

АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
ОТДЕЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И НОВЫХ
МАТЕРИАЛОВ

ИТОГИ

деятельности Отделения химических технологий и новых
материалов за 2018 г.

Уфа – 2018

Члены Отделения химических технологий и новых материалов

академики

Абдрахманов Ильдус Бариевич (органическая химия)
Джемилев Усеин Меметович (нефтехимия и катализ)
Кунакова Райхана Валиулловна (органическая химия)
Мифтахов Мансур Сагарьярович (органическая химия)
Мустафин Ахат Газизьянович (органическая химия)

члены-корреспонденты

Валитов Раиль Бакирович (нефтехимия и катализ)
Докичев Владимир Анатольевич (органическая химия)
Злотский Семен Соломонович (органическая химия)
Зорин Владимир Викторович (химия)
Одинокоев Виктор Николаевич (органическая химия)

почетные академики

Белецкая Ирина Петровна, академик РАН (г. Москва)
Берлин Александр Александрович, академик РАН (г. Москва)
Егоров Михаил Петрович, академик РАН (г. Москва)
Надиров Надир Каримович, академик НАН РК (г. Алма-Ата)
Юнусов Марат Сабирович, академик РАН (г. Уфа)

профессора АН РБ

Даминев Рустем Рифович (техническая химия)
Захаров Вадим Петрович (химия высокомолек. соед.)

доктора наук

Ахметханов Ринат Маснавиевич (химия высокомолек. соед.)
Валеев Фарит Абдуллович (органическая химия)
Кантор Евгений Абрамович (нефтехимия и катализ)
Сафиуллин Рустам Лутфуллович (физическая химия)
Хуснутдинов Равил Исмагилович (органическая химия)

иностранные члены

Каган Анри, академик Французской академии наук (Франция)

ВВЕДЕНИЕ

В 2018 г. по программе приоритетных направлений научных исследований Академии наук Республики Башкортостан (ПННИ АН РБ) **«Создание наукоемких импортозамещающих химических технологий, экологически безопасных процессов, конкурентоспособных материалов для промышленности, медицины, ветеринарии и сельского хозяйства»** выполнены исследования по направлению **«Биомедицинские и ветеринарные технологии жизнеобеспечения и защиты человека и животных»**

Реализована программа регионального конкурса **РФФИ – РБ.**

В выполнении научно-исследовательских работ участвовали Научно-исследовательский технологический институт гербицидов и регуляторов роста растений с опытно-экспериментальным производством (НИТИГ АН РБ), научные сотрудники Уфимского Института химии Уфимского федерального исследовательского центра РАН (УфИХ УФИЦ РАН), Института нефтехимии и катализа Уфимского федерального исследовательского центра РАН (ИНК УФИЦ РАН), Башкирского государственного университета (БГУ), Уфимского государственного нефтяного технического университета (УГНТУ).

ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

по программе

«Создание наукоемких импортозамещающих химических технологий, экологически безопасных процессов, конкурентоспособных материалов для промышленности, медицины, ветеринарии и сельского хозяйства»

**Подпрограмма 5.2 Научное и инновационное обеспечение развития кластера малотоннажной нефтехимии Республики Башкортостан.
5.2.2 Технологии переработки и утилизации техногенных образований и отходов**

Создание технологии и наработка опытной партии органоминерального удобрения комплексного действия

Осуществлена разработка комплексного органоминерального удобрения, наработана опытная партия и проведены биологические испытания. Удобрение содержит в качестве матрицы органоминеральные силикаты и алюмосиликатсодержащие соединения. Имеет близкую к нейтральной реакцию, содержит в составе азот (0,6%), фосфор (0,5%), калий (0,4%), натрий (0,4%), гуминовые кислоты (1-3%), углерод (2-41%), силикаты (44-61%), алюмосиликаты (5-7%), микроэлементы (0,1%). Применение позволит снизить засоление, обеспечить оптимальный водно-воздушный режим, увеличить содержание гумуса, снизить вредное влияние высоких доз нефтепродуктов, пестицидов, ядохимикатов и радионуклидов, повысить плодородие почв, урожайность сельскохозяйственных культур, их качественную ценность и обеспечит экологическую безопасность (к.х.н. Мельницкая Г.А., УГНТУ).

Проекты регионального конкурса РФФИ – РБ «Поволжье»

УФИХ УФИЦ РАН

Левоглюкозенон: хиральные растворители; синтезы биологически активных лактонов и карбоциклических соединений среднего и большого размеров (проект № 17-43-0200166, д.х.н. Валеев Ф.А.)

Получены новые гидридные восстановители путем частичного замещения водородов в LiAlH_4 и NaBH_4 гидроксипроизводным левоглюкозенона. Восстановление 1,3-дифенилпропан-1-она с использованием новых восстановителей приводит к соответствующему спирту с энантиомерной чистотой в интервале 17-19%.

Синтезированы метилтиометильные производные левоглюкозенона и цирена. При изучении зависимости структура-свойство этих соединений выявлена фунгицидная активность по отношению к *R. solani*. Введение метилтиометильной группы в сочетании с наличием двойной связи в молекуле исходного соединения усиливают этот профиль биологического

действия. Изучена фунгицидная активность лактонов среднего и большого размеров.

Синтезирован бицикло[6.2.1.^{1,7}]дец-8-ен-2,6-дион, представляющий собой карбоаналог центрального фрагмента элеутезидов, путем ретроальдольного распада 1-гидрокситрицикло [4.4.1.^{2,5}0^{1,6}] ундец-3-ен-7-она, полученного в 5 стадий из аддукта Дильса-Альдера *p*-толуолсульфонилциклогекс-2-енона с цикlopентадиеном.

Для изучения зависимости структура-активность синтезирован водорастворимый фрагмент элеутезидов, содержащий 2,5-дигидрофурановый цикл с двумя гидроксиметиленовыми группами, одна из которых этерифицирована метилуракановой кислотой.

Обнаружена новая реверсивная кеталь-ацетальная перегруппировка в полукетале, образованная раскрытием 1,6-ангидромостика действием NaI-Me₃SiCl на аддукт Михаэля левоглюкозенона и циклогексанона. Прямая реакция протекает при кипячении в THF в присутствии NaNH; обратная - на Ni/Ra или при кислотном катализе.

Разработаны условия протекания прямой и обратной реакций Дикмана в 7-оксонолоиде, аннелированным в C⁸-C⁹ углеводным остатком. Установлена высокая эффективность обратной реакции, которая перспективна для использования в синтезе лактонов из соответствующих 1-гидроксициклопент-1-ен-2-ацилзамещенных при C⁴ производных левоглюкозенона.

Синтез новых противоопухолевых агентов на основе хинолизиндиновых алкалоидов растений семейства Fabaceae, произрастающих в Республике Башкортостан (проект №17-43-020298, к.х.н. Цыпышева И.П.)

На основе 12-*N*-замещенных производных (-)-цитизина и продуктов окислительных трансформаций биспидиновой части молекулы синтезированы соответствующие 3-*N*-мочевины и -тиомочевины: синтезирована библиотека 12-*N*-замещенных производных (-)-цитизина с ферроценильным фрагментом в 3 и 12 положениях молекулы. Прямым тионированием карбонильных производных (-)-цитизина и некоторых его аналогов получены соответствующие тиопроизводные – перспективные лиганды для синтеза комплексов с переходными металлами. Получены первые представители их комплексов с PdCl₂, Pd(OAc)₂ и PdCl₂(MeCN)₂.

При оценке цитотоксических свойств производных в отношении условно-нормальной клеточной линии HEK293 (линия эмбриональной почки человека), а также нескольких опухолевых клеточных линий A549 (карцинома легкого человека), MCF-7 (аденокарцинома молочной железы человека) и Jurkat (Т-лимфобластная лейкемия) найдены три новых производных цитизина – тиобензилцитизин, который подавляет метаболическую активность всех четырех клеточных линий в концентрациях IC₅₀ = 32,02±0,14, 78,19±18,77, 51,47±10,36 и 8,90±1,72 μM, соответственно) и 11-оксо- и 13-оксо-12-*N*-метилцитизин, содержащие в 3

положении 2-пиридинового ядра фенилпропеноновый фрагмент (подавляют метаболическую активность клеток нейробластомы SH-SY5Y в концентрациях $IC_{50} = 26,14 \pm 4,98$ и $32,27 \pm 1,80$ μ M соответственно).

Синтез природных 15-дезоксидельта(12,14)-простагландина J2, дельта(12)-простагландина J2, их энантиомеров и аналогов (проект № 17-43-020326, к.х.н. Гимазетдинов А.М.)

Изучены аспекты реакций эпоксицирования аллилсиланового фрагмента и трансформаций полученных соединений в аллильный спиртовой фрагмент необходимый для получения еноновой системы в целевой молекуле. В качестве окислителей использованы метаклорнадбензойная кислота и диметилдиоксиран генерируемый *in situ*. Оптимальным является осуществление реакции эпоксицирования различных промежуточных блоков (лактоны, монозащищенные диолы и их производные, фураны) после первого этапа построения верхней боковой цепи.

Осуществлено двухэтапное построение альфа-цепи на основе разработанного метода дифференциации спиртовых групп циклопентенового диола: проведено окисление спиртовой функции до альдегидной и последующая гомологизация (удлинение на один углеродный атом) с дальнейшим построением альфа-цепи путем осуществления реакции Виттига с соответствующим омега-карбоксиилидом.

Альтернативный синтез 11-дезоксимизопростола и его дельта-2-аналога (проект № 17-43-020538, к.х.н. Иванова Н.А.)

Разработан подход к представляющим синтетический и фармакологический интерес простагландинам Б-типа, основанный на 1,2-присоединении к 2-кетогруппе этил-(5-оксоциклопент-1-енил) гептеноата производных лития, предшественников омега-цепи, и последующей окислительной аллильной изомеризации полученных аддуктов. Аналогичная схема предложена для получения 11-дезоксимизопростола и его аналогов. Осуществлен синтез ближайшего интермедиата 11-дезоксимизопростола - 13,14-дегидроаналога мизопростола Б-типа, трансформацией которого получены ПГБ-аналог мизопростола, его 13,14-дигидроаналог, а также его 14-этил(фенил)аналоги. В соответствии с предложенной стратегией синтезированы метаболически стабильные и фармакологически перспективные 17-метил- и 18-феноксипроизводные 13,14-дегидроаналога мизопростола Б-типа. Получен дикобальтогексакарбонильный комплекс 13,14-дегидроаналога мизопростола Б-типа, проявивший цитотоксическое действие на клеточные линии нейробластомы и рака легких. Показано, что хлорид аммония является эффективным реагентом для аллильной изомеризации 1-алкан(алкен, алкин)-2-циклопентил-1-олов.

Создание композиционных материалов с регулируемыми сроками эксплуатации на основе вторичного полипропилена (проект 17-43-020092, д.х.н. Захаров В.П.)

Установлено, что при небольших частотах осцилляции вязкость расплава смеси полимеров в общем случае отклоняется в большую сторону от аддитивных значений, а при большой угловой скорости (частоты осцилляции) значения вязкости ниже аддитивной величины.

Введение наполнителя растительного происхождения (лузги подсолнечника) в полимерную композицию приводит к увеличению значения комплексной вязкости и практически не влияет на упругие характеристики расплава полимера. Независимо от типа исходного полипропиленового сырья (первичное или вторичное) происходит уменьшение прочности при разрыве и прочности при растяжении, увеличение удлинения при растяжении и удлинения при разрыве, а также уменьшение модуля упругости при увеличении содержания второго полимера (полиэтилена) в композиции. Использование наполнителя растительного происхождения приводит к уменьшению прочности при разрыве и прочности при растяжении при введении его в полипропилен, с увеличением прочности при введении его в полиэтилен.

Композиции состава 90% полипропилен-10% полиэтилен характеризуются максимальным значением модуля упругости. Эффект наблюдается для композиций как ненаполненных, так и наполненных лузгой подсолнечника. Выявлено резкое снижение значений разрывного удлинения композиции на основе полипропилена при переходе на вторичное сырье и при использовании наполнителя растительного происхождения.

Установлено, что сочетание полипропилена с этилен-пропиленовым каучуком приводит к получению смесового термоэластопласта с меньшей величиной модуля упругости по сравнению с чистым полипропиленом. Добавление небольшого количества (порядка 5% масс.) сверхвысокомолекулярного полиэтилена к вторичному полипропилену приводит к существенному увеличению модуля упругости и улучшению прочностных характеристик композита.

Получены зависимости, позволяющие за счет варьирования содержания сшивателя и этилен-пропиленового каучука оптимизировать физико-механические свойства композита на основе вторичного полипропилена. Процесс деструкции наполненных полимерных композитов под действием факторов внешней среды не приводит к возникновению аномалий вязкости, что делает возможным переработку данных композиций даже после того, как образцы длительное время подвергались фото- и биодеструкции.

