенных факторов формирования качества атмосферного воздуха промышленных городов Республики Татарстан».

Проведено исследование ветрового режима в гг. Казань и Нижнекамск за период 2016–2020 гг. по данным наблюдений на автоматических станциях контроля загрязнения атмосферы, как основного фактора, определяющего распространение загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Выполнена оценка влияния комплекса метеорологических факторов на способность атмосферного воздуха к самоочищению. Полученные результаты являются основой для планирования природоохранных мероприятий, развития государственной сети мониторинговых станций, планирования территориального развития, а также работ по регулированию деятельности источников загрязнения атмосферного воздуха.

В 2022 году также продолжались работы по научно-методическому обеспечению изучения закономерностей изменения биологических свойств почв, выполнения интегральной эколого-биологической оценки почв при различных формах землепользования; в области научно-методического обеспечения оценки качества поверхностных вод Республики Татарстан. Р. Р. Шагидуллин принимал участие в работах по исследованию закономерностей эволюции механизмов устойчивости организмов животных к действию неблагоприятных факторов среды и в работах по исследованию биологического разнообразия в условиях влияния природно-климатических и антропогенных факторов.

Руководство работами по исследованию и оценке физико-химических, токсикологических и микробиологических характеристик гранулята – термически обработанного илового осадка биологических очистных сооружений МУП «Водоканал» г. Казани и по научному обоснованию направлений его утилизации, по исследованию возможности применения гранулята в качестве удобрения и для рекультивации нефтезагрязненных почв.

Публикации: *Изменения микробиологических свойств почв при внесении илов сточных вод / В. И. Кулагина, Л. М. Сунгатуллина, Т. Г. Кольцова, Р. Р. Шагидуллин, С. С. Рязанов, А. А. Андреева // Ученые записки Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского. Биология. Химия. – 2022. – Т. 8, № 3. – С. 123–134 (ВАК); Алгоритмы интерпретации показателей качества поверхностных вод / В. С. Валиев, Д. Е. Шамаев Д. Е., Р. Р. Хасанов, Д. В. Иванов, Р. А. Шагидуллина, Р. Р. Шагидуллин // Российский журнал прикладной экологии. – 2022. – № 1. – С. 23–30 (ВАК); Problems and prospects for the development of hydrocarbon resources in the context of the global transition to clean energy / B. V. Uspensky, R. R. Khasanov, R. R. Shagidullin, Sh. Z. Gafurov // SOCAR Proceedings Special. – 2021. – № 2. – P. 11–15 (Scopus); Modeling Sexual Differences of Body Size Variation in Ground Beetles in Geographical Gradients: A Case Study of *Pterostichus melanarius* (Illiger, 1798) (Coleoptera, Carabidae) / S. L. Luzyanin, A. A. Saveliev, N. L. Ukhova, I. G. Vorobyova, I. A. Solodovnikov, A. A. Anciferov, R. R. Shagidullin, T. M. Teofilova, S. N. Nogovitsyna, V. V. Brygadyrenko, R. A. Sukhodolskaya // Life. – 2022. – V. 12. 112. – P. 1–13 (WoS); Biotope impact on fluctuating asymmetry manifestation in ground beetles (Coleoptera, Carabidae) / R. A. Sukhodolskaya, A. A. Saveliev, N. I. Ereemeeva, N. L. Ukhova, T. A. Gordienko, R. R. Shagidullin, I. G. Vorobyova, I. A. Solodovnikov, A. L. Anciferov // Modern problems and solutions in environmental protection. – Białystok, 2022. – P. 142–162 (Scopus); Activation of *Caenorhabditis elegans* cholinergic system by food deprivation and octopamine / A. V. Egorova, A. F. Gatiyatullina, D. M. Khakimova, R. R. Shagidullin, T. B. Kalinnikova // AIP Conference Proceedings. – 2022. – V. 2467. – Article 070046 (Scopus); Методические подходы к изучению накопления атмосферного углерода в лесных биогеоценозах / А. Т. Сабиров, Р. Р. Шагидуллин, Р. А. Ульданова, А. А. Сабиров // Актуальные проблемы лесной биогеоценологии. / Сб. научных статей. – Казань: Изд-во «Бриг», 2022. – С. 99–105 (РИНЦ).*

Основная научно-исследовательская работа члена-корр. **И. А. Ларочкиной** по теме «Геологические результаты ГРП на нефть и газ, полученные недропользователями в 2022 г. и планы на 2023 г.» связана с Восточно-Сибирской плат-

формой, включающей территории Красноярского края, Иркутской области, Республики Хакасия. Осуществлен анализ геологических результатов ГРП на нефть и газ, сформулированы рекомендации и замечания по бурению параметрических скважин на территории Российской Федерации на 2022–2032 гг.

Публикация: *Ларочкина И. А. Генетические типы ловушек УВ – основа прогноза нефтегазоносности южной зоны Восточно-Сибирской платформы (в печати).*

Под руководством члена-корр. **И. Ш. Хуснутдинова** за отчетный период получены рецептуры дизельных топлив из биоэтанола, отвечающие требованиям стандартов. Ведутся СМР (строительно-монтажные работы), ШМР (шеф-монтажные работы) и ПНР (пуско-наладочные работы) по промышленной установке переработке шламов СОЖ по разработанной технологии. Разработана технология переработки цинксодержащих шламов.

Публикации: *Prediction of the removal of aqueous phase during boiling of highly stable water-hydrocarbon emulsions / Khusnutdinov I. S., Safiulina A. G., Zabbarov R. R., Alekseeva A. A., Alawode O. E., Goncharova I. N. // Petroleum Science and Technology. – 2022. – V. I. 21. – С. 2659–2668 (Scopus). DOI: 10.1080/10916466.2022.2047063; Synthesis of Potential Fuel Additives via Interaction of Isoprene with Various Classes of Oxygen-Containing*

Compounds / Khusnutdinov I. S.; Goncharova, I.N.; Safiulina, A.G.; Safina, D.N. // Egypt. J. Pet. – 2023. – 32 (1). 9–14. <https://doi.org/10.1016/J.EJPE.2022.11.002>; SYNTHESIZING OXYGEN-CONTAINING ADDITIVES TO FUEL BY ETHERIFICATION OF HEX-1-ENE AND HEPT-1-ENE / I. S. Khusnutdinov, Goncharova I. N., Kachalova T., Petrov S. // Journal of Chemical Technology and Metallurgy. 2022. – № 1. V.57. – P. 695–701; Хуснутдинов И. Ш., Аль Мобарак Хаидар Медиян, Сафина Д. Н. Повышение эффективности массообменных устройств // Сб. материалов VIII Международной научно-практической конференции, 20 мая 2022 г. Научный альманах Центрального Черноземья. – 2022. – № 1, ч. 10. – С. 16–21.

Членами Отделения в 2022 г. выполнено 30 научных проектов, финансируемых из различных грантов, на основании хоздоговоров с ведущими предприятиями РТ, из бюджетных средств Минобрнауки РФ, либо выполненных в инициативном порядке. В 2022 году членами Отделения опубликованы 2 монографии, 3 учебных пособия, 49 статей в центральных отечественных и зарубежных журналах и материалах международных и всероссийских конференций, получен 1 патент на изобретение, выпущено 4 сборника трудов; при непосредственном участии членов Отделения в качестве участников оргкомитетов было проведено 18 научных конференций, симпозиумов, школ и т. д.



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ АН РТ В РАМКАХ РЕСПУБЛИКАНСКИХ ПРОГРАММ

1. Результаты реализации в 2022 году мероприятий государственной программы Республики Татарстан «Сохранение национальной идентичности татарского народа (2020–2024 годы)»

1.3. Публичное представление архивных материалов «Мирасханэ» в серии издания «Рухи мирас»

Подготовлено четыре сборника (выпуски № 14, 15, 16, 17) из серии «Духовное наследие: поиски и открытия» («Рухи мирас: эзләнүләр һәм табышлар»).

1.4. Создание цифрового фотобанка «Татарское визуальное наследие» на базе портала *Miras.info*

Выявлен и систематизирован иллюстративный материал для цифрового фотобанка (на базе архивных фондов Центра письменного наследия ИЯЛИ АН РТ, а также фондов ряда музеев и архивов РФ), оцифровано и отредактировано 500 фотографий, написаны сопроводительные тексты, исторические справки к фотографиям и изображениям. Оцифрованные фотографии и тексты размещены на странице сайта <https://photo.miras.info/>.

1.5. Реализация проекта «Популяризация историко-культурного наследия татар зарубежья»

Подготовлено четыре сборника из серии «Культурно-историческое наследие татар зарубежья», посвященные историко-культурному наследию татар Кыргызстана: 1. Бикбулатова А. Р.,

Абдрахманов Б. Дж. Политические репрессии в Кыргызстане: судьбы татар. – Казань: ИЯЛИ, 2022. – 300 стр.; 2. Кубатова А. Э. Татарское просветительство и реформаторское движение в Кыргызстане (конец XIX – нач. XX вв.). – Казань: ИЯЛИ, 2022. – 256 стр.; 3. Гумеров И. Г., Ахунов. А. М., Бикбулатова А. Р., Сырдыбаев Т. Т. Татарская эпиграфика Кыргызстана (конец XIX – нач. XX вв.). – Казань: ИЯЛИ, 2022. – 160 стр.; 4. Прошлое татар Кыргызстана в архивных документах (конец XIX – нач. XX вв.). – Казань: ИЯЛИ, 2022. – 192 стр.

1.6. Реализация проекта «Жемчужины татарского музыкального фольклора: Мир музыкальных шкатулок Гилязетдина Сайфуллина»

В рамках мероприятия выявлены публикации аудиозаписей Г. Сайфуллина, отобраны произведения для оформления и записаны на CD, составлен указатель аудиозаписей в алфавитном и порядковом номерах, подготовлены пояснения к аудиозаписям и комментарии к ним, нотные рукописи Г. Сайфуллина переведены в компьютерный набор в современной редакции.

