

Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова Казанского научного
центра Российской академии наук**

(ИОФХ им. А.Е. Арбузова КазНЦ РАН)

Отчет по дополнительной референтной группе 27 Фармакология и фармацевтика

Дата формирования отчета: **22.05.2017**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Инфраструктура научной организации

1. Профиль деятельности согласно перечню, утвержденному протоколом заседания Межведомственной комиссии по оценке результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения от 19 января 2016 г. № ДЛ-2/14пр

«Генерация знаний». Организация преимущественно ориентирована на получение новых знаний. Характеризуется высоким уровнем публикационной активности, в т.ч. в ведущих мировых журналах. Исследования и разработки, связанные с получением прикладных результатов и их практическим применением, занимают незначительную часть, что отражается в относительно невысоких показателях по созданию РИД и небольших объемах доходов от оказания научно-технических услуг. (1)

2. Информация о структурных подразделениях научной организации

Научные подразделения, созданные приказом директора № 81 от 01.07.2013 г. с целью совершенствования структуры Института и во исполнение решения Ученого совета от 26.06.2013 г. (протокол № 6):

- Лаборатория химико-биологических исследований
- Лаборатория фосфорсодержащих аналогов природных соединений
- Лаборатория химии нуклеотидных оснований
- Лаборатория химии гетероциклических соединений
- Лаборатория стереохимии
- Лаборатория физико-химии супрамолекулярных систем
- Лаборатория элементоорганического синтеза
- Лаборатория химии каликсаренов
- Лаборатория функциональных материалов
- Лаборатория высокоорганизованных сред
- Лаборатория дифракционных методов исследования
- Лаборатория физико-химического анализа



- Лаборатория радиоспектроскопии
- Технологическая лаборатория

Хозрасчетные подразделения:

- Центр химико-аналитических исследований
- Научно-инновационный центр «Биомасса»

«Международный научно-инновационный центр по нейрехимии и фармакологии» создан приказом директора института от 29.12.2015 г. № 217в рамках реализации гранта РФФИ №14-50-00014 «Формирование на базе Института органической и физической химии им. А.Е. Арбузова КазНЦ РАН Международного научно-инновационного Центра нейрехимии и фармакологии», Конкурс 2014 г. на получение грантов по приоритетному направлению деятельности РФФИ «Реализация комплексных научных программ организаций», срок выполнения: 2014-2018 гг.

3. Научно-исследовательская инфраструктура

Подразделение для обеспечения био-фармакологических исследований новых соединений, включающее специализированную инфраструктуру (такие как приборный парк и виварий), функционирует в составе ИОФХ им. А.Е. Арбузова начиная с момента его основания (1965 г.). В штате подразделения работают высококвалифицированные специалисты (кандидаты, доктора биологических наук), решающие многопрофильные задачи. Существующая организация исследовательской работы по синтезу новых соединений и изучению их биологической активности в рамках единой системы управления подразделениями Института помогает оптимизировать взаимодействие отдельных подразделений, позволяет оперативно реагировать на полученную новую информацию и значительно увеличивает тем самым вероятность доведения НИР до стадии клинических испытаний. Эффективность такого подхода к поиску биоактивных соединений подтверждают вышедшие из стен Института лекарственные средства (Ксимедон, Диуцифон, Димефосфон, Глицифон, Мефопран, Хлорацетофос, Пирофос и др.), а также многолетний период участия ИОФХ в НИОКР, проводимых в рамках оборонных контрактов.

В Институте проводятся тесты на определение цитотоксического действия исследуемых соединений или потенциальных наноматериалов на культурах различных типов клеток человека. Имеется все необходимое оборудование, предназначенное для хранения и культивирования клеток, CO₂- инкубаторы с водяной рубашкой серия 8000 WJ (Россия), морозильник медицинский низкотемпературный в исполнении 902, система криохранения locator 4 plus фирмы Thermo Fisher Scientific (США), ламинарные боксы микробиологические II класс безопасности. Оценка жизнеспособности клеточных культур и изучение механизмов действия на них химических соединений, производится при помощи многофункциональной системы Cytell Cell Imaging GE фирмы Helthcare Life Science (Швеция). Метаболическая активность клеток оценивается посредством МТТ и WST тестов с использованием фотометра для микропланшетов INVITROLOGIC фирмы ООО "Медико-биоло-



гический Союз" (Россия). Кроме того, имеется Анализатор-амплификатор Light Cycler 96 фирмы Roche (Франция), позволяющий проводить молекулярно-генетические исследования воздействия химических агентов на микроорганизмы и клетки эукариот.