Гибридный импедансометрический «электронный язык» для распознавания биологически активных веществ и лекарственных препаратов (проект № 17-43-020232, к.х.н. Сидельников А.В.)

Методом DGI определены параметры, отражающие специфику электродных процессов переноса зарядов с участием разных по природе БАВ и электродов. Показано, что количественной характеристикой присутствия следов электроактивных соединений в рамках метода DGI являются статистические параметры В и С. Для достижения более стабильного состояния сенсоров с максимальной чувствительностью к изменению концентрации микрокомпонентов в растворе гибридным мультисенсорным системам продолжительного действия необходимо проводить предварительную электрохимическую активацию сенсоров.

Разработаны новые подходы к расшифровке гибридных данных «электронного языка»: разведочный обобщенный метод главных компонент (G-PCA) для характеристики латентных кластеров аналитических сигналов в условиях непрерывного функционирования сенсоров, DGI-метод для расшифровки вольтамперометрических и импедансометрических сигналов «ленивых» сенсоров в составе мультисенсорной системы, фрактальный метод в рамках перколяционной модели для количественного описания вольтамперометрического поведения аналитов в электрохимических ячейках с рабочими угольно-пастовыми и пленочными электродами, функционирование которых основано на предварительной электрохимической активации. Все алгоритмы запрограммированы в пакет математических программ MathCad.

Предложены новые подходы к формированию нового типа сенсорного блока в составе гибридного «электронного языка». В их основе лежит принцип продолжительного функционирования электрохимической ячейки в условиях электрохимической активации каждого сенсора под действием исследуемой многокомпонентной смеси.

Специфичность и чувствительность гибридного «языка» достигается за счет нескольких факторов. Это накопление малых по значениям аналитических сигналов и их расшифровке на фоне шума методами, предложенными выше, образование фракталов в приэлектродном слое сенсора при многократных циклах окисления/восстановления микрокомпонентов, а также регистрация спектров импеданса, проводимая непосредственно после вольтамперометрической активации сенсоров.

Практически важными результатами является разработка двух новых подходов к формированию аналитических сигналов гибридного «электронного языка» для распознавания БАВ и их смесей. Это аналитический способ на основе электрохимической полимеризации полианилина в растворах, содержащих анализируемые БАВ, и «мостовая» электрохимическая ячейка трубчатых электродов, сочетающая принципы разностной вольтамперометрии и хемометрики при распознавании многокомпонентных растворов.

Важной отличительной особенностью предложенного гибридного «электронного языка» является способность фиксировать изменения концентрации химических компонентов сложных растворов на уровне нанозумов. Для этого разработан модифицированный способ Фурье-преобразования сигналов. Гибридный «электронный язык» способен распознавать следы химических компонентов, снижающих качество лекарственных препаратов, пищевых продуктов, а также способность выявления фальсификатов.

Новый алгоритм молекулярного импринтинга как основа создания каталитических систем на примере конверсии пиперилена в изопрен (проект № 17-43-020754, д.х.н. Талипов Р.Ф.)

Изучены особенности стабилизации переходных состояний реакций на индивидуальных углеродных нанотрубках и их регулярных кластерах построенных с участием нанотрубок различного диаметра. Стабилизация переходных состояний имеет экстремальный характер, наилучшая стабилизация достигается при диаметре трубки 10.18 Å.

Кластеры нанотрубок могут формировать два типа активных центров способных стабилизировать переходное состояние - полости внутри трубки (I тип) и между стенками трубок (II тип). Наиболее эффективными являются активные центры I типа. Эффективность активных центров обоих типов в компактных кластерах заметно превышает таковую в индивидуальных нанотрубках. С увеличением расстояния между стенками, эффективность активных центров уменьшается до эффективности индивидуальной нанотрубки. Зависимость энергии стабилизации переходных состояний на активных центрах II типа от диаметра полости также имеет экстремальный характер. При этом максимальная эффективность наблюдается в узком интервале диаметров 10,8 – 12,24 Å в зависимости от размера переходного состояния. В указанном интервале диаметров эффективность центров II типа становится преобладающей.

Изучена вторая стадия конверсии пиперилена в изопрен, а именно изомеризация 3-метилциклогексена в 1-метилциклогексен. В качестве каталитических систем были рассмотрены Ni на кизельгуре, Pd/C, MgO/Mg(OH)₂ активированный при температурах 200-800 °C. Анализ реакционных смесей осуществлялся на хромато-масс спектрометре (Shimadzu GCMS-QP2010 ultra, ИНХП). Для каталитической системы Ni/кизельгур при температурах ниже 210 °C образования продуктов в заметных количествах не происходит. Выше 210°C суммарный выход продуктов составляет 85%. Выход целевого 1-метилциклогексена составляет 20%, остаточный 3-метилциклогексен - 18%. При температуре >210°C происходит ароматизация сырья, и основным продуктом становится толуол с выходом 50%. Лучшие результаты показывает катализатор изомеризации MgO/Mg(OH)₂ активированный при 400 °C. В этом случае удастся осуществить изомеризацию 3-метилциклогексена при

300 °С за 1ч с неоптимизированным выходом 1-метилциклогексена 55%. Конверсия сырья составляет 60%.

ИНК УФИЦ РАН

Создание новых перспективных средств противоопухолевого и антимикробного действия на основе природных ди-, тритерпеноидов и экдистероидов (проект № 17-43-020021, д.х.н. Парфенова Л.В.)

Осуществлен синтез новых аминопроизводных метилового эфира дигидрохинопимаровой кислоты.

Получены гидразиδο- и амидоимидо- производные малепимаровой кислоты, на основе которых синтезированы N-замещенные дитиазациклоалканы.

Синтезированы аминопропоксианалоги фузидовой кислоты в реакции восстановления цианоэтильных производных тритерпеноидов фузиданового ряда с помощью алюмогидрида лития.

Разработан стереоселективный метод получения новых аминопроизводных фузиданового ряда с использованием реакции восстановительного аминирования кетонов в присутствии борогидридов металлов. Соединения характеризуются антимикробной и противогрибковой активностью по отношению к *Staphylococcus aureus* (MRSA) и *Cryptococcus neoformans*. Имеют ярко выраженное избирательное противоопухолевое действие по отношению ко всей субпанели клеточной линии лейкемии (CCRF-CEM, HL-60(TB), K-562, MOLT-4, RPMI-8226, SR).

Разработан одnoreакторный метод получения производных лупановых тритерпеноидов, содержащих пиридиновый фрагмент в C30 положении кольца E, обладающих высокой противомикробной активностью по отношению к *S. aureus* и грибам *C. albicans* и *C. Neoformans*.

При введении в молекулу фрагментов биологически активных форм фолатов (фолиевая кислота, тетрагидрофолиевая кислота, метотрексат) получены перспективные соединения на основе бетулоновой кислоты.

В условиях реакции Гриньяра гидридным восстановлением и восстановительным сочетанием получены полусинтетические аналоги экдистероидов, перспективные в качестве цитотоксических средств и хемосенсибилизирующих агентов - соединений, повышающих эффективность известных противоопухолевых агентов.

Новые ингибиторы альфа-амилазы на основе бис-(O,N,S-гетероцикл)алканов: мультикомпонентный синтез, структура, комплексообразование и поиск антидиабетических агентов (проект № 17-43-020292, д.х.н. Ахметова В.Р.)

Разработан удобный Ni-катализируемый четырехкомпонентный одnoreакторный метод синтеза биологически активных

сульфанилзамещенных 3,5-диметил-1*H*-пиразолов реакцией 2,4-пентандиона с формальдегидом, *S*-нуклеофилами (*трет*-бутилтиолом, циклогексантиолом, тиофенолом, бензилтиолом, *пара*-меркаптофенолом) и гидразингидратом. Выход целевых продуктов составляет более 70%.

Для поиска эффективных ингибиторов альфа-амилазы и изучения зависимости «структура-активность» осуществлен синтез новых производных соединений - *N,N*-диметил-, ди-*трет*бутил-, дифенил-бис(пиразолилметилсульфанил)этаны, гидрохлорид 1,2-бис(изксазолилметилсульфанил)этана и *S,S*-диацетатопалладат-1,2-бис(изоксазолил метилсульфанил)этана на основе мультикомпонентной реакции ацетилацетона с формальдегидом, этандитиолом и монозамещенными гидразинами - метил-, *трет*-бутил-, фенил-, бензилгидразином соответственно.

Для синтеза сульфанил азолов в реакции использованы различные дитиолы: 1,3-пропандитиол, 1,4-бутандитиол, 1,5-пентандитиол, 1,6-гександитиол, 1,5-(3-сульфанилпентан)дитиол, 1,8-(3,6-диоксаоктан)дитиол. Получена серия бис-азолов с сульфанильными линкерами разной длины и их металлокомплексы.

Практически не токсичный водорастворимый палладиевый комплекс на основе ацетата палладия и бисазолового сульфанилэтана обладает свойством конкурентного ингибитора альфа-амилазы, способствуя ингибированию расщепления ди- и олигосахаридов до глюкозы, что возможно использовать в стратегии лечения сахарного диабета 2 типа.

В растворе палладагетероциклические молекулы существуют в виде инверсионных изомеров – *анти*- и *син*-формы. Процесс изомеризации пятичленного *анти*-изомера проходит через рециклизацию с образованием открытоцепных интермедиантов. На основании одномерных спектров динамической ЯМР ¹H-спектроскопии определена температура коалесценции обменных процессов.

Изучена гепатопротекторная активность комбинаторной серии сульфанилпроизводного дикетона, бис-азола и их комплексов металлов методом *in vivo*. Лидером активности является комплекс палладия(II), который практически нетоксичен, обладает гепатопротекторной активностью, сопоставимую с активностью препарата SAM (*S*-аденозил-*L*-метионин).

Впервые изучена гетероциклизация пиррола и индола в синтезе аннелированных систем. Каталитическая реакция циклоаминометилирования пиррола позволяет осуществить синтез ранее неописанных 3-алкил(фенил)замещенных гетероциклов со структурой 3,8-диазабицикло[2.3.1]окта-1(7),5-диенов – перспективных лигандов металлкомплексов. Каталитическая гетероциклизация индола селективно проходит по положениям 1, 3 с образованием продуктов C³,*N*-циклоаминометилирования индола – 3-алкил(фенил)-3,4-дигидро-2*H*-1,5-(метено)бензо[*f*][1,3]дiazепинов. Наиболее высокую активность в данной

реакции проявили катализаторы $ZrOCl_2 \cdot 8H_2O$ и K_2CO_3 , с участием которых выход целевых продуктов варьируется от 38 до 67%.

Для направленного синтеза производных тиетана, изучен гомо- и гетерогенный катализ в реакции гетероциклизации диметилмалоната. Показано, что в среде метанола и в присутствии 10% мольных гетерогенного катализатора $NiCl_2/Al_2O_3$ при $60^\circ C$ реализуется синтез целевого тиетана с выходом ~60%.

Гомогенные и иммобилизованные металлокомплексные катализаторы в синтезе ациклических и циклических простых эфиров (проект №17-43-020155, д.х.н. Хуснутдинов Р.И.)

Продолжен поиск эффективных металлокомплексных катализаторов, способствующих образованию простых эфиров межмолекулярной дегидратацией спиртов в ряду соединений меди, ванадия, титана, железа и молибдена. Среди испытанных катализаторов ($CuBr_2$, $CuCl_2$, $Cu(acac)_2$, Cr_2TiCl_2 , $Cr_2Ti(acac)_2$, $Ti(OBu)_4$, $VO(acac)_2$, $FeCl_3 \cdot 6H_2O$, $FeBr_2$, $Fe(OAc)_3$, $Fe(acac)_2$, $Mo(CO)_6$, $MoO(acac)_2$) высокую активность в образовании эфиров проявили системы на основе $Cu(acac)_2$ и $CuBr_2$, промотированные с помощью SBr_4 и ацетилацетона: $CuBr_2-SBr_4$ и $CuBr_2$ -ацетилацетон.

С использованием каталитических систем $CuBr_2$ -ацетилацетон, $Cu(acac)_2-SBr_4$ изучена реакция 1,3-пропиленгликоля с метанолом. В зависимости от условий реакции и природы катализатора получены моно- и диметилловые эфиры 1,3-пропиленгликоля. В присутствии $Cu(acac)_2-SBr_4$ конверсия 1,3-пропандиола составляет 77%, основным продуктом реакции является моно-эфир – 3-метокси-1-пропанол, полученный с выходом 52% ($130^\circ C$, 8 ч). При увеличении температуры до $175^\circ C$ 1,3-пропандиол преимущественно превращается в гомоэфиры (n=2-4). При использовании $CuBr_2$ в качестве катализатора (в отсутствие промоторов) несмотря на увеличение температуры до $170^\circ C$ образование гомоэфиров 1,3-пропандиола не происходит. Селективное образование 3-метоксипропанола-1 и 1,3-диметоксипропана дает основания предположить, что основным направлением реакции является кросс-дегидратация 1,3-пропиленгликоля с метанолом. Другое возможное направление, включающее дегидратацию 1,3-пропиленгликоля с образованием аллилового спирта и последующее присоединение к кратной связи метанола не реализуется, т.к. в продуктах реакции полностью отсутствует 2-метоксипропанол-1.