1.9. Проведение комплексных экспедиций по исследованию духовного и материального наследия татар (Тюменская, Кировская, Пензенская, Ульяновская, Новосибирская, Ир-

кутская области, Республика Башкортостан, Республика Узбекистан, Киргизская Республика, Красноярский край, Республика Чувашия, Республика Мордовия)

В 2022 году проведены комплексные научные экспедиции по исследованию духовного и материального наследия татар в Чувашскую Республику, Пензенскую область и Красноярский край. В ходе экспедиций по каждому региону собрано большое количество фольклорного, диалектологического, топонимического, археографического и искусствоведческого материала. Подготовлен очередной сборник из серии «Из сокровищницы научных экспедиций» (по Кировской области).

1.10. Проведение историко-археографических исследований татарских эпиграфических памятников Поволжья и Приуралья

Проведены полевые исследования в рамках запланированных эпиграфических экспедиций в населенные пункты Рыбно-Слободского района РТ и в город Троицк Челябинской области РФ. По результатам экспедиции собрана информация в общей сложности о 400 эпиграфических памятниках XV – нач. XX вв. Была проведена систематизация, текстологическая обработка, графическая фиксация памятников (прорисовка) и научный анализ экспедиционных материалов. По итогам предыдущих историко-археографических исследований татарских эпиграфических памятников подготовлен каталог: Татарстан Республикасы эпиграфик һәйкәлләре: Питрәч районы. – Казан: ТӘҢСИ, 2022. – 160 б.

1.12. Издание 7-томника «Археология Волго-Уральских степей»

В отчетный период завершена работа над коллективной монографией «Археологии Волго-Уралья». Общий объем семи томов составляет около 600 печатных листов. Издание объединяет более 20 федеральных и региональных научных и научно-образовательных учреждений региона. В составе авторского коллектива около 100 исследователей – ведущие археологи из крупных научных центров и вузов Казани, Москвы, Уфы, Ижевска, Самары, Йошкар-Олы, Чебоксар, Саранска, Астрахани, Сыктывкара, Кирова.

1.14. Подготовка серии каталогов о региональных, национальных и локальных особенностях оформления экстерьера традиционных строений у татар (дерево и камень)

Подготовлена рукопись каталога о региональных, национальных и локальных особенностях

оформления экстерьера традиционных строений татар Уральского региона.

1.15. Проведение II этапа историко-археологических исследований (экспедиций) средневековых тюрко-татарских городов за пределами Республики Татарстан: Касимов (Рязанская область), мавзолей у с. Лапас (Астраханская область), Бай-Балык (Монголия), Царевское городище (Волгоградская область)

В г. Касимов и его округе (Рязанская область) выполнены работы по определению границ объектов «Поселение Старый посад», «Мусина гора», фиксация разреза культурного слоя у Ханской мечети. Проведены раскопки с целью выявления остатков мавзолеев. Площадь археологических работ – 81 кв.м.

В Харабалинском районе Астраханской области осуществлены научные исследования, в ходе которых проведены геофизические и геодезические работы на территории ханских мавзолеев у с. Лапас. Комплекс мавзолеев известен достаточно давно, о нем сохранились упоминания в путевых заметках путешественников и дипломатов начиная с XVIII в, где мавзолеи фигурируют как «царские захоронения». Предполагается, что они принадлежат ханам Золотой Орды и их приближенным. Объектом исследований полевого сезона 2022 г. был выбран мавзолей № 1. Площадь работ 2022 г. составила 160 кв.м. Полученные результаты позволяют говорить о неординарности изучаемого объекта. В процессе раскопок было установлено, что внутреннее пространство мавзолея было выстлано кирпичным полом, который был обмазан тонким слоем алебастрового раствора. Были обнаружены многочисленные фрагменты архитектурного декора, покрытых поливой в голубых и синих тонах. Важной находкой, подтверждающей, что раскапываемый объект является мавзолеем, явилось обнаружение фрагмента конструктивного элемента купольных построек – трюма.

Подписаны соглашения о сотрудничестве между Институтом археологии им. А. Х. Халикова Академии наук РТ и Музеем Чингисхана и знати (Монголия), а также Институтом истории и этнографии Академии наук Монголии. Участие в международной научной конференции «Мир Чингисхана и монголоведение», организованной под эгидой Президента Монголии У. Хурэлсуха, с докладом «Материальная культура золотоордынских городов Поволжья» (г. Улан-Батор,

Монголия).

В Ленинском районе Волгоградской области проведены археологические раскопки Царевского городища – одного из крупнейших городов Золотой Орды. Площадь работ составила 36 кв.м.

Проведен научный семинар «Городская культура тюрко-татарского населения Евразии» по итогам выполнения Государственной программы (25 февраля 2022 г.).

1.16. Научное исследование Укекского городища и его окрестности

Проведены археологические исследования на Укекском городище (г. Саратов). Исследования были проведены двумя раскопами: раскоп XVI общей площадью 118 кв.м – исследовано 40 погребений; раскоп XVII общей площадью 80 кв.м – обнаружено 6 металлургических горнов, клад серебряных монет. Мощностность культурных напластований на отдельных участках составила до 5 метров.

Проведены археологические исследования на Хмелевском поселении (Саратовская область). Площадь работ 60 кв.м. Предположительно на месте раскопа располагалась усадьба золотоордынского времени.

Подготовлены и представлены доклады: «Исследования на Укекском городище в 2021 году. Предварительные результаты» // Научный семинар «Городская культура тюрко-татарского населения Евразии»: по итогам выполнения Государственной программы (25 февраля 2022 г.); «Золотоордынский город Укек по данным археологических исследований 2005–2021 гг.» // IX научная конференция «Диалог городской и степной культур на евразийском пространстве» памяти Г. А. Федорова-Давыдова.

1.17. Изучение формирования тюрко-татар Поволжья и Алтая в эпоху средневековья: истоки происхождения степной цивилизации Евразии

В Харабалинском районе Астраханской области проведены полевые археологические раскопки столицы Золотой Орды – Селитренного городища. Исследована значительная по площади средневековая золотоордынская усадьба. Археологические исследования предваряли геодезические работы, направленные на создание современного топографического плана участка исследований.

Проведены полевые археологические работы по поиску и изучению петроглифов в долине р.

Каракол в Онгудайском районе Республики Алтай. В ходе планомерных поисков на огромной территории долины обнаружены новые местонахождения наскальных изображений в урочищах Сетерлю (алт. Сетерлү), Торгун (алт. Тӱргүн), Дьяан-Кобы (алт. Яан-Кобы). В общей сложности во всех перечисленных местах насчитывается более десяти плоскостей с гравированными изображениями. Каждая плоскость имеет от одной до шести фигуративных рисунков, на плоскости местонахождения Дьяан-Кобы зафиксировано около 35 таких рисунков.

Выполнены естественнонаучные анализы образцов средневековых изделий с Селитренного городища

Проведены исследования петроглифов в долине р. Каракол в Кош-Агачском районе Республики Алтай. В Кош-Агачском районе обнаружено местонахождение Кара-Таш. Выбитые изображения множества зооморфных фигур (козлов, оленей и неопределенных существ) Кара-Таша в основном относятся к эпохе бронзы.

Ведутся полевые исследования разновременного грунтового могильника «Посольский» (Астраханская область).

1.18. Междисциплинарные изыскания татар средневековой Центральной Азии

Проведены работы по исследованию средневековых городищ (VI–XIII вв. н. э.) на территории Кыргызской Республики, входивших в Ак-Суйское ответвление Великого Шелкового пути в Чуйской долине.

Проведена работа по составлению современного топографического плана с лазерным сканированием и цифровой моделью местности (3D-модель) городища Тёлёк. В результате получен подробный план памятника, включая окружающие его «длинные стены». Общая площадь съемки составила почти 1500 га.

Проведены раскопки общей площадью 140 кв.м на 2 городищах: городище Кен-Булун (Ысык-Атинский район Чуйской области КР) и городище Сокулук (Сокулукский район Чуйской области КР). На городище Кен-Булун заложено 2 раскопа общей площадью 120 кв. м. Это позволило изучить верхние горизонты стеновых конструкций здания на 1 шахристане (верхней площадке) городища. На шахристане 2 (нижняя площадка) был исследован верхний горизонт производственной площадки, включающей в себя часть помещения с горном, предположительно

использовавшимся для обжига керамики, а также помещения для хранения готовых сосудов и вспомогательные комнаты. В ходе раскопок были выявлены многочисленные фрагменты керамики, в частности, селадоновой посуды, четко датирующих время разрушения города XIII веком. Кроме керамического материала были найдены монеты X–XII вв., фрагменты железных предметов, сердоликовая бусина, а также многочисленные шлаки и отходы производства. Также были проведены топографические съемки, составлена цифровая модель местности центральной части памятника на участке площадью 54 га.

По итогам полевого сезона в г. Бишкеке на базе Института истории, археологии и этнологии НАН КР 7–8 октября 2022 г. был проведен круглый стол «Средневековые города на трансконтинентальных торговых маршрутах Евразии: урбанистические центры Чуйской долины и Среднего Поволжья», на котором обсуждались предварительные результаты российско-кыргызстанской экспедиции.

2.13. Разработка и издание учебно-методических комплексов для дошкольных учреждений

Разработаны и изданы следующие методические пособия:

1. Әүвәл уйла, аннан сөйлә. Методик эсбап: Мәктәпкәчә белем бирү оешмалары өчен / М. М. Шәкүрова, Л. М. Гыйниятуллина. – Казан, 2022. – 60 б.

2. Әүвәл сөйлә, аннан уйна. Методик эсбап: Мәктәпкәчә белем бирү оешмалары өчен: (5–7 яшьлек балаларны туган телдә сөйләшергә өйрәтү өчен) / М. М. Шәкүрова, Л. М. Гыйниятуллина. – Казан, 2022. – 40 б.

2.14. Разработка учебно-методических комплексов по родной татарской литературе

Разработаны УМК по учебному предмету «Родная (татарская) литература» для 10–11 классов общеобразовательных организаций.

2.18. Разработка и создание научно-методических продуктов (поурочные презентации, видеоуроки, учебно-методические пособия, сборники дидактических материалов по предметам «Родной (татарский) язык», «Литературное чтение на родном (татарском) языке», «Родная (татарская) литература» и «Татарский язык как государственный язык Республики Татарстан» для 1–11 классов)

Разработано 120 видеоуроков по учебному предмету «Родной (татарский) язык» и 65 видеоуроков по учебному предмету «Родная (татарская) литература» для 5–9 классов общеобразовательных организаций. Подготовлены учебно-методические пособия по дистанционному обучению на уроках родного (татарского) языка и литературы.