Изучена межмолекулярная дегидратация изопропилового спирта с образованием диизопропилового эфира – известной антидетонационной добавки к бензинам. Реакцию катализируют соединения меди в присутствии промоторов ($Cu(acac)_2-SBr_4$, $CuBr_2$ – ацетилацетон). В условиях: $150^\circ C$, 8 ч, конверсия 2-пропанола составляет 77%, а выход диизопропилового эфира 33-47%.

Проведены испытания по осуществлению реакции межмолекулярной дегидратации спиртов в проточном реакторе с использованием медьсодержащих катализаторов, нанесенных на различные носители: силикагель, оксид алюминия и микро-, макро- и мезопористый цеолит HY_{mmm} , лучшим из которых является $CuBr_2$ (5%), нанесенный на цеолит HY_{mmm} . Данный катализатор проявляет высокую активность и в синтезе бензилбутилового эфира межмолекулярной дегидратацией бензилового и *n*-бутилового спиртов как в проточном реакторе, так и в автоклаве. Катализатор сохраняет активности при 3-кратном повторе, а выход бензилбутилового эфира достигает 97%.

Предложена математическая модель синтеза бензилбутилового эфира межмолекулярной дегидратацией бензилового и *n*-бутилового спиртов под действием катализатора $CuBr_2$, определены значения констант скоростей и энергий активации стадий.

Направленный синтез современных противоопухолевых препаратов на основе аминоадамантанов и их производных, избирательно влияющих на клеточный цикл (проект № 17-43-020561, д.м.н. Джемилаева Л.У.)

Разработаны высокоэффективные катализаторы амидирования циклопропансодержащих полициклических углеводородов в ряду соединений и комплексов меди, железа, титана, ванадия, марганца и молибдена.

Предложены методы амидирования циклопропансодержащих полициклических углеводородов органическими нитрилами с использованием новых катализаторов путем активации и разрыва C-C-связи трехуглеродного цикла. Определены условия превращения полициклических амидов в амины с последующим получением на их основе новых амидов с 5*Z*,9*Z*-диеновыми кислотами для их испытаний на противоопухолевую активность.

Наработаны опытные образцы кемантана, 1-амино-3,5-диметиладамантана и аминопроизводного бинора-S, на их основе осуществлен синтез амидов и эфиров 5*Z*,9*Z*-диеновых кислот. Проведены испытания их противоопухолевой активности.

Для синтезированных гибридных молекул выполнены исследования по изучению цитотоксичности, влияния на клеточный цикл и способности индуцировать апоптоз в опухолевых клетках (Jurkat, K562, U937, HeLa) с привлечением проточной цитофлуориметрии.

Новые мультикомпонентные реакции ацетиленов с $EtAlCl_2$ и органическими нитрилами, катализируемые Sr_2TiCl_2 – эффективный способ синтеза важных аминциклопропенов (проект № 17-43-0200676, чл.-корр. РАН, академик АН РБ Джемилев У.М.)

Изучено влияние природы органических нитрилов на направление реакции и выход целевых 2,3,5-замещенных 1*H*-пирролов. Реакция успешно реализуется с ароматическими нитрилами, содержащими

электронодонорные заместители (Me, Et, OMe), что приводит к образованию соответствующих 2,3,5-замещенных 1*H*-пирролов с выходом 58–75%. Попытки осуществить реакцию с бензонитрилами, содержащими электроноакцепторные группы (NO₂, CN, Cl, Br, F), а также первичную амино- либо гидроксильную группы не увенчались успехом. Успешно вовлекаются в реакцию ароматические нитрилы, в которых цианогруппа удалена от ароматического кольца на один или два углеродных атома. В реакцию с терминальными алкилзамещенными ацетиленами вступают полиароматические и гетероароматические нитрилы, приводящие после гидролиза реакционной массы к соответствующим пирролам с выходами 35–42%.

Осуществлено взаимодействие функциональнозамещенных терминальных ацетиленов с EtAlCl₂ и органическими нитрилами, катализируемое Cr₂TiCl₂, с образованием соответствующих 2,3,5-замещенных 1*H*-пирролов. Изучено влияние структуры исходных функциональнозамещенных терминальных ацетиленов на выход целевых пирролов.

Проведены реакции α,ω-дизамещенных ацетиленов с EtAlCl₂ и органическими нитрилами в присутствии металлического Mg и катализатора Cr₂TiCl₂. Показано, что α,ω-дизамещенные ацетилены вступают в реакцию исключительно по одной тройной связи с образованием соответствующих 2,3,5-замещенных 1*H*-пирролов.

УГНТУ

Выделение и идентификация компонентов пчелиного прополиса, получаемого в Республике Башкортостан, для создания новых эффективных лекарственных препаратов (проект № 17-43-020483, д.х.н. Зайнуллин Р.А.)

Впервые изучен химический состав башкирского прополиса, продуцируемого медоносной пчелой *Apis mellifera* из прополиса «липового пояса» Аскинского района Республики Башкортостан. Этанольный экстракт прополиса после отделения парафинов проанализирован методом ГХМС. Наряду с терпенами и кислотами, идентифицированы двенадцать флаванонов и флавонов: генкванин (4",5-дигидрокси-7-метоксифлавонон) (1), хризин (5,7-дигидроксифлавонон) (2), куматекин (5,4'-дигидрокси-3,7-диметоксифлавонон) (3), акацетин (5,7-дигидрокси-4'-метоксифлавонон) (4), галангин (3,5,7-тригидроксифлавонон) (5), 3,7-дигидрокси-3',4'-диметоксифлавонон (6), 3,5-дигидрокси-6,7,8-триметоксифлавонон (7), 5-гидрокси-4',7-диметоксифлавонон (8), 5-гидрокси-4',7-диметоксифлавонон (9), 5-гидрокси-7-метоксифлавонон (10), сакуранин (сакуранин присоединенный к бета-D-глюкопиранозильному остатку в положении 5 через гликозидную связь) (11) и пиностробин 5-гидрокси-7-метоксифлавонон (12).

Методами колоночной хроматографии и ВЭЖХ соединения 1 и 12 выделены в индивидуальном виде и изучены их влияние на жизнеспособность клеток опухолевого (MCF-7, A-549, SH-SY5Y, Jurkat и HepG2) и нормального (HEK293) происхождения с использованием реагента «PrestoBlue» (Invitrogen).

Вычисление значения IC_{50} , характеризующего параметры цитотоксичности (концентрация соединения, необходимая для 50% ингибирования жизнеспособности клеток *in vitro*), построение графиков зависимости $\log C$ от % ингибирования и статистическую обработку данных проведено по программам Excel и GraphPad Prism v.5.0 (Miller, J.R., *GraphPad Prism Version 4.0 Step-by-Step Examples*, GraphPad Software Inc., San Diego CA, 2003). Установлено, что соединения 1 и 12 в диапазоне концентраций 1 – 100 мкМ не обладают цитотоксической активностью в отношении всех изученных клеточных линий.

Проведены испытания шести образцов компонентов прополиса «липového пояса» Аскинского района Республики Башкортостан (контрольный образец - аптечный препарат водного прополиса). Тест-объекты - культуры грамположительных бактерий: *Staphylococcus aureus* ATCC 209p (Sa), *Bacillus cereus* ATCC 8035 (Bc); грамотрицательных бактерий *Escherichia coli* CDC F-50 (Ec), *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027(Pa) и грибов *Trichophyton mentagrophytes* var. *gypseum* 1773 (Tm), *Candida albicans* 855-653 (Ca). Установлено, что при воздействии на грамположительные бактерии (*Staphylococcus aureus* и *Bacillus cereus*) все образцы, кроме одного, проявляют антибактериальную активность. Самым активным является соединение 12 - пиностробин 5-гидрокси-7-метоксифлавонон. Антибактериальная активность проявляется в диапазоне концентраций 1-20%. В отношении грамотрицательных бактерий активность образцов ниже. Активность соединений 1, 5 и 9 проявляется только в высоких концентрациях 10 и 20%.

История академических научных школ Республики Башкортостан по химии и их вклад в развитие отечественного ТЭК (проект №18-411-020019, чл.-корр. АН РБ Злотский С.С.)

Проведен анализ научных статей, монографий, изобретений (авторские свидетельства, патенты) и др. результатов, опубликованных Д.Л. Рахманкуловым, его учениками и сотрудниками. Систематизированы и обобщены сведения, полученные Д.Л. Рахманкуловым и др. по химии и технологии циклических ацеталей.

Показано, что в работах Д.Л. Рахманкулова найдены, разработаны и предложены новые высокоэффективные методы получения циклических ацеталей и их аналогов из дешевого и доступного нефтехимического сырья с использованием гетерогенных кислотных катализаторов (катиониты, цеолиты и др.).

Д.Л. Рахманкуловым с сотрудниками впервые показано, что общей для циклических ацеталей реакцией, инициируемой свободными

радикалами является изомеризация в соответствующие сложные эфиры. Изучены кинетика и механизм процесса, определены константы скорости элементарных реакций перегруппировки циклических радикалов и отрыва водорода от гетероциклов С- и О-центрированными радикалами, что явилось основой для создания новых препаративных методов получения олиго- и теломеров, содержащих циклоацетальный фрагмент. Циклические диалкоксиалкильные радикалы, образование которых Д.Л. Рахманкуловым с сотрудниками доказано методом спиновых ловушек и низкотемпературной ЭПР-спектроскопией, использованы в реакциях алкилирования и замещения. Получен ряд новых линейных и циклических соединений труднодоступных другими методами.

В работах Д.Л. Рахманкулова в сотрудничестве с учеными ИХФ им. Н.Н. Семенова РАН и ИОХ УНЦ РАН установлен механизм жидкофазного окисления циклических ацеталей и охарактеризованы первичные продукты (гидроперекиси), содержащие 1,3-диоксацикловый фрагмент.

Основные результаты прикладных исследований научной школы Д.Л. Рахманкулова связаны с разработкой высокоэффективных ингибиторов коррозии, ПАВ, реагентов, способных интенсифицировать процессы добычи углеводородного сырья и др.

ГБУ РБ «Научно-исследовательский технологический институт гербицидов и регуляторов роста растений с опытно-экспериментальным производством АН РБ»

Определены оптимальные условия этерификации феноксиуксусной кислоты (ФУК) 2-этилгексанолом под вакуумом, позволяющие получить эфир ФУК высокого качества не менее 96% основного вещества в реакционной массе: мольное соотношение ФУК:димерол = 1:1.1, температура от 95 до 125°C, в качестве катализатора пара-толуолсульфокислоты в количестве 1% от массы загрузки ФУК. Содержанием фенолов в продуктах реакции составляет не более 0,02%. Для упрощения аппаратного оформления процесса изучена принципиальная возможность барботирования реакционной массы азотом. Этерификация ФУК 2-этилгексиловым спиртом (мольное соотношение ФУК:димерол = 1:1.1, температура от 85 до 120°C, скоростью подачи азота 160 мл/мин, пара-толуолсульфокислоты в качестве катализатора) позволяет получать 2-этилгексиловый эфир феноксиуксусной кислоты (2ЭГЭ ФУК) хорошего качества (\cong 95% основного вещества в реакционной массе) и с содержанием фенолов в продуктах реакции не более 0,02%.

Проведена оптимизация (существенное снижение энергозатрат, улучшение физико-химических характеристик рабочей жидкости –

стабильность эмульсии рабочей жидкости, поверхностное натяжение, размер дисперсной фазы) синтеза 2-этилгексилового эфира 2,4-Д кислоты (действующее вещество препарата Октапон экстра). Сокращено время этерификации с 12 до 4 часов до показателей остаточной кислотности в 1% за счет нейтрализации третичным диметилалкиламином при 100-110⁰С в течение 3-5 мин после 4 часовой этерификации с остаточной кислотностью 4-5%.

До ~ 3-4 % образующегося продукта нейтрализации – катионное поверхностно-активное соединение, способное в смеси с неионогенными поверхностно-активными соединениями (неонол 9-9) при последующем компаундировании повысить качество рабочей жидкости: стабильность эмульсии, поверхностное натяжение, размер дисперсной фазы.

Разработан метод получения медно-циркониевого катализатора для процесса окислительно-восстановительного гидролиза диэтаноламина с целью получения иминодиуксусной кислоты (ИДУК) – основного сырья для получения N-(фосфонометил)-глицина (N-ФМГ).

Получен фосфорно-вольфрамовый катализатор для процесса окисления фосфонометилиминодиуксусной кислоты – промежуточного соединения в процессе получения N-ФМГ.

Разработан лабораторный регламент по получению N-ФМГ конденсацией ИДУК, фосфористой кислоты и формальдегида с последующим жидкофазным окислительным расщеплением полупродукта.

Методами ИК- и ЯМР- спектроскопии проведена идентификация продуктов отдельных стадий синтеза глифосата на основе иминодиуксусной кислоты. Выполнен количественный анализ содержания целевого продукта при оптимизации условий проведения окислительного расщепления N-фосфонометилиминодиуксусной кислоты. По результатам ВЭЖХ и спектрофотометрии массовая доля глифосата после выделения составляет от 69 до 93,5% в зависимости от условий проведения процесса.

Разработаны технические приемы (смешение трибенурон-метила с порошкообразными ПАВ), позволяющие придать поверхностно-активной модификации трибенурон-метила товарные свойства, обеспечивающие возможность упрощения технологии как производства гербицидного средства на базе диметилалкиламин (ДМАА) модификации трибенурон-метила, так и его применения. В процессе отработки технологии по подбору рецептур получено ~1000 кг трибенурон-метила в форме водорастворимого порошка, содержащего его поверхностно-активную модификацию. В Чишминском селекционном центре БНИИСХ на площадях 2 га проведены широкие производственные испытания его применения в сравнении с эталоном Спецназ (750 г/л) в форме водорастворимых гранул. Установлена высокая биологическая эффективность водорастворимого порошка, содержащего поверхностно-

активную модификацию: для однолетних двудольных сорных растениях ингибирование сырой массы сорных растений препарата трибенуронметил (600 г/л) в дозе 0,025 л/га составляет 59,6%, на многолетних - 60,3%. Гербициды не оказывают отрицательного фитотоксического влияния на культуру и урожай зерна пшеницы. Для всех вариантов применения гербицидов наблюдается прибавка урожая на 5,5%.

Разработаны рецептуры мицеллообразующих водорастворимых концентратов (ВРК) на основе технической 2,4-Д кислоты с концентрацией действующего вещества 300 г/л и 500 г/л. По результатам учета засоренности показано, что эти гербицидные препараты высокоэффективны для подавления развитых многолетних двудольных сорняков (бодяк полевой, осот полевой, вьюнок полевой): гибель многолетних сорных растений составляет 59,9 и 63,5%, а ингибирование сырой массы сорных растений - 69,6 и 70,1% соответственно. Гербицидные препараты на основе 2,4-Д кислоты проявляют свойства на уровне эталона - Октапон-экстра и не оказывают токсичного действия на пшеницу. Экспериментальный препарат в дозе 0,05 л/га уничтожает практически полностью многолетние двудольные сорняки и однолетние сорные растения. Для всех вариантов применения гербицидов наблюдается прибавка урожая зерна: максимальная прибавка зафиксирована для состава 2,4-Д кислоты (500 г/л) и составляет 23,9 ц/га, что выше по сравнению с контролем на 7,7%. Сравнительное с эталоном увеличение урожайности характерно для всех предложенных гербицидных препаратов.

Получены композиты карбендазима (БМК):высокомолекулярные жирные кислоты: мочевины в мольном соотношении 1:1:12 и 1:2:24. Композиты проявляют более высокую фунгицидную активность по сравнению с самим БМК, что позволит снизить его содержание примерно в 10 раз с сохранением активности препаративных форм. Показано, что использование в препаратах БМК и мочевины в мольном соотношении 1:8 позволяет снизить как норму расхода в 5 раз при сохранении активности препаративной формы, так и экологическую нагрузку на окружающую среду.

Изучена противогрибковая активность образцов наночастиц серы, нанокarbonата кальция и нанокompозита $S \cdot CaCO_3$ по отношению к двум представителям плесневых грибов (*Alternaria alternate* и *Aspergillus niger*). В отличие от наносеры, нанокarbonат кальция не обладает противогрибковой активностью.

Выявлено существенное (в 12,5 раза) увеличение антигрибковой активности наночастиц серы по сравнению с микронными частицами серы: полное подавление развития колоний грибов происходит при концентрациях микросеры не менее 250 мг/мл, для наносеры не менее 20 мг/мл в препаратах как на основе наносеры, так и нанокompозита $S \cdot CaCO_3$.

Наименьшее влияние на развитие проростков семян пшеницы оказывает нанокarbonат кальция, а наибольшее нанокomпозит S·CaCO₃, который ускоряет рост побегов на 55% и корешков на 45% по сравнению с контрольными образцами. Значительное увеличение роста биостимулирующих свойств наносеры в присутствии нанокarbonата кальция позволяет рассматривать нанокomпозит S·CaCO₃ в качестве перспективного и экологически безопасного средства, обеспечивающего максимальное ускорение роста семян пшеницы. Высокие биостимулирующие свойства является основой для создания простого в реализации, универсального и рентабельного метода соосаждения наночастиц серы, карбонатов кальция, бария и стронция из растворов полисульфидов с получением соответствующих функциональных нанокomпозитов.

Для создания микробиологических препаратов и применения их в области сельского хозяйства подобраны и оптимизированы состав питательной среды и условия культивирования бактерий *Bacillus thuringiensis* с высокой активностью. Разработаны сухие формы длительного хранения. Нарботана суспензионная и сухая форма энтомопатогенного биопрепарата на основе бактерий *Bacillus thuringiensis*. Проведен анализ количества КОЕ при длительном хранении.

СВЕДЕНИЯ О РЕАЛИЗАЦИИ РАЗРАБОТОК НА ПРАКТИКЕ в области медицины, сельского и лесного хозяйства

НИТИГ АН РБ

Производство химических средств защиты растений и товаров народного потребления

На опытно-экспериментальном производстве в 2018 г. наработано и поставлено сельскому хозяйству ряда регионов Российской Федерации и Республики Башкортостан химических средств защиты растений, т:

«Октапон-экстра»	548,0
«Октиген»	33,4
«Октапон-супер»	85, 5
«Эфилон»	11,4

Производство товаров народного потребления, т:

Ингибитор коррозии	8,40
Ингибитор солеотложений	3,30
Адгезионная присадка	1,20
Раствор модификатора ASW-20C	5,58

НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

В состав Отделения химических технологий и новых материалов наук входят Научно-исследовательский технологический институт гербицидов и регуляторов роста растений с опытно-экспериментальным производством (НИТИГ АН РБ), научные сотрудники Уфимского Института химии Уфимского федерального исследовательского центра РАН (УФИХ УФИЦ РАН), Института нефтехимии и катализа Уфимского федерального исследовательского центра РАН (ИНК УФИЦ РАН), Башкирского государственного университета (БГУ), Уфимского государственного нефтяного технического университета (УГНТУ).

Членов Отделения химической технологии и новых материалов - 23 человека, из них 1 член-корреспондент РАН, 5 академиков АН РБ, членов-корреспондентов АН РБ, 5 почетных академиков АН РБ (4 академика РАН, 1 академик НАН РК), 2 профессора АН РБ, 1 иностранный член АН РБ.

Проведено 4 заседания Экспертного совета по химии, на которых заслушаны и обсуждены научные доклады д.х.н. Сидельникова А.В. «Гибридный импедансометрический «электронный язык» для распознавания биологически активных веществ и лекарственных препаратов», к.х.н. Гимазетдинова А.М. «Синтез природных 15-дезоксидельта(12,14)-простагландина J₂, дельта(12)-простагландина J₂, их энантиомеров и аналогов», д.х.н. Талипова Р.Ф. «Новый алгоритм молекулярного импринтинга как основа создания каталитических систем на примере конверсии пиперилена в изопрен», к.х.н. Цыпышевой И.П. «Синтез новых противоопухолевых агентов на основе хинолизидиновых алкалоидов растений семейства Fabaceae, произрастающих в Республике Башкортостан», результаты экспертизы заявок и отчетов проектов по программе ПННИ АН РБ «Создание наукоемких импортозамещающих химических технологий, экологически безопасных процессов, конкурентоспособных материалов для промышленности, медицины, ветеринарии и сельского хозяйства», РФФИ-РБ за 2018 г.

В 2018 г. на заседаниях междисциплинарного совета АН РБ по нефтепромысловой химии (председатель – академик АН РБ Бахтизин Р.Н., сопредседатели чл.-корр. АН РБ Валиуллин Р.А., чл.-корр. АН РБ Докичев В.А.) рассматривались следующие вопросы:

- о подготовке и проведении отраслевых совещаний с ПАО «Газпром» и ПАО «НК «Роснефть»;
- о подготовке VIII Международной научно-практической конференции «Практические аспекты нефтепромысловой химии».

В 2018 году проведено 7 Общих заседаний Отделения и 1 заседание бюро с участием членов АН РБ, на которых обсуждались следующие вопросы:

- о деятельности академика-секретаря Отделения химических технологий и новых материалов в 2017 г.;

- о деятельности Экспертного совета по химии в 2017 г.;
- планы работы Отделения химических технологий и новых материалов;
- планы работы Экспертного совета по химии;
- сравнительный анализ технологий производства 2,4 Д, предлагаемых НИТИГ АН РБ и ООО «Базис»;
- о присуждении именной премии АН РБ им. Варфоломеева Д.Ф. за выдающиеся работы в области химии и химических технологий;
- о подготовке VIII Международной научно-практической конференции «Практические аспекты нефтепромысловой химии»;
- о подготовке Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора Варфоломеева Д.Ф. «Российская нефтепереработка и нефтехимия – проблемы и перспективы»;
- о составе бюро Отделения химических технологий и новых материалов;
- о председателе Экспертного совета по химии;
- о составе Экспертной комиссии Отделения химических технологий и новых материалов;
- об обращении технического директора ООО «Ас-Ко-фарм» Асташкина С.Н. к Главе администрации РБ с предложениями по снабжению фирм и лабораторий этанолом, внедрению технологий по снижению расходов в транспорте, сжиганию бытовых отходов;
- о перспективах развития научных исследований Отделения химических технологий и новых материалов для включения в концепцию развития АН РБ;
- о создании центра малотоннажной химии на базе НИТИГ АН РБ;
- о подготовке к изданию монографии «Химики Башкортостана»;
- о финансово-хозяйственной и научно-организационной деятельности НИТИГ АН РБ в 2018 г.;
- о планах НИР НИТИГ АН РБ на 2019 г.;
- о результатах экспертизы отчетов по проектам РФФИ-РБ;
- о плане проведения конференций в 2019 г.;
- о плане издания монографий на 2019 г.;
- об аттестации профессоров АН РБ д.х.н. Захарова В.П. и д.т.н. Даминева Р.Р.;
- о соответствии заявок зарегистрированных кандидатов в действительные члены и члены-корреспонденты АН РБ предъявляемым требованиям и специальностям по заявленным вакансиям, допуск к участию в выборах;
- о поддержке решения Экспертной комиссии результатов экспертизы отчета по проекту к.х.н. Мельницкой Г.А. (УГНТУ) «Создание технологии и наработка опытной партии органоминерального удобрения комплексного действия»;
- о подписке на журнал «Вестник АН РБ» на 2019 г.

В 2018 г. проведены выборы действительных членов (академиков), членов-корреспондентов и почетных академиков АН РБ.

Члены Отделения участвуют в работе специализированных советов по присуждению ученых степеней докторов и кандидатов наук УФИХ УФИЦ РАН, ИНК УФИЦ РАН, БГУ, УГНТУ - г. Уфа.

Под руководством членов Отделения химических технологий и новых материалов в 2018 г. защищены 2 кандидатские диссертации.

Международные научные связи, сотрудничество с регионами

Проводятся совместные работы в области медицинской химии с Национальным институтом рака США, Институтом органической, фармацевтической и медицинской химии университета г. Перуджа (Италия), Институтом физиологии растений и экологии Китайской академии наук (г. Шанхай, КНР), Государственным инженерным университетом Армении, Исследовательским Центром прикладной химии при Университете естественных наук Вьетнамского национального университета (г. Хошимин, Социалистическая Республика Вьетнам), Кокшетауским государственным университетом им. Ш. Уалиханова (г. Кокшетау, Республика Казахстан), Институтом химии НАН Республики Молдова (г. Кишинев), с ГУ НИИ эпидемиологии и микробиологии министерства здравоохранения Республики Беларусь (г. Минск), Институтом химии растительных веществ НАН Республики Узбекистан (г. Ташкент).

Совместно с Автономным университетом штата Коауила (Мексика) осуществляются исследования по изучению ингибиторов ферментов, выделенных из экстрактов растительного происхождения и их химических производных.

Проводятся совместные работы в области истории химии и разработки нефтяных месторождений с учеными Академией Наук Республики Таджикистан (г. Душанбе) и Академией наук Республики Казахстан (г. Астана).

С Институтом органической химии им. Кекуле (Университет г. Бонна, Германия), Venezuelan Institute of Scientific Research (Боливарианская Республика Венесуэла, г. Каракас), Азербайджанской государственной академии нефти (г. Баку), Северо-Казахстанским государственным университетом (Республика Казахстан) и с Национальным техническим университетом «Харьковский политехнический институт» (Украина) проводятся научно-исследовательская и научно-методическая работы в области органической и биоорганической химии.