2.19. Организация и проведение авторских курсов повышения квалификации и семинаров по новой уровневой образовательной линии «Родной (татарский) язык» и «Родная (татарская) литература»

В октябре 2022 года проведены курсы повышения квалификации по новой уровневой образовательной линии «Родной (татарский) язык» и «Родная (татарская) литература». Количество слушателей – 50 чел.

3.4. Проведение социологических исследований, направленных на изучение идентичности татарского народа

1. Центром семьи и демографии Академии наук РТ подготовлен аналитический отчет по результатам эмпирического исследования «Воспроизводство социодемографического капитала современной татарской семьи», проведенного в 2021 г. в 9 муниципальных образованиях РТ. Сформулирована типология татарской семьи по социально-демографическим и национально-религиозным критериям. Определены два ключевых критерия классификации по особенностям воспроизводства: социально-демографический капитал и национально-религиозный капитал.

По итогам проведенного исследования и анализа полученных результатов предложен комплекс мер и мероприятий усиления национальной и культурной идентификации и устойчивой межпоколенческой ретрансляции культурно-религиозных норм и ценностей в рамках семей Республики Татарстан.

2. Подготовлен раздел для коллективной монографии «Демографический доклад Республики Татарстан 2022» по итогам социологического исследования (будет опубликован в 2023 году).

3. Проведен круглый стол «Современная национальная семья в Республике Татарстан: воспроизводство социодемографического капитала» (25 октября 2022 г., Академия наук РТ). Видеозапись круглого стола: <https://www.youtube.com/watch?v=tnqwU11HqP4>

4. Федеральная служба по интеллектуальной собственности выдала Центру семьи и демографии Академии наук РТ свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2022620685 «Социологическое исследование «Современная татарская семья: воспроизводство социодемографического капитала (региональный аспект)» на платформе IBM SPSS STATISTICS. Правообладатель: Государственное научное бюджетное учреждение «Академия наук Республики Татарстан». Авторы: Ильдарханова Ч. И., Ибрагимова А. А.

3.18. Проведение ежегодной международной молодежной научной школы «Татар гыйлеме» («Татарская наука»).

7–9 декабря 2022 года Институтом языка, литературы и искусства им. Г. Ибрагимова Академии наук РТ была проведена Ежегодная международная молодежная научная школа «Татар гыйлеме» («Татарская наука»), посвященная тюркоязычной книге в контексте мировой духовной культуры. В работе школы в качестве слушателей приняли участие аспиранты и магистранты Академии наук РТ, Казанского (Приволжского) федерального университета, Набережночелнинского государственного педагогического университета, Уфимского университета науки и технологий, Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы, Стерлитамакского филиала Башкирского государственного университета и др. Программа научной школы включала в себя доклады, лекции, а также семинары ведущих ученых в области источниковедения, археологии, искусствоведения из России и стран ближнего зарубежья. В мероприятии приняли участие ученые из Узбекистана, Азербайджана, Москвы, Санкт-Петербурга, Казани, Уфы, представители Академии наук РТ, научных и научно-образовательных учреждений республики, средств массовой информации и т. д.

К мероприятию была приурочена подготовка и издание книги: Татарский фольклор: 1612–2022: Библиографический указатель. – Казань, 2022. – 480 с.

3.19. Организация международного научно-практического семинара (воркшоп) «Татароведение в ситуации смены научных парадигм: теория, методология, практика»

25–26 апреля 2022 года проведен международный научно-практический семинар «Галимджан Ибрагимов и татароведение XX–XXI вв.» (Ка-

зань, АН РТ). В работе семинара приняли участие ученые из Казани, Уфы, Ижевска, Якутска, Москвы, а также из Казахстана, Киргизии, Азербайджана, Турции, представители академических структур, вузов, творческой интеллигенции.

По проблематике научно-практического семинара издана книга: Г. Ибрагимов. Без – татарбыз (Мы – татары). – Казань: ИЯЛИ, 2022. – 308 с. (тираж – 500 экз). Также опубликован сборник материалов семинара и статьи в журналах «Фәнни Татарстан» (4 статьи), «Казанский альманах» (1 статья), «Казан утлары» (1 статья).

4.1. Подготовка энциклопедических научно-справочных трудов по населенным пунктам Республики Татарстан

Ведется работа по подготовке к изданию 3-го тома энциклопедии «Населенные пункты Республики Татарстан», в который войдет информация о более 800 населенных пунктах, входящих в состав 14 районов РТ. Проводится работа по выявлению и сбору фактических и статистических материалов в библиотеках и архивах РТ. Ведется обработка анкет, полученных из сельских поселений. Разработаны маршруты и проведены 5 экспедиций в Нижнекамский, Пестречинский, Тюлячинский, Спасский, Ютазинский муниципальные районы РТ. В ходе экспедиций состоялись встречи с работниками музеев, клубов и библиотек.

В рамках работы над 3-м томом подготовлено 200 энциклопедических статей и более 200 фотоиллюстраций. Материалы апробированы на презентации в Мамадышском муниципальном районе.

4.4. Создание электронного Фонда татарского фольклора Tatfolkfound

В рамках мероприятия выполнены следующие виды работ:

– усовершенствована архитектура данных электронного Фонда татарского фольклора Tatfolkfound для интеграции в Информационно-географическую систему Академии наук РТ «Культурное наследие Татарстана и татарского народа» (Culturettat);

– проведена работа с полевыми, опубликованными и архивными фольклорными материалами:

1) отобраны тексты образцов народного творчества, аудиозаписей песен и инструментальных наигрышей;

2) расшифрованы образцы народного творчества, песенной и инструментальной культуры;

3) оцифрованы (набраны) отобранные и расшифрованные музыкальные и вербальные образцы (тексты) фольклора;

4) написаны комментарии к образцам фольклора;

5) проведен анализ материалов, подготовленных для размещения;

– протестированы ранее введенные на портал материалы.

В текущем году подготовлено 600 единиц фольклорных образцов.

4.5. Разработка онлайн-версии контента и портала Татарской энциклопедии, а также информационно-техническое обеспечение портала.

На портале Tatarica 2.0 размещено более 100 короткометражных научно-популярных фильмов, посвященных жизни и творчеству, подвигу и достижениям выдающихся татар (Г. Исахакий, Т. Миннуллин, Г. Рахимкулов, Г. Кариев, А. Еники, М. Магдеев, Ф. Насретдинов и др.).

Совместно с Татарским книжным издательством издан мультимедийный буклет-коммуникатор – «Күренекле шәхесләр» тиражом 5000 экз., позволяющий посредством QR-кодов попадать на портал Tatarica 2.0. По распоряжению Министерства образования и науки РТ весь тираж буклета распределен по общеобразовательным школам и учреждениям среднего профессионального образования, и активно используется во внеурочной воспитательной деятельности.

2. Реализация в 2022 году мероприятий государственной программы «Сохранение, изучение и развитие государственных языков Республики Татарстан и других языков в Республике Татарстан на 2014–2022 годы».

1.1.1. Разработка проектов нормативных правовых актов, положений и иных документов, рекомендаций, направленных на использование государственных языков РТ и создание условий для сохранения и равноправного развития других языков в РТ, развития двуязычия и многоязычия.

Разработаны «Примерная рабочая программа учебного предмета «Родной (татарский) язык» для 1–4 классов начального общего образования для образовательных организаций с обучением на родном (татарском) языке», «Примерная рабочая программа учебного предмета «Родной (татарский) язык» для 1–4 классов начального общего образования», «Примерная рабочая

Созданы видео презентации об Онлайн-энциклопедии Tatarica для форума Kazan Digital Week.

Принято участие в VI конкурсе Всероссийской общественной премии за сохранение языкового многообразия Российской Федерации «Ключевое слово» с проектом «Двуязычная мультимедийная онлайн-энциклопедия Tatarica».

Созданы, подобраны, обработаны и загружены на портал Tatarica 2.0 1500 контекстных медиаресурсов (изображений, видео, аудиоматериалов, документов pdf-формата) для разделов «Выдающиеся деятели», «Наука», «Природа», «Научный Татарстан», «Библиотека», «Галерея», «Казань» и др.

Запущен новый функционал и создан на портале Tatarica 2.0 архив журнала АН РТ «Научный Татарстан», в архиве размещены PDF-файлы номеров.

Написаны статьи навигационного и популярного характера (на русском и татарском языках) к 85-летию М. Ш. Шаймиева, к 1100-летию принятия ислама Волжской Булгарией, статьи о Казани.

4.6. Выпуск научно-популярных изданий «Обычаи и традиции татарского народа» и их размещение на интернет-ресурсах

Подготовлено научно-популярное издание: Художественный текстиль в интерьере татарского дома / Сост. Р.Р. Султанова, Л. М. Шкляева. – Казань: ИЯЛИ, 2022. – 120 с.: [12] л. ил. – (Серия «Обычаи и традиции татарского народа»).

программа учебного предмета «Литературное чтение на родном (татарском) языке» для 1–4 классов начального общего образования для образовательных организаций с обучением на родном (татарском) языке», «Примерная рабочая программа учебного предмета «Литературное чтение на родном (татарском) языке» для 1–4 классов начального общего образования».

2.6.1. Составление электронной картотеки топонимов РТ с удобным поисковым интерфейсом и государственного каталога названий географических объектов, базы данных; разработка электронной карты топонимов

В 2022 г. в рамках реализации мероприятия подготовлен текстовый компонент базы данных

по микротопонимам на буквы «Й» и «К» (сегмент Йаңырчы йылгасы – Кайынсаз чирәме) в количестве 600 единиц. Также велась работа по заполнению базы данных, совершенствованию и обновлению программной оболочки каталога.

2.7.1. Мониторинг функционирования русского и татарского языков как государственных в системе социальной коммуникации в Республике Татарстан

Проведен мониторинг среди учащихся и родителей МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 171 с углубленным изучением отдельных предметов» Советского района г. Казани (Школа – центр компетенции в электронном образовании), МБОУ «Татарская гимназия № 17 имени Г. Ибрагимова» Московского района г. Казани, МБОУ «Пестречинская средняя общеобразовательная школа № 2» Пестречинского муниципального района Республики Татарстан, МБОУ «Высокогорская средняя общеобразовательная школа № 1 Высокогорского муниципального района Республики Татарстан».