Развивается сотрудничество с Санкт-Петербургским государственным университетом и Северо-Казахстанским государственным университетом (Республика Казахстан) в области органической и биоорганической химии.

Совместно с учеными ИОХ им. Зелинского (г. Москва), ИНЭОС (г. Москва), Новосибирского ИОХ СО РАН, Института физической и

органической химии им. А.Е. Арбузова КНЦ РАН, кафедры органической химии МГУ им. М.В. Ломоносова, ИГХТУ (г. Иваново), кафедрой органической химии ЯрГУ им. П.Г. Демидова (г. Ярославль), НИИ Биомедхимии РАМН (г. Москва), ФГБУ НИИ гриппа МЗ (г. Санкт-Петербург) осуществляются работы в области медицинской химии.

Публикации, изобретательская деятельность, участие в конференциях

Наименование	Монографии	Статьи в заруб. журн.	Статьи в отечест. журн.	Патенты	Тезисы докладов		
					Межд.	Межрегион.	Регион.
ПНИИ АН РБ	-	-	1	-	1	2	-
РФФИ-РБ	1	17	20	14	20	22	6
НИТИГ АН РБ	-	1	8	5	9	1	-
Члены АН РБ	-	35	68	13	15	42	-
Профессора АН РБ	3	8	9	5	4	10	1
ИТОГО	4	61	106	37, из них 5 - патенты АН РБ	49	77	7

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ В В 2018 ГОДУ**Монографии, обзоры, учебные пособия**

1. Шевляков Ф.Б., Умергалин Т.Г., Захаров В.П. Использование трубчатого турбулентного аппарата в нефтегазовых и химических процессах. Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. 204 с.
2. Захаров В.П., Улитин Н.В., Терещенко К.А., Захарова Е.М. Турбулентные технологии при синтезе полидиенов на каталитических системах Циглера-Натта. Уфа: Гилем, 2018. 280 с.
3. Захаров В.П., Базунова МБ. Основы нефтепереработки. Учебное пособие. Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. 146 с.
4. Латыпова Ф.Н., Мамлиева А.В., Михайлова Н.Н. Химия ацеталей в работах научной школы Д.Л. Рахманкулова. Сборник статей «Органический синтез и нефтехимия в УГНТУ. Итоги и перспективы» под общей редакцией акад. АН РБ проф. Р.Н. Бахтизина. Уфа: Гилем, 2018. С. 161-175.
5. Абакумов Г.А., Пискунов А.В., Черкасов В.К., Федюшкин И.Л., Анаников В.П., Еремин Д.Б., Гордеев Е.Г., Белецкая И.П., Аверин А.Д., Бочкарев М.Н., Трифонов А.А., Джемилев У.М., Дьяконов В.А., Егоров М.П., Верещагин А.Н. и др. Перспективные точки роста и вызовы элементоорганической химии // Успехи химии, 2018. Т.87 Вып. 5. С.393–507.
6. *Ялаев Б.И., Зайнуллин Р.А., Кунакова Р.В., Галяутдинов И.В., Одинокоев В.Н. Получение, строение и применение продуктов нефтехимии и органического синтеза. Глава 9. Прополис: химический состав и биологическая активность. Уфа: Нефтегазовое дело. 2017. С. 211-234.
7. Васильев В.А., Насыров И.Ш. Отечественные промышленные стереорегулярные каучуки. Исследования и разработки. Уфа: Гилем, 2018. 228 с.
8. Органический синтез и нефтехимия в УГНТУ. Итоги и перспективы. Сборник научных трудов под редакцией академика АН РБ Р.Н. Бахтизина. Уфа: Гилем, 2018. 376 с.

Статьи и обзоры, опубликованные в центральной и зарубежной печати

1. Vakulin I.V., Talipov R.F., Pasko P.A., Talipova G.R., Kupova O.Yu. // Features of formation transition states of 1,3-dioxanes by Prins reaction in the pores of synthetic zeolites A and carbon nanotubes. Microporous and Mesoporous Materials. 2018. 270. P.30-33.

2. Salimova E.V., Mamaev A.G., Tretyakova E.V., Kukovinets O.S., Parfenova L.V. // Reductive amination of fusidane triterpenoid ketones. *Mediterr. J. Chem.* 2018 V.7. №3. P. 198-203.
3. Khafizova L.O., Shaibakova M.G., Dzhemilev U.M.A // New One-Pot Synthesis of Tetrasubstituted Pyrazines by the Ti-Catalyzed Reaction of Aromatic and Benzyl Substituted Nitriles with EtAlCl₂. *Chemistry Select.* 2018 V. 3, P. 11451–11453.
4. Akhmetova V.R., Galimova R.A., Akhmadiev N.S., Galimova A.M., Khisamutdinov R.A., Nurtdinova G.M., Agletdinov E.F., Kataev V.A. // Synthesis of bis(isoxazol-4-ylmethylsulfanyl)alkanes and some metal complexes as a hepatoprotective agents. *Adv. Pharm. Bull.* 2018. 8(2). P. 267–275.
5. Akhmadiev N.S., Mescheryakova E.S., Khisamutdinov R.A., Lobov A.N., Abdullin M.F., Ibragimov A.G., Kunakova R.V., Akhmetova V.R. // Synthesis, structure and catalytic activity of novel five-membered Pd(II) and Pt(II) metallaheterocycles based on 1,2-bis(3,5-dimethylisoxazol-4-yl-methylsulfanyl)ethane. *J. Organometallic Chemistry.* 2018. 872. P. 54–62.
6. Tsypysheva I.P., Petrova P.R., Koval'skaya A.V., Lobov A.N., Maksimova M.A., Zainullina L.F., Vinogradova V.I., Vakhitov V.A., Vakhitova Yu.V., Galin F.Z. // Synthesis and Cytotoxic Activity of Conjugates of (–)-Cytisine and Thermopsin Amine Derivatives with 1,3-Dimethyl-5-Formyluracil. *Chemistry of Natural Compounds.* 2018 V. 54. C. 938-946.
7. Al'mukhametov A.Z., Gimazetdinov A.M., Miftakhov M.S. // Synthetically attractive chiral cyclopentenone building blocks conjugated with tetrahydro- and 2-oxotetrahydrofurans. *Mendeleev Commun.* 2018 V. 28. P. 362-363.
8. Gimazetdinov A.M., Al'mukhametov A.Z., Loza V.V., Spirikhin L.V., Miftakhov M.S. // Enantiopure vicinally trisubstituted all-cis-bis(hydroxymethyl)-cyclopentenols and their derivatives. *Mendeleev Commun.* 2018 V. 28. P. 546-547.
9. Selezneva N.K., Valiullina Z.R., Khasanova L.S., Gimalova F.A., Biglova R.Z., Miftakhov M.S. // Novel azetidinones for carbapenems and unusual fragmentation of the precursor's allylamine structure // *Mendeleev Commun.* 2018. V.28. P.131-132.
10. Torosyan S.A., Zagitov V.V., Gimalova F.A., Biglova R.Z., Miftakhov M.S. // Self-condensation of *N*-substituted (4*H*-thieno[3,2-*b*]pyrrol-5-yl)methanols into bis(thienopyrrolyl)methanes // *Mendeleev Commun.* 2018. V.28. P.192-194.
11. Al'mukhametov A.Z., Gimazetdinov A.M., Miftakhov M.S. // Synthetically attractive chiral cyclopentenone building blocks

- conjugated with tetrahydro- and 2-oxotetrahydrofurans // Mendeleev Commun. - 2018. - V.28. – Is.4. - P. 362-363.
12. Larionov V.A., Adonts H.V., Gugkaeva Z.T., Smol'yakov A.F., Saghyan A.S., Miftakhov M.S., Kuznetsova S.A., Maleev V.I., Belokon Y.N. // The Elaboration of a General Approach to the Asymmetric Synthesis of 1,4-Substituted 1,2,3-Triazole Containing Amino Acids via Ni(II) Complexes // ChemistrySelect, 2018, V. 3, Is. 11, p. 3107-3110.
 13. Valeev R.F., Sunagatullina G.R., Biglova R.Z. // Synthesis of the acyclic precursor of an epothilone D analogue. Specific features of the Yamaguchi esterification stage // Mendeleev Commun., 2018, V. 28, p. 587-588.
 14. Savchenko R.G, Apaeva A.V., Kostyleva S.A., Mozgovoj O.S., Odinokov V.N., Parfenova L.V. // Oxo-analogues of 20-hydroxyecdysone in the synthesis of novel fluorinated ecdysteroid derivatives. Can. J. Chem. 2018.V. 96. №5. V. 471-476.
 15. Spivak A.Y., Galimshina Z.R., Nedopekina D.A., Odinokov V.N. // Synthesis of new C-2 triazole-linked analogs of triterpenoid pentacyclic saponins. Chem. Natur. Comp. 2018. V. 54. №2. P.315-323.
 16. Tret'yakova E.V., Zakirova G.F., Salimova E.V., Kukovinets O.S., Odinokov V.N., Parfenova L.V. // Convenient one-pot synthesis of resin acid Mannich bases as novel anticancer and antifungal agents. Medicinal Chem. Res. 2018. V.27. P. 2199-2013.
 17. Spivak A., Khalitova R., Nedopekina D., Dzemileva L., Yunusbaeva M., Odinokov V., D'yakonov V., Dzhemilev U. // Synthesis and evaluation of anticancer activities of novel C-28 guanidine- functionalized triterpene acid derivatives. Molecules. 2018. 23(11). 3000.
 18. Ilyina M.G., Khamitov E.M., Ivanov S.P., Mustafin A.G., Khursan S.L. // Theoretical Models for Quantitative Description of the Acid–Base Equilibria of the 5,6-Substituted Uracils. The Journal of Physical Chemistry A. 2018. V. 122. P. 341-349.
 19. Ilyina M.G., Khamitov E.M., Ivanov S.P., Mustafin A.G., Khursan S.L. // Controlled stabilization of anionic forms of the uracil derivatives: A DFT study. Journal of Molecular Graphics and Modelling. 2018. V. 79. P. 65-71.
 20. *Chanysheva A.R., Vorobyova E.N., Zorin V.V. Enantioselective bioreduction of acetophenone into (R)-and (S)-1-phenylethanols // Russian Journal of General Chemistry. - 2017. - Vol. 87. No. 13.
 21. *Shakhmaev R.N., Sunagatullina A.Sh., Akimova D.A., Zorin V.V. Stereoselective Synthesis of Pear Ester // Chemistry of Natural Compounds. – 2017. – V.53, №6. – P. 1017-1019.

22. Khairullina V.R., Gimadieva A.R., Gerchikov A.Ja., Mustafin A.G., Zarudii F.S. Quantitative structure–activity relationship of the thymidylate synthase inhibitors of *Mus musculus* in the series of quinazolin-4-one and quinazolin-4-imine derivatives // *Journal of Molecular Graphics and Modelling*. 2018. V. 85. P. 198-211.
23. Gibadullina N.N., Latypova D.R., Vakhitov V.A., Khasanova D.V., Zainullina L.F., Vakhitova Yu. V., Lobov A.N., Ugrak B.I., Tomilov Yu.V., Dokichev V.A. Synthesis and cytotoxic activities of difluoroacetyl-substituted hexahydropyrimidine derivatives // *Journal of Fluorine Chemistry*. – 2018. – V. 211. – P. 94-99.
24. Yakubova S.G., Manaure D.A., Machado R.A., Bakhtizin R.N., Khasanova G.I., Voloshin A.I., Sinyashin O.G., Dokichev V.A. Effect of oxyethylated isononylphenol (neonol) on viscosity characteristics of water–oil emulsions // *Petroleum Science and Technology*. 2018. – V.36. – № 17. – P. 1389-1395.
25. Gallyamova R.F., Galyshev S.N., Musin F.F., Badamshin A.G., Dokichev V.A. Investigation of Protective Coatings for Carbon Fibers by the Sol-Gel Method // *Solid State Phenomena*.– 2018. - Vol. 284. - P. 1242-1247.
26. Akhmetova V.R., Bikbulatova E.M., Akhmadiev N.S., Galimzyanova N.F., Kunakova R.V., Ibragimov A.G. Transition metal-catalyzed *C,C*- and *C,N*-cycloaminomethylation reactions of pyrrole and indole // *Chemistry of Heterocyclic Compounds* 2018. 54(5). P.520–527.
27. Zaynullin R., Kunakova R., Segura-Ceniceros E.P., Chavez-González R., Germet L., Batashov E., Ilyina A. Digidroquercetin: known antioxidant – new inhibitor of alpha-amylase activity // *Medical chemistry research*. 2018. № 27. P.966-971.
28. Akhmetova V.R., Galimova R.A., Akhmadiev N.S., Galimova A.M., Khisamutdinov R.A., Nurtdinova G.M., Agletdinov E.F., Kataev V.A. Synthesis of *Bis*(Isoxazol-4-Ylmethylsulfanyl)Alkanes and Some Metal Complexes as a Hepatoprotective Agents // *Advanced Pharmaceutical Bulletin Adv Pharm Bull*. 2018. 8(2). P. 267-275.
29. Zainullin R.A., Kunakova R.V., Gareev V.F., Galyautdinov I.V., Sadretdinova Z.R., Muslimov Z.S., Odinokov V.N. Flavanones and flavones from Bashkir propolis // *Chemistry of Natural Compounds*. Vol. 54. No. 5. September. 2018. P. 975-977.
30. Akhmadiev N.S., Mescheryakova E.S., Khisamutdinov R.A., Lobov A.N., Abdullin M.F., Ibragimov A.G., Kunakova R.V., Akhmetova V.R. Synthesis, structure and catalytic activity of novel five-membered PD(II) and PT(II) metallaheterocycles based on 1,2-bis(3,5-dimethylisoxazol-4-yl methylsulfanyl)ethane // *Journal of organometallic chemistry*. 2018. T. 872. C. 54-62.