3.1.1. Разработка и издание УМК по татарскому языку и литературе

Разработаны электронные учебники, методические пособия для учителя по учебному предмету «Родная (татарская) литература» для 8–11 классов.

4.1.1. Подготовка и издание: академической грамматики современного татарского языка; академической лексикологии татарского языка; атласа татарских народных говоров; разработка и издание исторической грамматики татарского литературного языка

Переведены на русский язык, подготовлены и изданы: 1–2 тома Татарской лексикологии. Тома также доработаны с учетом новых достижений науки в этой области.

4.1.2. Составление и издание разных типов словарей (разговорников) татарского языка

Изданы словари:

1. Употребление прописных букв: Словарь-справочник / авт.-сост.: О. Н. Галимова, И. И. Сабитова, Э. И. Сафина, Ф. И. Тагирова; научн. ред. Р. Т. Сафаров. – Казань: ИЯЛИ, 2022.

2. Фразеологический словарь татарского языка / авт.-сост. Ф. С. Хакимзянов; научн. ред. Ф. З. Яхин. – Казань: ИЯЛИ, 2022.

4.6.1. Разработка программного обеспечения с размещением словарных материалов

Продолжалась работа по созданию многофункционального полилингвального электронного лексикографического фонда (ЭЛФ), призванного расширить возможности справочно-информационного сопровождения применения татарского языка в различных целях.

Продолжена отладка программной оболочки ЭЛФ; созданы электронные базы словарей:

1. Толковый словарь татарского языка: том VI: У – Я. – Казань: ИЯЛИ, 2021. – 912 б.

2. Татарско-русский толковый словарь фнтонимов / И. Сабитова, Г. Саберова. – Казань: ИЯЛИ, 2020. – 216 б.

3. Термины изобразительного искусства, архитектуры и искусства книги: Толковый словарь / Авт.-сост. Ф. Г. Вагапова. – Казань: Магариф – Вакыт, 2011. – 231 с.

4. Международная анатомическая номенклатура: Справочное пособие по анатомии человека на латинском, русском, татарском языках / Под ред. Ф. Г. Ситдикова, Р. И. Гильмутдиновой. – Казань: Магариф, 1999. – 224 с.

5. Русско-татарский словарь геодезических терминов / авт.-сост.: И. И. Сабитова, Э. И. Сафина, О. Н. Галимова, Ф. И. Тагирова; ред.: Р. Т. Сафаров. – Казань: ИЯЛИ, 2021. – 132 б.

4.9.1. Проведение оцифровки, научного описания памятников письменного наследия, создание баз данных

Целью данного мероприятия является оцифровка памятников письменного наследия, в том числе рукописей, старопечатных книг, фотографий, документов из фондов личного происхождения и др., хранящихся в фондах Центра письменного наследия Института языка, литературы и искусства им. Г. Ибрагимова АН РТ; создание электронной базы данных памятников письменного наследия.

В отчетном году в рамках данного проекта оцифрованы: рукописи – 3, арабографические старопечатные книги – 93, документы из личного фонда поэта З. Ярмаки (1887–1965) – 417 единиц, документы из личного фонда классика татарской литературы Г. Исхаки (1878–1954) – 416 единиц. Общий объем оцифрованных материалов – 60 040 листов/сканов.

Часть оцифрованных материалов размещена на страницах сайта Центра письменного наследия ИЯЛИ им. Г. Ибрагимова АН РТ по адресу: <http://miras.info/projects/mirasxane/books/>

4.9.7. Разработка единого электронно-информационного пространства памятников татарской арабографической периодической печати начала XX века

Проект направлен на введение в единое информационное пространство памятников татарской арабографической периодической печати периода 1905–1930-х гг. посредством текстологической обработки коллекции периодической печати Центра письменного наследия Института языка, литературы и искусства им. Г. Ибрагимова АН РТ, включающей более 50 наименований татарских изданий (газет, журналов, альманахов).

В отчетном году в рамках проекта выполнена научная транслитерация текстов газеты «Кояш» (1912 г., № 10–12; 1913 г., № 13–39), журнала «Ак юл» (1913 г. № 1, 9–13), с арабской графики на современную кириллицу – всего 2000 статей.

Проведена оцифровка 150 номеров татарских арабографических газет и журналов нач. XX века. Среди отсканированных материалов имеются редкие экземпляры газеты «Кызыл Шарык», журналов «Карчыга», «Мактап», «Ал-Аср ал-джадид» и др.

4.10.1. Издание бумажных и электронных научных журналов на татарском языке («Фэнни Татарстан»)

В 2022 году издано 4 номера (№№ 33, 34, 35, 36) научного рецензируемого журнала на татарском языке «Фэнни Татарстан», включающие статьи по языкознанию, литературоведению, фольклористике, искусствоведению и др. Тираж каждого номера составил по 500 экземпляров. Электронные версии материалов журнала размещены на сайте: <http://ft.antat.ru>

4.11.1. Организация и проведение научных экспедиций в Республике Татарстан и в местах компактного проживания татар

Комплексная экспедиция Института языка, литературы и искусства им. Г. Ибрагимова АН РТ с 21 по 29 сентября 2022 года работала в 12 населенных пунктах Бавлинского района РТ (Татарская Тумбарла, Исергапово, Кзыл-Яр, Шалты, Таллы-куль, Татарский Кандыз, Уба, Старые Чути, Муртаза, Новые Чути, Хансверкино, Салихово). В ходе полевых исследований изучено национально-культурное наследие татарского

народа, собран богатый языковой, фольклорный, искусствоведческий, музыкальный, археографический материал.

4.11.2. Обеспечение соответствия вывесок с наименованиями исполнительных органов государственной власти Республики Татарстан и подведомственных им учреждений правилам орфографии и пунктуации, идентичности текстов вывесок на татарском и русском языках

В 2022 г. было рассмотрено и приведено в соответствие 750 единиц текстов вывесок на татарском и русском языках.

4.11.3. Осуществление перевода нормативных правовых актов, иных документов органов местного самоуправления на государственные языки Республики Татарстан

В 2022 г. запланированные объемы переводов нормативных правовых актов, иных документов органов местного самоуправления на татарский язык выполнены в полном объеме.

4.12.6. Разработка специализированного программного обеспечения для распознавания речи

В рамках данного мероприятия достигнуты следующие результаты:

- Создана первая версия речевой базы татарского языка. Общий объем речевой базы составил: 93 ч. 13 мин. 54 сек. в количестве 499 голосов;

- Выполнены работы по анализу методов и инструментариев и модификации с учетом данного анализа алгоритмов распознавания татарской речи с целью повышению точности распознавания: использование улучшенного трансформера BERT с алгоритмом токенизации и pytorch_lightning, фреймворка Transformers, архитектуры Transducer и модели Quartznet с посимвольной обработкой;

Достигнутые результаты позволяют разработать на их основе новые общедоступные и актуальные для популяризации татарского языка IT-сервисы, такие как, например, автоматическое субтитрование ТВ-передач, русско-татарский синхронный переводчик, тренажер произношения татарской речи и т. п.

3. Реализация в 2022 году мероприятий подпрограммы «Профилактика терроризма и экстремизма в Республике Татарстан на 2014–2025 гг.».

3.2. Проводить ежегодный мониторинг качества и уровня безопасности образовательной среды в мусульманских религиозных образовательных организациях с подготовкой итоговых материалов

Доработана теоретическая часть, усовершенствован инструментарий исследования. Проведено 30 интервью в казанском медресе «1100-летие принятия Ислама», а также в «Бунинском медресе», «Альметьевском медресе» и медресе «Фанис» в г. Ютазы. Готовится текст монографии.

3.5. Проводить исследования семей лиц, подпавших под воздействие идеологии терроризма, в целях определения оптимальных путей оказания содействия в дерадикализации

Продолжаются исследования в форме интервью и проведения пакета диагностических методик. Изучаются социально-психологические условия формирования идентичности и создания предпосылок, влияющих на радикализацию личности.

3.6. Проводить комплексное исследование личностей лиц, подпавших под воздействие идеологии терроризма

Продолжаются исследования в форме интервью и проведения пакета диагностических методик. В том числе, проводится анализ особенности идентичности исследуемых лиц в контексте изучения процесса радикализации.

4.2.1. Разработать методы и подходы к работе с радикальной средой

Разработаны методические рекомендации по профилактической работе с детьми лиц категории «особого внимания». Разработано теоретическое обоснование, с определением маркеров радикализации. Представлены кейсы для педагогов-психологов в работе с данной категорией детей. А также программа занятий-тренингов для педагогов, направленная на повышение профессиональной компетентности при работе с радикальной средой.

4.7.1. Организовать научное сопровождение деятельности антитеррористической деятельности в Республике Татарстан в рамках Экспертного совета АТК

Проведено 3 заседания экспертного Совета Антитеррористической комиссии в РТ. При непосредственном участии членов экспертного совета подготовлено 6 аналитических записок.

4.23.1. В рамках формирования «компетентной среды» организовать проведение семинаров для государственных и муниципальных служащих, сотрудников правоохранительных и судебных органов и других категорий граждан, участвующих в профилактике терроризма и экстремизма, в том числе в молодежной среде.

17–19 мая, 12 октября 2022 г. проведен ряд семинаров на тему «Профилактика и взаимодействие с радикальной средой: проблемы, методы работы», на которых прошли обучение 128 человек (план – 100 чел.). Основной контингент слушателей семинаров составили государственные и муниципальные служащие, заведующие воспитательной работой в школах, СУЗах, руководители психологических служб, специалисты молодежных центров, педагоги, психологи, работающие в сфере образования, имамы мечетей.



ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ПРЕМИИ. ИМЕННЫЕ ПРЕМИИ

В 2022 году на соискание Государственных премий РТ в области науки и техники было представлено 10 работ, из них к конкурсу допущено 8.