31. Akhmetova Vnira R., Bikbulatova El'mira M., Akhmadiev Nail S., Galimzyanova Nailya F., Kunakova Raikhana V., Ibragimov Askhat G. Synthesis, structure and catalytic activity of novel five-membered PD(II) and PT(II) metallaheterocycles based on 1,2-bis(3,5-dimethylisoxazol-4-yl-methylsulfanyl)ethane // Chemistry of heterocyclic compounds. T. 5. № 5. C. 520-527.
32. Akhmetova V.R., Bikbulatova E.M., Akhmadiev N.S., Yanybin V.M., Boiko T.F., Kunakova R.V., Ibragimov A.G. Directed aminomethylation of pyrrole, indole, and carbazole with N,N,N',N'-tetramethylmethanediamine // Russian Journal of Organic Chemistry. 2018. T. 54. № 5. C. 701-706.
33. Khafizova L.O., Shaibakova M.G., Dzhemilev U.M. A New One-pot Synthesis of Tetrasubstituted Pyrazines by the Ti-Catalyzed Reaction of Aromatic and Benzyl-Substituted Nitriles with EtAlCl₂ // Chemistry Select. 2018. 3. P. 11451-11453.
34. Khusainova L.I., Khafizova L.O., Tyumkina T.V., Ryazanov K.S., Popodko N.R., Dzhemilev U.M. An original one-pot approach to boronic esters using the titanium-catalyzed reaction of cyclic olefins with alkyl dichloroboranes. // J. Organomet. Chem. 2018. 872. P.8-11.
35. Khusainova L.I., Khafizova L.O., Tyumkina T.V., Ryazanov K.S., Popodko N.R., Dzhemilev U.M. An original catalytic synthesis of boriran-1-ols. // Mendeleev Commun. 2018. 8(6). P.577-578.
36. Faizullina L.Kh., Galimova Y.S., Salikhov Sh.M., Valeev F.A. Aldol-type transformation of levoglucosenone-derived medium-sized keto lactones // Mendeleev Commun. 2018. V.28. P.482-484.
37. Faizullina L.Kh., Khalikova Y.A., Salikhov Sh.M., Valeev F.A. Stereocontrolled synthesis of (9S)-ketodecanolide on the basis of Michael adducts obtained from levoglucosenone and cyclohexanone // Chemistry of Heterocyclic Compounds. 2018. V.54. P.598-603.
38. Sharipov B.T., Davydova A.N., Valeev F.A. aromatization of 2,2,5-trialkyl-substituted 2,5-dihydrofurans and factors affecting their stabilization // Chemistry of Heterocyclic Compounds. 2018. V.54. P.403-410.
39. D'yakonov V.A., Kadikova G.N., G.F. Gazizullina G.F., Dzhemilev U.M. Cobalt(I)-Catalyzed cycloaddition of functionally substituted alkynes and 1,3-diynes to 1,3,5,7-cyclooctatetraene in the synthesis of bicyclo[4.2.2]deca-2,4,7,9-tetraenes // Chemistry Select. 2018. 3(22), P.6221-6223.
40. Ramazanov I.R., Kadikova G.N., Saitova Z.R., Dzhemilev U.M. Zirconocene-Initiated Intramolecular Hydride Transfer in N-Isoalkyl-Substituted Propargylamines // Synlett. – 2018. – V.29. – No.9. – P.1191-1194. Doi: 10.1055/s-0037-1610431.

41. Ramazanov I.R., Yaroslavova A.V., Yaubasarov N.R., Dzhemilev U.M. Allyl and 2-Cyclopropylethyl Rearrangements in the Reaction of 1-Alkenylaluminums with Diiodomethane/Triethylaluminum Reagent // *Synlett.* – 2018. – V.29. – No.5. – P.627-629. Doi: 10.1055/s-0036-1591731.
42. Ramazanov I.R. Aluminum carbenoids in the cyclopropanation of fulvenes / I.R. Ramazanov, A.V. Yaroslavova, N.R. Yaubasarov, U.M. Dzhemilev // *Russian Chemical Bulletin.* – 2018. – V.67. – No.3. – P. 479–484. Doi: 10.1007/s11172-018-2096-5.
43. Ramazanov I.R., Yaroslavova A.V., Yaubasarov N.R., Dzhemilev U.M. Unusual rearrangement in the reaction of cyclopropanatedcyclopentadienes with $\text{Et}_3\text{Al}/\text{CH}_2\text{I}_2$ in CH_2Cl_2 // *Synthetic Communications.* – 2018. – V.48. – No.19. – P. 2539-2544. Doi: 10.1080/00397911.2018.1511999.
44. Kharitonov V.B., Arsenov M.A., Nelyubina Y.V., Peregudov A.S., Chusov D., Loginov D.A., Makarova M., Chusova O., Zlotskii S.S. Indenyl rhodium complexes with arene ligands: synthesis and application for reductive amination // *Organometallics.* – 2018. – T. 37, № 15. – C. 2553-2562.
45. Sakhabutdinova, G.N., Raskil'dina, G.Z., Zlotskii, S.S., Sultanova, R.M. New One-Pot Synthesis of Polysubstituted Benzofurans and Benzo-1,4-dioxines // *Doklady Chemistry* – 2018. - 482(2). - C. 233-236. DOI: 10.1134/S0012500818100051.
46. Glazyrin A. B., Abdullin M. I., Atnabaeva E. R., Sultanova R. M., Volodina V. P., Dokichev V. A. Synthesis and characterization of new polymers containing cyclopropane groups // *Polymer Bulletin.* - 2018. Online ISSN 1436-2449.
47. Bazunova M.V., Salikhov R.B., Sadritdinov A.R., Chernova V.V., Zakharov V.P. The Surface Structure Of Polymer Composites Based On Recycled Polypropylene And Natural Components Of Vegetable Origin In The Process Of Biodegradation // *Journal of Pharmaceutical Science & Research.* 2018. Vol. 10. № 2. P. 288-292.
48. Ахметова В.Р., Ахмадиев Н.С., Нуртдинова Г.М., Яныбин В.М., Глазырин А.Б., Ибрагимов А.Г. S,S-Комплексы галогенидов меди(I) с 1,2-бис(3,5-диметилизоксазол-4-ил-метилсульфанил)этаном – новые катализаторы аминометилирования фенилацетилена // *Журн. общей хим.* 2018. Т. 88. № 7. С. 1126 – 1132.
49. Хуснутдинов Р.И., Щаднева Н.А., Маякова Ю.Ю., Юламанова А.И., Хазипова А.Н., Кутепов Б.И. Галогенирование диамнтана галогенметанами под действием цеолитов // *Журн. общей хим.* 2018. Т. 88 (5). С. 724-728.

50. Ленкова А.О., Хачатурян А.Б., Зорин А.В., Зарин В.В. Синтез 2-аминокарбоновых кислот на основе металлизированных ацилатов лития // Журн. общей хим. 2018. Т.88. №8. С.1268-1272.
51. *Зайнашев А.Т., Зорин А.В., Зорин В.В. Взаимодействие α -карбанионов ацетоуксусного эфира и диэтилмалоната с N-хлораминами // Журн. общей хим. 2017. Т. 87. № 8. С. 1271.
52. Акчурин Т.И., Байбулатова Н.З., Докичев В.А. Катализируемое Pd/C-SiO₂ гидрирование непредельных кетонов и сложных эфиров // Журн. общей хим. 2018. Т.88. № 2. С. 215-218.
53. Лукичева С.А., Голованов А.А., Начкебия Я.А., Злотский С.С., Бекин В.В., Раскильдина Г.З. Синтез и некоторые превращения циклических ацеталей пропаргилового альдегида // Журн. общей химии. 2018. Т. 88. №2. С. 333-337.
54. Раскильдина Г.З., Борисова Ю.Г., Злотский С.С. Конденсация 1,2,4-бутантриола с карбонильными соединениями и реакциоксиалкил-1,3-диоксацикланов // Журн. общей химии . 2018 Т. 88. . 1280-1284.
55. Шахмаев Р.Н., Сунагатуллина А.Ш., Васильева А.Н., Зорин В.В. Простой синтез 1,3-дифенилпропена // Журн. общей хим. 2018. Т.88. №2. С. 346-348.
56. *Шахмаев Р.Н., Сунагатуллина А.Ш., Алиева Р.М., Зорин В.В. Синтез изомерно чистых δ -хлор- γ -винилкетонов // Журн. общей хим. 2017. Т.87. №10. С. 1723-1727.
57. Байгузина А.Р., Гималетдинова Л.И., Хуснутдинов Р.И. Синтез бензилалкиловых эфиров межмолекулярной дегидратацией бензилового спирта с алифатическими спиртами под действием медьсодержащих катализаторов // Журн. орг. хим. 2018. Vol. 54. No. 8. С.1140–1146.
58. Салимова Е.В., Мамаев А.Г., Третьякова Е.В., Куковинец О.С., Мавзютов А.Р., Швец К.Ю., Парфенова Л.В. Синтез и биологическая активность цианэтильных производных фузидовой кислоты // Журн. орг. хим. 2018 Т. 54. № 9. С. 1395-1402.
59. Ахметова В.Р., Бикбулатова Э.М., Ахмадиев Н.С., Яныбин В.М., Бойко Т.Ф., Кунакова Р.В., Ибрагимов А.Г. Направленное аминометилирование пиррола, индола и карбазола *N,N,N',N'*-тетраметилметандиамином // Журн. орг. хим. 2018. Т. 54. № 5. С. 699 – 704.
60. Торосян С.А., Загитов В.В., Гималова Ф.А., Ерастов А.С., Мифтахов М.С. «Синтез N-замещенных производных метил 4H-тиено[3.2-*b*]пиррол-5-карбоксилата» // Журн. орг. хим. 2018. Т. 54. Вып. 6. С. 909–913.

61. Егоров В.А., Галева А.М., Хасанова Л.С., Гималова Ф.А., Иванова Н.А., Мифтахов М.С. Новые конъюгаты ди- и трихлорциклопентенонов с аминопроизводными адамантана и аминокислотами // Журн. орг. хим. 2018. Т. 54. Вып. 7. С.1001–1005. Валиуллина З.Р., Хасанова Л.С., Селезнева Н.К., Спирихин Л.В., Белоконь Ю.Н., Мифтахов М.С. (3*R*,4*R*)-3-((1*R*)-1-{*трет*-Бутил-диметилсилил]окси}этил)-4-ацетоксиазетидин-2-он в индуцируемых Zn и Sm реакциях замещения с метилбромпропионатом и метил 2-бромметилакрилатом. Необычная N¹-C⁴-дециклизация производного азетидинона с миграцией метоксикарбонила в подходах к карбапенемам и аналогам // Журн. орг. хим. 2018. Т. 54. Вып. 7. С. 1019-1026 (Russian Journal of Organic Chemistry, 2018, Vol. 54, No. 7, 1023-1030).
62. Торосян С.А., Биглова Ю.Н., Нуриахметова З.Ф., Мифтахов М.С. Синтез и электрофизические свойства метанофуллерена с C¹-геминальной диметоксифосфонатной и метоксикарбонильной группами // Журн. орг. хим. 2018. Т. 54. Вып. 9. С. 1403-1405 (Russian Journal of Organic Chemistry. 2018. Vol. 54. No. 9. P.1419-1421).
63. Валиуллина З.Р., Галева А.М., Селезнева Н.К., Мифтахов М.С. Синтез β -лактама и аномальные минорные соединения в промотируемой *i*-Pr₂NEt реакции N-Cl-производного замещенного эфира глицина с дихлорацетилхлоридом // Журн. орг. хим. 2018. Т. 54. Вып. 10. С. 1559–1561 (Russian Journal of Organic Chemistry, 2018. Vol. 54. No.10. P.1546–1548).
64. Латыпова Л.Р., Салихов Ш.М., Легостаева Ю.В., Хуснитдинов Р.Н., Ишмуратов Г.Ю., Абдрахманов И.Б. Новый вариант синтеза известных гербицидов – производных арилоксиалкановых кислот // Журн. орг. хим. 2018. Т. 54. №9. С. 1302-1306.
65. *Шахмаев Р.Н., Сунагатуллина А.Ш., Абдуллина Э.А., Зорин В.В. Pd-катализируемый синтез 2-алкинилпроизводных 19 β ,28-эпокси-18 α -олеан-1-ен-3-она // Журн. орг. хим. 2017. Т.53. №11. С. 1668-1672.
66. Шахмаев Р.Н., Сунагатуллина А.Ш., Зорин В.В. Fe-катализируемый синтез 2-[(2*E*)-гекс-2-ен-1-ил]циклопентанона // Журн. орг. хим. 2018. Т.54. №3. С. 493-495.
67. Валеев Р.Ф., Сунагатуллина Г.Р., Лоза В.В., М.С. Мифтахов М.С. Синтез ациклического предшественника аналога эпотилона D. (1*R*)-1-(1',3'-Дитиолан-2'-ил)-1-метоксиметокси-2,2 диметилпентан-3-он в реакциях альдольной конденсации с C₆-C₂₁ и C₆-C₉ альдегидными составляющими // Журн. орг. хим. 2018. Т. 54. Вып. 10. С. 1535-1539.