26 декабря 2022 года Президент РТ Р. Н. Минниханов подписал Указ о присуждении *Государственных премий РТ в области науки и техники 2022 года*:

1. За работу «Создание и внедрение инновационной системы семеноводства зерновых культур в Республике Татарстан», представленную **коллективом Ассоциации «Элитные семена Татарстана»** во главе с кандидатом сельскохозяйственных наук, доцентом, генеральным директором Ассоциации Юрием Васильевичем Еровым;

2. За работу «Разработка и промышленное внедрение одновременно-раздельной эксплуатации нефтяных пластов одной скважиной», представленную **коллективом ПАО «Татнефть»** во главе с доктором технических наук, профессором, начальником отдела «Эксплуатация и ремонт скважин» Татарского научно-исследовательского и проектного института нефти Камилем Мансуровичем Гарифовым.

На Академию наук Республики Татарстан возложено организационное обеспечение деятельности Комитетов по присуждению ряда международных и государственных премий Республики Татарстан в области науки и техники.

В 2022 году состоялось вручение Международной премии им. Е. К. Завойского в области парамагнитного резонанса; Международной премии имени В. В. Марковникова за выдающийся вклад в области органической химии; Государственной премии Республики Татарстан им. В. Е. Алемасова для молодых ученых за выдающиеся научные достижения в области инженерных наук и значительный вклад в развитие приоритетных отраслей науки и промышленности; Государственной премии Республики Татарстан имени М. И. Махмутова за значительные научно-методические и практические достижения в области дидактики, подготовки педагогических кадров и внедрение эффективных технологий в образовательный процесс.

Международная премия имени Е. К. Завойского вручается за выдающийся вклад в применение или развитие электронного парамагнитного резонанса в любой области науки. Церемония вручения Международной премии имени Е. К. Завойского, учрежденной при поддержке Правительства Республики Татарстан, прошла 3 октября 2022 года в Академии наук РТ в рамках открытия ежегодного научного форума – International Conference «Modern Development of Magnetic Resonance 2022».

Лауреат Международной премии имени Е. К. Завойского 2022 г. адъюнкт-профессор Индийского технологического института Мадраса (Индия) **Санкаран Субраманиан** был отмечен премией в знак признания его новаторского вклада в электронную парамагнитно-резонансную томографию для неинвазивной количественной оксиметрии опухолей в исследованиях рака. Лауреат принял онлайн-участие в церемонии награждения и прочитал публичную лекцию.

Информация о конкурсе и лауреатах премии размещена на сайте <http://www.kfti.knc.ru/prize-zavoyskogo/the-winners-of-the/>

Международная премия имени В. В. Марковникова вручается за выдающийся вклад в области органической химии.

21 декабря 2022 года, в канун дня рождения выдающегося российского химика В. В. Марковникова (22.12.1838), в Академии наук РТ состоялось торжественное вручение Международной

премии имени В. В. Марковникова 2022 года **Валерию Николаевичу Чарушину** – академику РАН, главному научному сотруднику Института органического синтеза имени И. Я. Постовского УрО РАН (г. Екатеринбург) – за выдающийся вклад в развитие органической химии (Указ Президента РТ от 25 ноября 2022 года № УП-814). По поручению Президента РТ премию вручил Председатель Государственного Совета РТ Ф. Х. Мухаметшин. После вручения лауреат прочитал публичную лекцию.

Информация о конкурсе и лауреатах премии размещена на сайте АН РТ http://www.antat.ru/ru/competitions/arbuzovskaya-premiya/mezhdunarodnaya-premiya-imeni-v-v-markovnikova-zaydayushchiysya-vklad-v-oblasti-organicheskoy-khim.php?sphrase_id=18872&clear_cache=Y

Государственная премия РТ имени Вячеслава Евгеньевича Алемасова – академика РАН, почетного члена АН РТ, учрежденная Президентом РТ 22 сентября 2014 года, ежегодно присуждается за выдающиеся научные достижения в области инженерных наук и значительный вклад в развитие приоритетных отраслей науки и промышленности трем молодым ученым, выполняющим научные исследования в научных организациях, на промышленных предприятиях или в образовательных организациях, расположенных на территории РТ.

Указом Президента Республики Татарстан от 27.06.2022 г. № УП-439 премия 2022 года была присуждена трем молодым ученым – представителям вузовской и отраслевой науки:

1. Дмитрию Богдановичу Просвирникову – доктору технических наук, профессору кафедры переработки древесных материалов ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» – за цикл работ «Прикладные аспекты паровзрывной активации лигноцеллюлозных материалов».

2. Ильмиру Ильдаровичу Хабибуллину – кандидату технических наук, главному специалисту бюро теплообменной аппаратуры отделения газоперекачивающих агрегатов АО «НИИ-турбокомпрессор им. В. Б. Шнеппа» – за цикл работ «Создание энергоэффективных аппаратов воздушного охлаждения масла модульной конструкции с интенсифицированным теплообменом с применением методов численного и физического моделирования применительно к модульным компрессорным станциям газовой отрасли РФ».

3. Руслану Рафаэлевичу Халиуллину – кандидату технических наук, старшему преподавателю кафедры реактивных двигателей и энергетических установок ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет имени А. Н. Туполева – КАИ» – за цикл работ «Разработка и создание высокоэффективных энергетических установок и газотурбинных двигателей».

Торжественное вручение премии состоялось в день рождения академика РАН В. Е. Алемасова – 11 июля 2022 года на расширенном заседании Президиума Академии наук РТ.

Информация о конкурсе и лауреатах премии размещена на сайте АН РТ <http://www.antat.ru/ru/competitions/alemasov/>

Государственная премия Республики Татарстан имени академика АН РТ Мирзы Исмаиловича Махмутова в области педагогики учреждена Указом Президента РТ от 26 декабря 2017 года № УП-1169 в целях стимулирования научной и научно-методической деятельности педагогических работников, увековечивания памяти выдающегося российского ученого-педагога и востоковеда, академика АН РТ и Российской академии образования, заслуженного деятеля науки и техники РФ М. И. Махмутова

Указом Президента РТ от 21.09.2022 г. № УП-653 Государственная премия Республики Татарстан имени М. И. Махмутова 2022 года присуждена:

1. Альфии Рафисовне Масалимовой – доктору педагогических наук, заведующему кафедрой педагогики высшей школы Института психологии и образования ФГАОУ ВО «К(П)ФУ».

2. Елене Германовне Скобельщиной – кандидату педагогических наук, директору общеобразовательной школы-интерната «Лицей имени Н. И. Лобачевского» ФГАОУ ВО «К(П)ФУ».

Премия была вручена в торжественной обстановке Президентом РТ 8 октября 2022 года на праздновании профессионального праздника – Дня Учителя.

Информация о конкурсе и лауреатах премии размещена на сайте ГАОУ ДПО «Институт развития образования Республики Татарстан» <http://www.irort.ru/ru/node/1132>

По результатам объявленного в 2022 году конкурса присуждены следующие именные премии Академии наук РТ:

им. академика В. П. Мосолова – в области сельскохозяйственных наук – **Нафикову Макариму Махасимовичу**, профессору кафедры «Биомедицинский инженерии и управления инновациями» ФГАОУ ВО «Казанского (Приволжского) федерального университета, **Фомину Владимиру Николаевичу**, заведующему кафедрой технологий производства и переработки продукции АПК ФГБОУ ДПО «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса», **Нигматзянову Айдару Равилевичу**, проректору по учебно-методической работе ФГБОУ ДПО «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса» – за работу *«Развитие наследия академика В. П. Мосолова в адаптивных технологиях возделывания высокопродуктивных ценозов кормовых культур»*.

им. А. Г. Терегулова – в области медицины – **Файзуллиной Резеде Абдулахатовне**, заведующей кафедрой пропедевтики детских болезней и факультетской педиатрии ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России – за цикл работ *«Гастроинтестинальный марш у детей: от функциональных нарушений до хронических заболеваний»*.

им. А. Д. Адо – в области аллергологии, иммунологии и общей патологии – **Хакимовой Резеде Фидаиловне**, профессору кафедры клинической иммунологии с аллергологией ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, **Скороходкиной Олесе Валерьевне**, заведующей кафедрой клинической иммунологии с аллергологией ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России – за цикл работ *«Иммунодефициты в Республике Татарстан: от единичного клинического наблюдения до создания регистра»*.



КОНКУРСЫ И ГРАНТЫ

Региональные инновационные конкурсы:

XVII Республиканский конкурс «Пятьдесят лучших инновационных идей для Республики Татарстан» – Программа инновационных проектов «Идея-1000»

С 2005 года в Республике Татарстан проводится ежегодный Республиканский конкурс «Пятьдесят лучших инновационных идей для Республики Татарстан». Организаторами Конкурса являются Академия наук РТ, некоммерческая организация «Инвестиционно-венчурный фонд Республики Татарстан» и Министерство образования и науки РТ.

Целью Конкурса является повышение инновационного потенциала Республики Татарстан.

*Динамика активности заявителей и количества победителей
за 2016–2022 гг.*

Год	2005–2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Всего
Участников	15850	1864	1944	1912	1934	1953	1965	27422

Распределение заявок по номинациям Конкурса 2022 г.

Номинация	Количество
Старт инноваций	682
Инновации в образовании	332
Социально значимые инновации	315
Перспектива	189
МИП	134
Патент года	112
Цифровая экономика	108
Наноимпульс	47
Национальная технологическая инициатива	46
Итого	1965
Программа Идея-1000:	124
Старт 1	124

География участников:

Страны:

Индонезия, Монголия, Пакистан, Российская Федерация.

Республика Татарстан:

Города: Агрыз, Азнакаево, Альметьевск, Арск, Бавлы, Бугульма, Елабуга, Зеленодольск, Иннополис, Казань, Лаишево, Лениногорск, Менделеевск, Набережные Челны, Нижнекамск, Чистополь.

Районы: Агрызский, Азнакаевский, Альметьевский, Арский, Бавлинский, Бугульминский, Верхнеуслонский, Елабужский, Зеленодольский, Лаишевский, Лениногорский, Менделеевский, Нижнекамский, Рыбно-Слободский, Тукаевский, Чистопольский.

Российская Федерация: Владивосток, Екатеринбург, Йошкар-Ола, Красногорск, Москва, Нижний Новгород, Новосибирск, Омск, Пермь, Самара, Саров, Сатка, Стерлитамак, Сыктывкар, Усинск, Уфа.

Распределение заявок по отраслям

№	Отрасль	Число проектов
1	Нефть и газ	47
2	Металлообработка, машиностроение, электроника и приборостроение	50
3	Живые системы (понимаемые как биотехнологии, медицинские технологии и медицинское оборудование)	89
4	Сельское хозяйство, экология, природопользование, пищевая промышленность, биотехнологии, ветеринария	358
5	Безопасность и противодействие терроризму	10
6	Химическая промышленность, новые материалы	93
7	Стройиндустрия	127
8	Транспортные, авиационные и космические системы	52
9	Рациональное природопользование, Энергетика и энергосбережение	67
10	Информационно-телекоммуникационные системы	212
11	Индустрия наносистем и материалов	19
12	Образование	370
13	Другое (включая МИП и Перспектива)	471
ИТОГО		1965

Победителями в номинации «Молодежный инновационный проект» стали 26 проектов из Республики Татарстан – победители программы «Участник молодежного научно-инновационного конкурса» («У.М.Н.И.К.») Фонда содействия инновациям (www.fasie.ru/programmy/qumnikq).

Программа инновационных проектов «Идея-1000»

В соответствии с Соглашением о сотрудничестве, заключенном между ИВФ РТ, Фондом содействия инновациям и ЗАО «ИПТ «Идея», в рамках конкурса «Пятьдесят лучших инновационных идей для Республики Татарстан» проводится Программа инновационных проектов «Идея-1000»; для участия в номинации «Старт-1» в 2022 г. было подано 124 заявок. Было отобрано 10 победителей.

**РЕСПУБЛИКАНСКИЙ КОНКУРС
МОЛОДЕЖНЫХ НАУЧНЫХ ГРАНТОВ И ПРЕМИЙ**

В целях усиления государственной поддержки молодых ученых в Республике Татарстан и проводимых ими научных исследований, привлечения молодежи в науку и повышения престижа научной деятельности, Академия наук РТ ежегодно проводит республиканский конкурс на соискание грантов и премий для молодых ученых. Соискателями на получение грантов и премий Республики Татарстан могут выступать молодые ученые в возрасте до 35 лет и молодежные научные коллективы в количестве не более 5 человек, активно ведущие научные исследования в научных организациях, на промышленных предприятиях или в образовательных учреждениях, находящихся на территории Республики Татарстан.

Гранты Республики Татарстан выделяются с целью финансовой поддержки проведения фундаментальных и прикладных научных работ по 20 основным направлениям исследований в области естественных, технических и гуманитарных наук, проводимых молодыми учеными:

1. Рациональное природопользование, экология и охрана окружающей среды.
2. Комплексное освоение ресурсов углеводородного сырья.
3. Научное машиностроение.
4. Полимерные, композиционные и энергонасыщенные материалы.
5. Наноиндустрия.
6. Информационно-коммуникационные системы, приборы и защита информации.

7. Энергетика, энергоэффективность и энергоресурсосберегающие технологии.
 8. Архитектура и строительство.
 9. Фундаментальная и прикладная медицина.
 10. Биотехнологии.
 11. Агропромышленный комплекс, воспроизводство плодородия почв, адаптивно-ландшафтные системы земледелия.
 12. Экономика и управление.
 13. История татарского народа и народов Республики Татарстан.
 14. Археология и этнография.
 15. Региональные проблемы социологии и демографии.
 16. Исламоведение.
 17. История и теория литературы, искусства народов Республики Татарстан.
 18. Языки народов Республики Татарстан.
 19. Фольклористика.
 20. Региональные проблемы образования.
- Размер каждого гранта составляет 250,0 тыс. рублей.

Премии Республики Татарстан выделяются с целью поощрения молодых ученых Республики Татарстан за достижения и выдающиеся результаты при выполнении научных исследований, за научные открытия и изобретения, имеющие важное значение для экономического развития Республики. Ежегодно выделяется 12 научных премий Республики Татарстан по следующим направлениям:

1. Физика, математика.
2. Строительство и новые материалы.
3. Нефть, химия и химические технологии.
4. Проблемы машиностроения, механики и приборостроения.
5. Информатика, вычислительная техника и автоматизация.
6. Сельское хозяйство и природопользование.
7. Топливо, энергетика.
8. Экономика Республики Татарстан.
9. Медицина и биология.
10. Социальные, юридические науки, включая конституционное законодательство РТ, общегражданское и патриотическое воспитание, противодействие терроризму и экстремизму.
11. Язык и литература народов Республики Татарстан.
12. История и археология.

Размер каждой премии составляет 44,0 тыс. рублей.

На Республиканский конкурс молодежных научных грантов и премий в 2022 году было представлено **80** заявок (**59** – на гранты, **21** – на премии) из 20 организаций, в том числе вузов, научно-исследовательских институтов и центров РТ, частных коммерческих организаций, занимающихся научными исследованиями.

Наиболее активное участие в конкурсе приняли ФГБОУ ВО «КНИТУ» (17 заявок), ФГАОУ ВО «К(П)ФУ» (12 заявок), ФГБОУ ВО «КГМУ» Министерства здравоохранения РФ (9 заявок), ФГБОУ ВО «КазГАСУ» (8 заявок), ГБУ «ЦПЭИ АН РТ» (6 заявок) и другие научные организации.

Списки победителей выставляются на сайте Академии наук РТ <http://www.antat.ru/ru/competitions/molod/grant-i-premiy/>.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ КОНКУРС РНФ – РТ

В октябре 2021 года было подписано Соглашение между Республикой Татарстан и Российским научным фондом о сотрудничестве в сфере поддержки фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований (Соглашение № 1 – С от 22 октября 2021 года).

Решением правления РНФ от 28 февраля 2022 г. (протокол № 4) было поддержано 14 заявок, участвовавших в открытом публичном конкурсе на получение грантов Российского научного фонда по приоритетному направлению деятельности Российского научного фонда «Проведение

фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований малыми отдельными научными группами» (региональный конкурс), проводившийся с 14 сентября по 15 октября 2021 года. В соответствии с решением правления РНФ данные проекты были профинансированы в 2022 году по региональной части в полном объеме – 10 500 000 руб.

На основании вышеуказанного Соглашения с 9 сентября по 10 октября 2022 года дополнительно был проведен открытый публичный конкурс на получение грантов Российского научного фонда по приоритетному направлению деятельности Российского научного фонда «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований малыми отдельными научными группами» (региональный конкурс).

На участие в региональном конкурсе было подано 47 заявок по 17 приоритетным направлениям научных исследований, поддерживаемых Республикой Татарстан. Заявки были поданы из 10 научных организаций, наиболее активное участие в конкурсе приняли ФГАОУ ВО «К(П)ФУ» (18 заявок), ФГБОУ ВО «КГЭУ» (6 заявок), ФГБОУ ВО «Поволжский ГУФКСиТ» (5 заявок), ФГАОУ ВО «КНИТУ-КАИ» и ФИЦ КазНЦ РАН (по 4 заявки).

Наибольшее количество проектов на Конкурс было подано по отраслям: 08. Гуманитарные и социальные науки (12 заявок), 01. Математика, информатика и науки о системах (8 заявок), 03. Химия и науки о материалах (7 заявок), 09. Инженерные науки (6 заявок) и др.

Информация по региональному конкурсу РНФ – РТ выставляется на сайте Академии наук РТ <http://www.antat.ru/ru/competitions/rnf/>.



ДИССЕРТАЦИОННЫЕ СОВЕТЫ

На базе Академии наук РТ открыты 2 диссертационного совета.

Диссертационный совет Д022.006.01 по защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук утвержден приказом Минобрнауки России № 738/нк от 25.11.2020 г. и проводит защиты по специальностям:

07.00.02 (5.6.1) – Отечественная история (исторические науки);

07.00.06(5.6.3) – Археология (исторические науки).

Всего было проведено 15 заседаний совета. Защищена 1 докторская, 4 кандидатских диссертаций.

Оруджов Эдуард Игоревич – защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата исторических наук по теме «Поселенческие памятники вятско-ветлужской археологической культуры ананьинской культурно-исторической области в бассейне реки Вятки» по научной специальности 5.6.3. – Археология (исторические науки).

Насыров Камиль Зиннатович – защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата исторических наук по теме «Участие военно-морских офицеров русского флота в установлении сухопутно-морского пути в Среднюю Азию в XVIII – первой половине XIX вв.» по научной специальности 5.6.1. – Отечественная история (исторические науки).

Нуретдинова Алсу Ренатовна – защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата исторических наук по теме «Сфероконические сосуды Среднего Поволжья X – начала XV вв.» по научной специальности 5.6.3. – Археология (исторические науки).

Иванов Николай Васильевич – защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора исторических наук по теме «Милиция Чувашии: институционализация и основные формы правоохранительной деятельности (1917–1991 гг.)» по научной специальности 5.6.1. – Отечественная история (исторические науки).

Файзуллин Ильдар Асхатович – защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата исторических наук по теме «Поселения позднего бронзового века Оренбургского Предуралья» по научной специальности 5.6.3. – Археология (исторические науки).

Диссертационный совет Д022.006.02 по защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук утвержден приказом Минобрнауки России № 74/нк от 04.02.2021 г. и проводил защиты по специальностям:

10.01.02 – Литература народов Российской Федерации (татарская литература) (филологические науки);

10.02.02 – Языки народов Российской Федерации (татарский язык) (филологические науки).

Всего проведено 36 заседаний диссертационного совета. Защищены 10 докторских, 2 кандидатских диссертаций.

Хабибуллина Лениза Газинуровна – защитила диссертацию на соискание ученой степени доктора филологических наук по теме «Семантико-синтаксические отношения в татарском языке в свете тюркской грамматической теории» по научной специальности 10.02.02 – Языки народов Российской Федерации (татарский язык).

Миннуллин Бахтияр Кимович – защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора филологических наук по теме «Язык татарской газеты начала XX в.: лингвистический и жанрово-стилистический аспекты» по научной специальности 10.02.02 – Языки народов Российской Федерации (татарский язык).

Давлетшина Лейла Хасановна – защитила диссертацию на соискание ученой степени доктора филологических наук по теме «Татарская проза рубежа XX–XXI веков в контексте актуальной мифологической традиции» по научным специальностям 10.01.02 – Литература народов Россий-

ской Федерации (татарская литература); 10.01.09 – Фольклористика.