68. Ахметова В.Р., Бикбулатова Э.М., Ахмадиев Н.С., Яныбин В.М., Бойко Т.Ф., Кунакова Р.В., Ибрагимов А.Г. Направленное аминометилирование пиррола, индола и карбазола N,N,N',N' тетраметилметандиамином // Журн. орг. хим. 2018. Т. 54. № 5. С. 699-704.
69. Сахабутдинова Г.Н., Байкова И.П., Раскильдина Г.З., Султанова Р.М., Злотский С.С. Каталитическое взаимодействие этил-2-диазо-3-оксобутаноата со спиртами // Журн. орг. хим. 2018. Т. 54, №3. С. 369-372.
70. Легостаева Ю.В., Гарифуллина Л.Р., Раскильдина Г.З., Султанова Р.М., Ишмуратов Г.Ю., Злотский С.С. Низкотемпературный озонлиз алкенил-гемдихлорциклопропанов // Журн. орг. хим. 2018. Т. 54, №3. С. 373-377.
71. Тагиров А.Р., Файзуллина Л.Х., Еникеева Д.Р., Салихов Ш.М., Валеев Ф.А. Аддукт Михаэля левоглюкозена и циклогексанона. Хиральная защита гидроксигруппы в стереоселективных превращениях гликолевого альдегида // Журн. орг. хим. 2018. Т. 54. № 5, С. 723-730.
72. Шарипов Б.Т., Давыдова А.Н., Валеев Ф.А. Элеутезиды и их аналоги XIII. Синтез бицикло[6.2.1.]ундекановой системы из циклогекс-2-ен-1-она // Журн. орг. хим. 2018. Т. 54. № 10. С. 1451-1456.
73. Ахметова В.Р., Бикбулатова Э.М., Ахмадиев Н.С., Галимзянова Н.Ф., Кунакова Р.В., Ибрагимов А.Г. Катализируемые переходными металлами реакции C,C- и C,N-циклоаминометилирования пиррола и индола // Хим. гетероцикл. соед. 2018. №5(54). С. 520–527.
74. Торосян С.А., Нуриахметова З.Ф., Загитов В.В., Гималова Ф.А., Мифтахов М.С. Новые 4*H*-тиено[3.2-*b*]пиррол-5-карбоксамиды // Химия гетероцикл. соед. 2018. Т. 54. Вып.8. С. 819-822.
75. Ахмадиев Н.С., Ахметова В.Р., Бойко Т.Ф., Ибрагимов А.Г. Катализируемая никелем многокомпонентная гетероциклизация 2,4-пентандиона в сульфанилметил-1*H*-пиразолы // Хим. гетероцикл. соед. 2018. №3(54). С. 344 – 350.
76. Шаяхметова Р.Х., Хамитов Э.М., Мустафин А.Г. Моделирование самосборки 5-гидрокси-6-метилурацила в рамках электростатического потенциала // Журн. физ. хим. 2018. Т. 92. № 8. С. 1275–1282.
77. Абдрахманов И.Б., Шарафутдинов В.М., Мустафин А.Г., Зимин Ю.С., Даминев Р.Р. Влияние растворителей на кислотнокатализируемую amino-перегруппировку кляйзена п-

- (1-метил-2-бутенил)анилина // Журн. физ. хим. 2018. Т. 92. № 12. С. 1–5.
78. Зимин Ю.С., Кутлугильдина Г.Г., Мустафин А.Г. Окисление и деструкция поливинилового спирта при совместном воздействии озон-кислородной смеси и пероксида водорода // Журн. физ. химии. 2018. Т. 92, № 3. С. 374-378.
79. Зайнуллин Р.А., Кунакова Р.В., Гареев В.Ф., Галяутдинов И.В., Садретдинова З.Р., Муслимов З.С., Одинокоев В.Н. Флаваноны и флавоны баширского прополиса // Химия природ. соедин. 2018, №5. С. 827-829.
80. Ишмуратов Ф.Г., Рахимова Н.Т., Ишмияров Э.Р., Волошин А.И., Гусаков В.Н., Томилов Ю.В., Нифантьев Н.Э., Докичев В.А. Новый «зеленый» полисахаридный ингибитор газогидратообразования на основе натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы // Журн. приклад. хим. 2018. Т. 91. № 4. С. 584-587.
81. Третьякова Е.В., Салимова Е.В., Парфенова Л.В. Синтез и биологическая активность нитрильных производных метилового эфира малеопимаровой кислоты // Биоорганическая химия. 2018. Т.44. №5. С. 554-559.
82. Чанышева А.Р., Воробьева Т.Е., Шейко Е.А., Зорин В.В. Энантиоселективное восстановление ацетофенона лиофилизированными клетками *D. carota* // Башк. хим. журн. 2018. Т. 25, № 2. С. 41-45.
83. Агайдарова С.Ж., Сунагатуллина А.Ш., Шахмаев Р.Н., Зорин В.В. «One-pot» синтез метил-(2*E*,4*Z*)-5-хлорпента-2,4-диеноата // Башк. хим. журн. 2018. Т.25. №2. С. 28-30.
84. Ленкова А.О., Гельмель К.В., Медникова Е.Э., Иванова В.В., Зорин А.В., Зорин В.В. Энантиоселективное биокатализируемое ацетилирование рацемических аминов // Башк. хим. журн. 2018. Т. №3. С.52-56.
85. Агайдарова С.Ж., Сунагатуллина А.Ш., Шахмаев Р.Н., Зорин В.В. Pd-катализируемый синтез (3*Z*)-додец-3-ен-5-ин-1-илметилкетона // Башк. хим. журн. 2018. Т.25. №3. С. 48-51.
86. *Шахмаев Р.Н., Сунагатуллина А.Ш., Зорин В.В. Низкодозируемые ингибиторы гидратообразования с антикоррозионным и бактерицидным действием // Башк. хим. журн. 2017. Т.24. №3. С. 20-25.
87. Ленкова А.О., Файзуллина Г.А., Нигметзянова Д.Р., Зорин А.В., Зорин В.В. Энантиоселективное восстановление алкиловых эфиров пировиноградной кислоты // Башк. хим. журн. 2018. Т.25. №1. С.73-76.
88. Файзуллина Г.А., Масленников А.И., Ленкова А.О., Зорин А.В., Зорин В.В. Энантиоселективное восстановление

- алкиловых эфиров пировиноградной кислоты в присутствии клеток *Hansenula sp.* // Башк. хим. журн. 2018. 2018. Т. №2. С.46-49.
89. Хаматьянова Н.Р., Агайдарова С.Ж., Сунагатуллина А.Ш., Шахмаев Р.Н., Зорин В.В. Синтез индивидуальных стереоизомеров этил-2-ацетил-5-хлор-2-метилпент-4-еноата // Башк. хим. журн. 2018. Т.25.,№1. С. 17-19.
90. Хуснитдинов Р.Н., Шарафутдинов В.М., Красько С.А., Мустафин А.Г., Абдрахманов И.Б. Анилиды акриловых кислот в условиях перегруппировки Кляйзена // Башк. хим. журн. 2018. Т.25. № 3. С. 10-12.
91. Миракян С.М., Латыпов О.Р., Джумаев Ш.Ш., Раскильдина Г.З., Бугай Д.Е., Злотский С.С. Бицидное действие аминов, содержащих гем-дихлорциклопропановый или диоксолановый фрагменты // Башк. хим. журнал. 2018. Т.25. №1. С. 99-101.
92. *Чанышева А.Р., Воробьева Е.Н., Зорин В.В. // Энантиоселективное биовосстановление ацетофенона в (R)-и (S)-1-фенилэтанола // Экологическая химия. 2017. Т. 26. № 6. С. 296-300.
93. Чанышева А.Р., Шейко Е.А., Зорин В.В. Стереоселективное биовосстановление гексан-2-она в (2S)-(+)-гексан-2-ол // Экологическая химия. 2018. Т. 27. № 4. С. 229-232.
94. Массалимов И.А., Берестова Т.В., Ахметшин Б.С., Садиков Э.И., Мустафин А.Г. Получение наночастиц серы в реакции тиосульфата натрия с одно- и двухосновными кислотами в области низких концентраций и изучение их антифунгальной активности // Бутлеровские сообщения. 2018. Т. 54. № 5. С. 74-81.
95. Мустафин А.Г., Абдрахманов И.Б., Шарафутдинов В.М., Зимин Ю.С. Синтез ди- и триалкилзамещенных ароматических аминов // Бутлеровские сообщения. 2018. Т.54. №4. С. 88-93.
96. Вакулин И.В., Миргалеев Д. С., Талипов Р. Ф., Пасько П. А., Талипова Г. Р. Квантово химическое исследование поверхности потенциальной энергии фотохимической конверсии пиперилена в изопрен // Бутлеровские сообщения. 2018. Т.53. №1. С.85-90.
97. Давыдова А.Н., Шарипов Б.Т., Валеев Ф.А. Синтез 3-тозилциклогекс-2-енона из циклогексенона-2 // Бутлеровские сообщения. 2018. Т.54. №4. С.99-103.
98. Давыдова А.Н., Шарипов Б.Т., Валеев Ф.А. Синтез эфирных производных левоглюкозена и некоторые аспекты их использования // Бутлеровские сообщения. 2018. Т.56. №10. С.58-63.

99. Файзуллина Л.Х., Салихов Ш.М., Загреева И.В., Валеев Ф.А. α -Метилнонанолид аннелированный с углеводным остатком // Бутлеровские сообщения. 2018. Т.56. №10. С.64-69.
100. Раскильдина Г.З., Султанова Р.М., Злотский С.С. Diazo compounds in the synthesis of O- and S-containing macroheterocycles // Макрогетероциклы. 2018. Т.11. №2. С. 166-172.
101. Массалимов И. А., Самсонов М. Р., Ахметшин Б. С., Мустафин А. Г., Буркитбаев М. М., Шалабаев Ж.С., Уракаев Ф.Х. Совместное осаждение из растворов полисульфидов нанокompозитов на основе коллоидных частиц серы и карбонатов щелочноземельных металлов // Коллоидный журнал. 2018. Т. 80. № 4. С. 424-434.
102. Афзалетдинова Н.Г., Салихов Ш.М., Хисамутдинов Р.А., Зарипов Р.Р., Мустафин А.Г., Абдрахманов И.Б. Экстракция родия (III) N-аллил-N'-(2-циклопент-1-ен1-ил-фенил)-тиомочевинной из солянокислых растворов // Вестник Башк. универ. 2018. Т.23. №3. С. 340-345.
103. Базунова М.В., Хлобыстова Е.С., Васюкова А.С., Кулиш Е.И., Захаров В.П., Фахретдинов Р.К., Галиев J1.P. Моделирование процесса биodeградации полимерных композитов на основе вторичного полипропилена и природных наполнителей растительного происхождения // Вестник Башкирского университета. 2018. Т. 23. №1. С. 56-59.
104. Зайнуллин Р.А., Хуснутдинова Э.К., Ильина А.Д., Кунакова Р.В., Ялаев Б.И. Влияние флавоноидов на экспрессию генов человека // Вестник Башк. универ. 2018. Т. 23. №. 2. С. 395-405.
105. Абдрахманов И.Б., Шарафутдинов В.М., Кутлугильдина Г.Г., Максютлова А.А. Гетероциклизация орто-алкенилариламинов с сохранением аллильной двойной связи замещением по аминогруппе // // Вестник Башк. универ. 2018. Т.23. №3. С. 684-688.
106. Абдрахманов И.Б., Шарафутдинов В.М., Максютлова А.А., Кутлугильдина Г.Г. Альтернативный синтез N-алкенилариламинов с аллильной двойной связью // Вестник Башк. универ. 2018. Т.23. №3. С. 701-704.
107. Хайруллина В.Р., Акбашева Ю.З., Янгирова К.Р., Гимадиева А.Р., Мустафин А.Г. QSAR-моделирование некоторых производных урацила с выраженной ингибиторной активностью в отношении дезоксиуридинфосфорилазы // Вестник Башк. универ. 2018. Т.23. №3. С. 685 – 689.
108. Гарифуллина Г.Г., Латыпова Л.Р., Салихов Ш.М., Насретдинова Р.Н., Мустафин А.Г., Абдрахманов И.Б.