Хасавнех Алсу Ахмадулловна – защитила диссертацию на соискание ученой степени доктора филологических наук по теме «Татарская религиозно-суфийская литература XIX века: художественное воплощение этико-эстетических особенностей» по научной специальности 10.01.02 – Литература народов Российской Федерации (татарская литература).

Гилемшин Флер Фоатович – защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора филологических наук по теме «Эволюция языка кысса в системе татарского литературного языка во второй половине XIX – начале XX века» по научной специальности 10.02.02 – Языки народов Российской Федерации (татарский язык).

Газизова Лилия Ривкатовна – защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата филологических наук по теме «Лирика Габдуллы Тукая в переводах на русский язык: история и поэтика» по научной специальности 10.01.02 – Литература народов Российской Федерации (татарская литература).

Хисамов Олег Ришатович – защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора филологических наук по теме «Тюрко-татарская географическая лексика Западной Сибири: ареальный аспект» по научной специальности 10.02.02 – Языки народов Российской Федерации (татарский язык).

Шарипова Алсу Самигулловна – защитила диссертацию на соискание ученой степени доктора филологических наук по теме «Татарская драматургия XX – начала XXI в.: инвариант и его исторические трансформации» по научной специальности 10.01.02 – Литература народов Российской Федерации (татарская литература).

Надыршина Лейсан Раdifовна – защитила диссертацию на соискание ученой степени доктора филологических наук по теме «Становление и развитие жанра поэмы в татарской литературе XX века» по научной специальности 10.01.02 – Литература народов Российской Федерации (татарская литература).

Гиниятуллина Лилия Миннулловна – защитила диссертацию на соискание ученой степени доктора филологических наук по теме «Сложное синтаксическое целое в татарском языке: структура, функциональное предназначение» по научной специальности 10.02.02 – Языки народов Российской Федерации (татарский язык).

Мирхаев Рифат Фирдинатович – защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора филологических наук по теме «Социальная природа функционального развития татарского языка во второй половине XIX – начале XX веков» по научной специальности 10.02.02 – Языки народов Российской Федерации (татарский язык).

Хусайнова Гульнира Разифовна – защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата филологических наук по теме «Взаимовлияние фольклора и литературы в татарских романических дастанах» по научным специальностям 10.01.02 – Литература народов Российской Федерации (татарская литература); 10.01.09 – Фольклористика.



АСПИРАНТУРА АКАДЕМИИ НАУК РТ

Академия наук Республики Татарстан имеет государственную лицензию на осуществление образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (ФГОС ВО) и научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (ФГТ) по 7 направлениям подготовки, из которых на сегодняшний момент реализуются 6. В рамках реализуемых направлений подготовки обучение ведется по 9 направлениям/специальностям (табл. 1). Количество обучающихся в аспирантуре на 8.12.2022 г. составляло 42 чел. (табл. 2).

Таблица 1

ФГОС ФГТ

№	По номенклатуре от 23 октября 2017 г. № 1027		По номенклатуре от 24 февраля 2021 г. № 118	
	Направление подготовки	Профиль	Шифр и наименование группы научных специальностей	Шифр и наименование научной специальности
1	02.06.01 Компьютерные и информационные науки	1. 05.13.17 – Теоретические основы информатики	1.2. Компьютерные науки и информатика	1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
2	06.06.01 Биологические науки	2. 03.02.08 – Экология (по отраслям)	1.5. Биологические науки	1.5.15. Экология
3	46.06.01 Исторические науки и археология	3. 07.00.02 – Отечественная история	5.6. Исторические науки	5.6.1. Отечественная история
		4. 07.00.06 – Археология		5.6.3. Археология
4	47.06.01 Философия, этика и религиоведение	5. 09.00.14 – Философия, религия и религиоведение	5.7. Философия	5.7.9. Философия религии и религиоведение
5	45.06.01 Языкознание и литературоведение	6. 10.01.02 – Литература народов РФ (татарская литература)	5.9. Филология	5.9.1. Русская литература и литература народов Российской Федерации
		7. 10.01.09 – Фольклористика		5.9.4. Фольклористика
		8. 10.02.02 – Языки народов РФ (татарский язык)		5.9.5. Русский язык. Языки народов России
6	50.06.01 Искусствоведение	9. 17.00.04-Изобразительное, декоративно-прикладное искусство и архитектура	5.10. Искусствоведение и культурология	5.10.3. Виды искусства (изобразительное и декоративно-прикладное искусство)

Таблица 2

Количество обучающихся на 8.12.2022 г.

Форма обучения	В том числе	
	бюджетники	контрактники
очная	41	1

В связи с принятием новых нормативно-правовых актов в сфере подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре отделом аспирантуры были внесены следующие изменения:

– переоформлена лицензия на осуществление образовательной деятельности в связи с изменением наименований образовательных программ аспирантуры, в целях приведения их в соответствие с номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени (постановление Правительства РФ от 30.11.2021 г. № 2124);

– разработаны новые образовательные программы аспирантуры в соответствии с измененными наименованиями на основе федеральных государственных требований (ФГТ) (приказ Минобрнауки РФ от 20.10.2021 г. № 951);

– утверждены Правила приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (приказ Минобрнауки РФ от 6.08.2021 г. № 721);

– разработаны новые локальные акты подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (приказ Минобрнауки РФ от 13.10.2021 г. № 942).

В отчетном году отдел аспирантуры АН РТ успешно завершил прием аспирантов. Контрольные цифры приема выполнены полностью, конкурсная ситуация наблюдалась по специальности 5.6.1. Отечественная история. Число абитуриентов, имеющих диплом с отличием, составило – 56%. По итогам работы приемной комиссии в аспирантуру АН РТ были зачислены 9 человек, в том числе на договорной основе 1 человек. Распределение поступивших в аспирантуру в 2022 г. по научным специальностям приведено в таблице № 3.

Таблица № 3

Распределение поступивших в аспирантуру в 2022 г.

№	Наименование обособленных подразделений АН РТ	Шифр и наименование группы научных специальностей	Шифр и наименование научной специальности	Количество аспирантов (очн. форм. обуч.)	
				бюджет	по договору
1	Институт Татарской энциклопедии и регионоведения	5.6. Исторические науки	5.6.1. Отечественная история	2	1
2	Институт археологии им. А. Х. Халикова		5.6.3. Археология	1	
3	Институт языка, литературы и искусства им. Г. Ибрагимова	5.9. Филология	5.9.1. Русская литература и литература народов Российской Федерации	1	0
			5.9.4. Фольклористика	1	0
			5.9.5. Русский язык. Языки народов России	2	0
		5.10. Искусствоведение и культурология	5.10.3. Виды искусства (изобразительное и декоративно-прикладное искусство)	1	0
		ВСЕГО		8	1

Руководство аспирантами в 2022 году осуществляли 12 докторов наук и 14 кандидатов наук. Из общего состава научных руководителей аспирантов: 6 профессоров, 2 академика АН РТ и 1 член-корреспондент АН РТ.

В отчетном году аттестация аспирантов проводилась дважды: промежуточная – в январе и плановая ежегодная – в июне текущего года. Основными критериями при оценке итогов аттестации аспирантов были:

- подготовка и сдача кандидатских экзаменов и зачетов;
- объем выполненных научных исследований по теме диссертации в соответствии с установленными сроками;
- опубликование результатов научной работы в научных изданиях, их апробация на конференциях;

– участие в конкурсах грантов и программ различного уровня;
– для аспирантов последнего года – представление НКР (диссертаций) к защите и их защита в диссертационных советах в срок обучения в аспирантуре.

Результаты аттестации показали, что 26 аспирантов успешно прошли годовую аттестацию и переведены на следующий год обучения.

В отчетном году значительно повысилась публикационная активность аспирантов. В общей сложности аспирантами было подготовлено и опубликовано 47 научных статей, в том числе 20 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Аспиранты ГНБУ «Академия наук Республики Татарстан» в 2022 году продолжали принимать активное участие во многих международных, всероссийских и региональных конференциях, конкурсах и становились их призерами и лауреатами.

Фазлутдинов И. И. – аспирант 2-го года обучения (профиль 10.01.09 – Фольклористика) принял участие в конкурсе творческих работ на антикоррупционную тематику Мэрии г. Казани в качестве руководителя группы студентов, и группа заняла призовое место.

Хафизова Г. С. – аспирант 2-го года обучения (профиль 10.01.09 – Фольклористика) выиграла в конкурсе на предоставление грантов Республики Татарстан на развитие гражданского общества 2022 г. в номинации «Поддержка проектов в области культуры и искусства» – с проектом «Международный фестиваль народного творчества тюркских народов «Чатыр тауда жыен»».

Гимадиева Г. И. – аспирант 3-го курса обучения (профиль 10.01.02 – Литература народов РФ (татарская литература)) провела научно-популярную экскурсию для молодых ученых СМУС Казани «Следы Тукая в Казани».

Бердникова О. Ю. – аспирант 3-го курса обучения (профиль 17.00.04-Изобразительное, декоративно-прикладное искусство и архитектура) приняла участие в проекте по гранту Президентского Фонда культурных инициатив «Изготовление костюмов из войлока и шелка с элементами татарского стиля». Провела мастер-классы: по войлоковалению для студентов Казанского инновационного университета имени В. Г. Тимирязова; по изготовлению коврика в технике мокрого валяния в рамках передачи «Караван», показанной по ТВ на канале ТНВ.

В качестве положительной тенденции следует отметить увеличение числа выступлений аспирантов с докладами на институтских, международных и всероссийских конференциях (конгрессах, симпозиумах, семинарах). Общее количество выступлений с докладами составило 30.

Фактический выпуск аспирантов в 2022 году составил 3 молодых ученых, которые успешно освоили основную образовательную программу третьего уровня высшего образования, сдали итоговый экзамен и представили научный доклад об основных результатах подготовленной диссертации и получили дипломы об окончании аспирантуры с присваиванием единой квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь». Кандидатскую диссертацию в срок обучения защитили Хусайнова Г. Р. (ИЯЛИ АН РТ) и Надыров Р. Н. (ИТЭР АН РТ). Кроме того, за 2021–2022 учебный год успешно защитили кандидатские диссертации аспиранты выпусков прошлых лет: Абулханов Н. Б. (ИТЭР АН РТ) и Оруджов Э. И. (Институт археологии им. А. Х. Халикова).