- Реакционная способность новых ароматических аминов в качестве ингибиторов окисления 1,4-диоксана. // Вестник Башк. универ. 2018. Т.23. № 4. С. 752-757.
109. Ильясова Р.Р., Силантьева Ю.В., Массалимов И.А., Мустафин А.Г. Изучение сорбционных свойств высокодисперсного пероксида кальция по отношению к ионам As (III), Sb (III), Bi (III). // Вестник Башк. универ. 2018. Т.23. №4. С. 820-823.
110. *Кунакова Р.В., Зайнуллин Р.А., Хуснутдинова Э.К., Ялаев Б.И., Одинокоев В.Н., Галяутдинов И.В. К истории изучения состава и биологической активности прополиса // Вестник Академии наук РБ. 2017. 25. №4. С. 58-66.
111. Тептерева Г.А., Шавшукова С.Ю., Бадикова А.Д., Хафизов А.Р., Конесев Г.В., Злотский С.С. Модификация лигносульфонатов буровых промывочных жидкостей при эксплуатации нефтегазовых скважин на месторождениях Республики Башкортостан // Вестник Академии наук РБ. 2018. Т. 26. №1 (89). С. 57-66.
112. Абдрахманов И.Б., Мифтахоев М.С., Валеев Ф.А., Балтина Л.А., Докичев В.А. Академик А.Г. Толстикоев в воспоминаниях коллег и учеников // Изв. Уфим. науч. центра РАН. 2018. №1. С. 102-109.
113. *Ахметова В.Р., Кунакова Р.В. Развитие химии органических соединений серы в Уфе: от нефтяных сульфидов до медицинской химии и металлокомплексного катализа // Изв. Уфим. научного центра РАН. 2017. №1. С. 112-119.
114. Мустафин И.А., Судакова О.М., Кожанова А.А., Фокина Е.О., Валинурова Э.Р., Мустафин А.Г., Галиахметов Р.Н. Об изменении компонентного состава дистиллята прямогонного мазута после каталитического крекинга в присутствии 2-этилгексаноатов цинка, никеля и железа // Нефтехимия. 2018. Т. 58. № 6. С. 707–711.
115. Насыров И.Ш., Шурупов О.К., Захаров В.П., Шевляков Ф.Б., Бакытов Н.Б. Повышение эффективности селективного гидрирования ацетиленовых углеводородов в бутилен-бутадиеновой фракции при производстве бутадиена -1,3 // Нефтехимия. 2018. Т. 58. №5. С. 618-622.
116. Насыров И.Ш., Шурупов О.К., Шелудченко В.А., Захаров В.П., Шевляков Ф.Б. Регенерация водно-аммиачного раствора ацетата одновалентной меди в производстве бутадиена // Нефтепереработка и нефтехимия. 2018. №4. С. 21-25.
117. Сафаров Ф.Э., Гусарова Е.И., Каразеев Д.В., Арсланов И.Р., Телин А.Г., Докичев В.А. Получение гидрогелей полиакриламида для ограничения водопритоев при

- разработке нефтегазовых месторождений // Журн. прикл. хим. 2018. Т. 91. № 5. С. 755-759.
118. Базунова М.В., Шарафугдинова Л. А., Лаздин Р.Ю., Чернова В.В., Миксонов Д.Н., Захаров В.П. Материалы медицинского назначения на основе систем сукцинамид хитозана-глицерин // Приклад. биохим. и микробиол. 2018. Т. 54. №5. С. 472-476.
119. Терещенко К.А., Улитин Н.В., Шиян Д.А., Захаров В.П. Теоретическое описание кинетики образования каталитического комплекса $NdCl_3 \cdot nROH$ для процесса получения низкомолекулярного полиизопрена - компонента вулканизирующегося герметика // Клеи. Герметики. Технологии. 2018. №6. С. 21-24.
120. Захаров В.П., Фахретдинов Р.К., Галиев Л.Р., Садритдинов А.Р., Лаздин Р.Ю., Чернова В.В. Исследование влияния дисперсности наполнителя растительного происхождения на физико-химические и реологические свойства композиций на основе вторичного полипропилена // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2018. Т. 84. №9. С 46-50.
121. Захаров В.П., Фахретдинов Р.К., Галиев Л.Р., Мингазова А.Р. Влияние влаги на физико-механические свойства древесно-полимерных композитов на основе вторичного полипропилена // Пласт. массы. 2018. №5-6. С 56-58.
122. Захаров В.П., Фахретдинов Р.К., Галиев Л.Р., Садритдинов А.Р., Лаздин Р.Ю., Кулиш Е.И. Физико-механические свойства вторичного полипропилена, наполненного древесной мукой // Пласт. массы. 2018. №7-8. С. 62-64.
123. Базунова М.В., Фахретдинов Р.К., Галиев Л.Р., Шуршина А.С., Садритдинов А.Р., Кулиш Е.И., Захаров В.П. Влияние биодеструкции на деформационно-прочностные свойства полимерных композитов на основе вторичного полипропилена и природных компонентов растительного происхождения // Перспект. материалы. 2018. № 5. С. 50-59.
124. Волошин А.И., Гусаков В.Н., Фахреева А.В., Докичев В.А. Ингибиторы для предотвращения солеотложения в нефтедобыче // Нефтепромысловое дело. 2018. № 11. С.60-72.
125. Докичев В.А., Фахреева А.В., Волошин А.И., Гусаков В.Н., Ишмияров Э.Р., Грабовский С.А. Натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы как базовый реагент для создания линейки «зеленых» нефтепромысловых реагентов // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. 2018. №5. С.43-48.
126. Черняева Е.Ю., Саяпова В.В., Алимбекова С.Р., Гусаков В.Н., Волошин А. И., Докичев В.А. Влияние полисахаридов на

- коррозионную стойкость углеродистой стали // Коррозия: материалы, защита. 2018. №5. С.32-36.
127. Гаекулова Г.К., Пасько П.А., Талипов Р.Ф., Вакулин И.В., Шириязданов Р.Р., Давлетшин А.Р. Диеновый синтез в сверхкритических условиях // Нефтегазохимия. 2018. Т.1. №1. С.22-26.
128. Зарипов И.Р., Галимова Э.А., Мрясова Л.М. Влияние глифосата на ячмень (на примере ячменя сорта «Челябинский 99») // Достижения науки и образования. 2018. №1 (23). С. 34-39.
129. Зарипов И.Р., Галимова Э.А., Мрясова Л.М. Трейд-оффы в энергетическом балансе ячменя и пшеницы при воздействии гербицидов (на примере ярового ячменя сорта «Челябинский 9» и мягкой пшеницы сорта «Омская 36») // Достижения науки и образования. 2018. №1 (23). С. 40-43.

Патенты

1. Патент РФ №2646883 от 12.03.2018 г. Способ получения октилового эфира нормального или изостроения 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты и гербицидное средство, содержащее полученный указанным способом эфир / Валитов Р.Р., Логвин Б.О., Мейзлер Б.Л., Зарипов Р.В., Валитов Р.Б., Колбин А.М., Вороненко Б.И.
2. Патент РФ № 2648418 от 26.03.2018 г. Гербицидное средство (варианты) / Валитов Р.Б., Логвин Б.О., Зарипов Р.В., Колбин А.М., Валитов Р.Р., Семенова Г.Е., Сапожников Ю.Е., Мейзлер Б.Л.
3. Патент РФ № 2655841 от 29.05.2018 г. Гербицидный мицеллообразующий концентрат / Кузнецов В.М., Колбин А.М.
4. Патент РФ № 2666908 от 13.09.2018 г. Желе капсулированное и способ его получения (варианты) / Едренкин В.А.
5. * Патент № 2638947 от 19.12.2017 г. новое соединение метилового эфира 2-бензимидазолкарбаминовой кислоты с модификациями мочевины, обладающие фунгицидными свойствами и фунгицидное средство на его основе / Чикишева Г.Е., Земченкова Г.К., Буслаева Л.И., Колбин А.М., Сапожников Ю.Е.

* Публикации, не указанные в Итогах деятельности Отделения химических технологи и новых материалов за 2017 г.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОЕКТОВ, ВКЛЮЧЕННЫХ В ПНИИ АН РБ

«Создание наукоемких импортозамещающих химических технологий, экологически безопасных процессов, конкурентоспособных материалов для промышленности, медицины, ветеринарии и сельского хозяйства»

Проект 1: Создание технологии и наработка опытной партии органоминерального удобрения комплексного действия

Научный руководитель: к.х.н. Мельницкая Г.А.

Исполнитель: УГНТУ

**ПЕРЕЧЕНЬ ГРАНТОВ РОССИЙСКИХ И МЕЖДУНАРОДНЫХ
ФОНДОВ ПОДДЕРЖКИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ,
ПОЛУЧЕННЫХ ИСПОЛНИТЕЛЯМИ ГНТП**

Российский фонд фундаментальных исследований

1. Новое в синтезе гибридных молекул на основе стероидов и цикленасыщенных кислот — путь к современным противоопухолевым препаратам (чл.-корр. РАН, академик АН РБ Джемилев У.М., ИНК УФИЦ РАН.).
2. Катализаторы на основе редкоземельных и переходных металлов, в том числе закрепленные на поверхности микро-мезопористых и мезопористых металлосиликатов в направленном синтезе макроциклических гетерокарбоциклов — современные противомаларийные, противопаразитарные, антибактериальные и противоопухолевые препараты (чл.-корр. РАН, академик АН РБ Джемилев У.М., ИНК УФИЦ РАН).
3. Осуществление каталитической циклогомо- и содимеризации малоизученных гетеро-2,4,6-циклогептатриенов (азепины, тиепины и оксепины) с ацетиленами и 1,2-диенами – основа для разработки нового поколения современных антидепрессантов, противосудорожных, противосудорожных и противоаллергических препаратов (чл.-корр. РАН, академик АН РБ Джемилев У.М., ИНК УФИЦ РАН).
4. Направленный дизайн, синтез и изучение нейритогенной активности лембехинов и их производных в качестве инновационных препаратов для лечения нейродегенеративных заболеваний (д.х.н. Дьяконов В.А., ИНК УФИЦ РАН).
5. Направленный синтез, изучение биологической активности и механизмов действия ацетогенинов и их аналогов в качестве современных малотоксичных инновационных препаратов для лечения социально значимых заболеваний (д.х.н. Дьяконов В.А., ИНК УФИЦ РАН).
6. Синтез и биологическая активность новых простаноидов с ароматическим фрагментом (академик. АН РБ Мифтахов М.С., УФИХ УФИЦ РАН).
7. Организация VI Всероссийской научной конференции «Теоретические и экспериментальные исследования процессов синтеза, модификации и переработки полимеров» (д.х.н. Захаров В.П., БГУ).

Программы фундаментальных исследований Президиума РАН по приоритетным направлениям: «Исследования фундаментальных проблем синтеза и зависимости «структура-свойство» с целью создания новых веществ и материалов»

1. 1,3-Диполярное циклоприсоединение нитронов и нитрилоксидов в ряду абиетановых дитерпеноидов, лупановых тритерпеноидов и дитерпеновых алкалоидов как основа создания новых биологически активных соединений (академик РАН, почетный академик АН РБ Юнусов М.С., УФИХ УФИЦ РАН).
2. Новая методология получения полициклических и функционально-замещенных циклопропанов с помощью диазометана и солей алюминия без использования переходных металлов (чл.-корр. РАН, академик АН РБ Джемилев У.М., ИНК УФИЦ РАН).

Российский научный фонд

1. Модифицированные карбапенемы, небелковые аминокислоты и их конъюгаты (академик АН РБ Мифтахов М.С., УФИХ УФИЦ РАН).
2. Разработка методов синтеза новых классов гибридных молекул на основе C₆₀-фуллерена, квадрицикланов и 5Z,9Z-диеновых кислот — новая идеология в получении перспективных противоопухолевых препаратов (чл.-корр. РАН, академик АН РБ Джемилев У.М., ИНК УФИЦ РАН)
3. Создание и усовершенствование эффективных регио- и стереоселективных методов синтеза карбо- и гетероциклических соединений из нефтехимического сырья и получение полифункциональных реактивов, реагентов и малотоннажных продуктов, замещающих зарубежные аналоги (чл.-корр. АН РБ Злотский С.С., УГНТУ).
4. Разработка новых митохондриально-нацеленных противоопухолевых агентов на основе конъюгатов природных ди- и тритерпеновых кислот с липофильными катионами или с низкомолекулярными полигидроксильными соединениями (чл.-корр. АН РБ Одинокоев В.Н., ИНК УФИЦ РАН).