На официальном сайте АН РТ и стендах «Аспирантура» своевременно выставляется вся документация, предусмотренная Федеральными нормативно-правовыми актами и локальными нормативными актами.

С развитием образовательных платформ и ресурсов становятся активно востребованными ресурсы электронных библиотек, в связи с этим за отчетный период сотрудники отдела аспирантуры повысили квалификацию по программе «Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: новые форматы образовательного процесса, инструмент дистанта и оперативной подготовки РПД».

Также для обеспечения требований ФГОС ВО и ФГТ отделом аспирантуры ежегодно ведется подготовка документов и заключение договоров с организациями, обеспечивающими доступ к электронно-библиотечным системам и системам проверки и хранения научно-квалификационных работ аспирантов, отвечающих техническим требованиям АН РТ. Специалисты отдела аспирантуры систематически информируют аспирантов о возможности работы в библиотечной системе. У аспирантов есть свои пароли в библиотеке, что дает им большую возможность работы

над научным исследованием. Все аспиранты зарегистрированы в системе «Moodle», имеют свой логин и пароль.

Были заключены договоры с Научной библиотекой им. Н. И. Лобачевского Казанского (Приволжского) федерального университета, Центральной научной библиотекой КазНЦ РАН и с профильными кафедрами образовательных учреждений города Казани и Чебоксар, для организации педагогической практики аспирантов второго года обучения.

Отдел аспирантуры и все обособленные подразделения Академии наук Республики Татарстан, имеющие аспирантов, работают в соответствии с Федеральной нормативной базой, локальными нормативными актами, прилагают немало усилий, чтобы поддержать аспирантов в наше сложное время.



ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЦЕНТРА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ АН РТ

Дополнительное профессиональное образование

Центр повышения квалификации Академии наук РТ (далее – Центр) организует и осуществляет образовательную, организационно-методическую, научно-методическую деятельность по приоритетным направлениям образования и науки. Организация и осуществление образовательной деятельности в Центре ориентирована на совершенствование дополнительного профессионального образования в условиях модернизации российского общества, повышения его качества и конкурентоспособности.

В своей деятельности Центр руководствуется действующим федеральным и региональным законодательством в сфере дополнительного профессионального образования, Уставом ГНБУ «Академия наук Республики Татарстан» (далее – Академия).

Основной целью работы Центра является разработка и реализация программ дополнительного профессионального образования, методическая поддержка и сопровождение педагогических работников и руководителей, а также развитие навыков работы педагогов и управленческих кадров в современных образовательных организациях.

Приоритетными направлениями в 2022 году являлись:

- обеспечение непрерывного повышения квалификации педагогических работников и руководящих кадров на основе диагностики профессиональных дефицитов;
- внедрение эффективных механизмов методического сопровождения педагогических работников и управленческих кадров и адресной методической поддержки;
- оказание адресной методической поддержки школам, в том числе с низкими образовательными результатами по кадровым и содержательным вопросам, включая формирование новых кадровых ресурсов;
- использование современных цифровых технологий, постоянного обмена опытом и лучшими практиками, стажировок, командного обучения, участия в профессиональных ассоциациях;
- совершенствование дополнительных профессиональных программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки с использованием механизмов привлечения работодателей к проектированию и оценке результатов освоения программ.

2022 год для Центра повышения квалификации был насыщен различными событиями, интересными творческими проектами.

Образовательная деятельность Центра осуществлялась в соответствии с лицензией на ведение образовательной деятельности от 29 июня 2017 года № 2607, предоставленной на основании

приказа Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки МОиН РФ. В 2022 году Центр продолжал работу по актуализации нормативно-правовой базы, регламентирующей образовательную деятельность Центра. Обновлено 19 локально-нормативных актов.

В Перечне дополнительных профессиональных программ, реализуемых Центром повышения квалификации ГНБУ «Академия наук Республики Татарстан», 34 программы повышения квалификации и 3 программы профессиональной переподготовки, из них в 2022 году разработано 11 программ повышения квалификации.

В 2022 году Центр организовал обучение для 20 учебных групп по 11 программам повышения квалификации:

- Профилактика проявлений экстремизма и терроризма в образовательных организациях, 24 ч. (203 чел.);
- Менеджмент в образовании: нормативно-правовое и организационно-методическое обеспечение деятельности ОО, 72/108 ч. (87 чел.);
- Управленческая деятельность заместителя руководителя образовательной организации в современных условиях, 72 ч. (39 чел.);
- Профессиональная компетентность педагога – необходимое условие эффективности педагогической деятельности, 72ч. (40 чел.);
- Организация и проектирование здоровьесберегающей деятельности в ОО в условиях реализации ФГОС (в том числе 16 часов по особенностям организации работы с детьми с ОВЗ), 72 ч. (18 чел.);
- Организация учебного процесса и методика преподавания учебных дисциплин (предметов) в основной и средней школе с учетом требований ФГОС (в том числе 16 часов по особенностям организации работы с детьми с ОВЗ), 72/24 часа (53 чел.);
- Цифровые трансформации в библиотеке образовательного учреждения, 72 ч. (28 чел.);
- Современные подходы к работе педагога дополнительного образования, 72 ч. (12 чел.).

В реализации программ приняли участие 7 специалистов Академии наук РТ, 41 приглашенный специалист.

В рамках реализованных за данный период программ прошли обучение 480 человек, что на 127 человек больше чем в предыдущем году, финансирование в рамках договоров с юридическими и физическими лицами составило 1 576 743,76 руб.

С целью обеспечения качества обучения в рамках реализации программ дополнительного профессионального образования в расписании занятий предусматривался широкий спектр учебных занятий и учебных работ: лекции, практические и семинарские занятия, круглые столы, мастер-классы, деловые игры, дискуссионные площадки, семинары по обмену опытом работы, выездные занятия (стажировки), консультации, выполнение итоговой (проектной) работы и другие виды.

Стажировки для слушателей проводились на базе МОУО, образовательных организаций РТ, реализующих инновационные проекты в статусе федеральных и (или) региональных инновационных площадок, а именно в Гимназиях № 90, № 180, № 125, Лицеях № 185, № 149, № 78, СОШ № 119, № 114, № 156, № 174, № 54 г. Казани и в образовательных организациях Азнакаевского, Верхнеуслонского, Зеленодольского, Высокогорского, Рыбно-Слободского МР РТ.

Продолжается активная работа по сотрудничеству в сфере образования и науки с образовательными организациями среднего, высшего и дополнительного профессионального образования, общеобразовательными организациями, в 2022 году заключены 9 соглашений.

В Центре при реализации дополнительных профессиональных образовательных программ эффективно используются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Сотрудниками обеспечивается функционирование системы дистанционного обучения (СДО).

За отчетный период специалистами Центра разработаны 11 образовательных контентов (6 – новые, 5 – модифицированные) дистанционных программ (модулей) дополнительного профессионального образования и размещены в СДО.

При реализации образовательных программ с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий были применены следующие модели:

- полностью дистанционное обучение (онлайн-обучение);
- XI Международный дистанционный турнир по русскому языку и математике для учащихся 1–4 классов (26 апреля – 6 мая 2022 года);
- XI Всероссийская дистанционная олимпиада по психологии «Психология без границ» для учащихся 6–11 классов общеобразовательных учреждений (организаций), а также студентов техникумов и колледжей (СПО) (личный тур Олимпиады прошел 18–31 октября 2022 г., командный тур состоялся с 8 по 21 ноября 2022 г.);
- Открытый Всероссийский конкурс исследовательских работ и творческих проектов дошкольников «Радуга открытий» для детей дошкольного возраста и педагогов (21 ноября – 21 декабря 2022 г.).

Работники Центра в 2022 году приняли активное участие в качестве экспертов в проведении содержательной экспертизы конкурсных материалов претендентов на присуждение премий лучшим учителям РТ за достижения педагогической деятельности, в проведении экспертизы конкурсных материалов на соискание гранта «Наш лучший методист» и гранта РТ на развитие гражданского общества.

В ноябре 2022 года 7 новых разработанных программ повышения квалификации Центра успешно прошли экспертизу и рекомендованы Республиканским экспертным советом для включения в Республиканский реестр программ дополнительного профессионального образования на 2023 год.

Работниками Центра были подготовлены пакеты документов для обучения разных категорий:

- для руководителей и заместителей руководителя представлены три программы «Менеджмент в образовании: эффективное управление ресурсами образовательной организации», «Планирование и организация воспитательной работы в образовательной организации в соответствии с требованиями обновленного законодательства», «Профессиональная компетентность заместителя директора по учебно-воспитательной работе: от качества управления к качеству образования»;
- три программы для учителей-предметников: «Организация и проектирование здоровьесберегающей деятельности в ОО в условиях реализации обновленных ФГОС», «Организация учебного процесса и методика преподавания учебных дисциплин (предметов) в основной и средней школе с учетом требований ФГОС», «Профессиональная компетентность педагога – необходимое условие эффективности педагогической деятельности»;
- программа для педагогов-библиотекарей «Цифровые трансформации в библиотеке образовательной организации».

В сентябре–октябре Институтом археологии АН РТ при консультационно-методической поддержке Центра разработан и утвержден пакет документов по программе повышения квалификации по теме: «Геоинформационные технологии и неразрушающие методы в археологии» для археологов, историков, музееведов, реставраторов и других специалистов, работающих в сфере охраны и управления историко-культурным наследием, а также специалистов в области прикладной геоинформатики.

В декабре 2022 года Центром подготовлен пакет документов для участия республиканском конкурсе на присвоение статуса региональной инновационной площадки в 2022/2023, 2023/2024 учебных годах по направлению деятельности «Реализация инновационных программ воспитания и социализации обучающихся», проект (рабочее название) «Право на счастливую жизнь» (профилактика деструктивного поведения обучающихся).

Подробная информация о предстоящих и проведенных Центром мероприятиях систематически размещается на официальном сайте Академии. Основные документы, регламентирующие образовательную деятельность, размещены на сайте Центра <http://cpkanrt.ru/login/index.php>