Кроме того, применяет широкий арсенал гистологических и иммуногистохимических методов. Для этого используются: микроскоп Nikon Eclipse Ci фирмы Nikon (Япония), гистопроцессор автоматический Sacuga Tissue Tec Vip. 5 фирмы Сакура Сейки Ко., Лтд (Япония), криотом Sacuga Cryo3 фирмы Сакура Финтек Ю.Эс.Эй., Инк. (США), микротом Sacuga Accu-Cut SRM200 фирмы Сакура Финтек Ю.Эс.Эй., Инк. (США), станция для заливки в парафин MtPoint ESD 2800 производства ООО «Медтехника поинт» (Россия). Для исследования нейропротекторных свойств веществ имеется система нанесения дозированной травмы спинного мозга имактор спинного мозга ИН фирмы Precision Systems and instrumentation, LLC (США). Кроме того, в процессе исследований анализируются биохимические показатели крови, для этого используются автоматический биохимический анализатор АД-200 производства ООО «Витако» (Россия) и автоматический гематологический анализатор Mythic 18Vet фирмы Orphee (Швейцария). Методами иммуноблотинга оценивается количество маркерных белков. Для этого имеется система иммуноблоттинга Bio-Rad и высокочувствительной визуализации белковых и ДНК-гелей и блотов ChemiDoc Touch Imaging System с программным обеспечением Image Lab Touch фирмы Bio-Rad Laboratories (США). Основные виды тестируемой специфической активности:

1. Гепатопротекторная активность;
2. Противоанемическая активность;
3. Противовоспалительная активность;
4. Антиоксидантная активность;
5. Нейропротекторная активность;

При поиске соединений, оказывающих влияние на работу нервной системы данной группой используются третбан фирмы Nihon Kohden (Япония); «вращающийся стержень» фирмы Ugo Basile (Италия), комплект изометрических и изотонических датчиков с регистратором сократительной активности изолированных мышц фирмы Ugo Basile (Италия), устройства для неинвазивной регистрации давления крови и ритма сердца фирмы Panlab Harvard apparatus (Испания), для оценки психотропных эффектов соединений применяются «норковая камера» фирмы TSE-Systems и «приподнятый лабиринт» фирмы TSE-Systems (Германия). Основные виды тестируемой специфической активности:

1. Исследование влияния на силу сокращений поперечнополосатой и гладкой мускулатуры (ex vivo, in vivo);
2. Исследования влияния соединений на память и обучение in vivo;

Анализ спонтанной двигательной активности in vivo – интегральные тесты на нормальность поведения животных при использовании соединений, которые не должны действовать на нервную систему;



В Институте действует Федеральный центр коллективного пользования «Спектро-аналитический центр исследования состава, строения и свойств веществ и материалов» (ЦКП САЦ). Центр оснащён современными высокопроизводительными приборами и оборудованием, которые представляют собой полный набор методов для проведения комплексных исследований веществ и материалов: элементные анализаторы, линейку масс-спектрометров с различными методами ионизации и разрешения, линейку ЯМР-спектрометров для съёмки спектров на различных ядрах, линейку оптических спектрометров в различных областях ИК-спектров, УФ-Вид света, спектрометров комбинационного рассеяния, спектрофотометров, калориметрические приборы, дифрактометрическое оборудование (монокристалльные рентгеновские дифрактометры, порошковый дифрактометр, дифрактометрмалоуглового рентгеновского рассеяния), электронный и оптические микроскопы. Центр также имеет уникальное оборудование для изучения биологической активности соединений и физиологических процессов.

Приборы для установления состава, строения и свойств веществ и материалов:

- ЯМР-фурье спектрометр AVANCE 600, BRUKER, Германия,
- ЯМР спектрометр AVANCE ПТМ 400, BRUKER, Швейцария,
- ЯМР спектрометр AVANCE ПТМ 500, BRUKER, Швейцария,
- Исследовательский комплекс из инфракрасного Фурье-спектрометра и инфракрасного Фурье-спектрометра сРаман-приставкой Tensor 37; Vertex 70; RAM II, BrukerOptikGmbH, Германия,
- DFS -Система ГХ/МС высокого разрешения с двойной фокусировкой (хромато-масс-спектрометр), в комплекте, США,
- Комплекс жидкостной хроматографии LC-2010, ShimadzuGmbH, Германия, (2 комплекта хроматографов);
- Трехкружневый автоматический монокристалльный рентгеновский дифрактометр с координатным детектором, SmartApex II, Брукер-AXS, Германия, с низкотемпературной приставкой марки "Cobra+" производства фирмы OxfordCryosystem;
- Автоматический рентгеновский дифрактометр с координатным детектором Single-CrystalSystem KAPPA APEX II, Брукер-AXS, Германия,
- Автоматический порошковый рентгеновский дифрактометр D8 ADVANCE, Брукер-AXS, Германия,
- Автоматический рентгеновский дифрактометрмалоуглового рентгеновского рассеяния NanoSTAR SAXS, Брукер-AXS, Германия,
- Элементный CHNS-О высокотемпературный анализатор EuroEA3028-НТ-ОМ, Eurovector, Италия,
- Электронный сканирующий микроскоп HITACHI TM-1000, HITACHI, Япония,
- Система высокоэффективной жидкостной хроматографии Agilent 1200, Фирма Agilent, США,
- Квадрупольный хромато-масс-спектрометр Agilent 5973, Фирма Agilent, США,



- Спектрометр CW-ЭПР исследовательский BRUKERELEXSYSE 500, BRUKERBioSpin, Германия,
- Масс-спектрометр тандемный MALDITOF/TOFULTRAFLEXIII, BRUKERDALTONIX, Германия,
- Энергодисперсионный рентгенофлуоресцентный спектрометр настольного типа EDX-800HS, фирма "ShimadzuGmbH, Германия.
- Спектрофотометр Lambda 35 фирмы Перкин_Эльмер, в комплекте, Lambda 35, PerkinElmer, Inc, США, (2 комплекта спектрофотометров)
- Масс-спектрометр с жидкостным хроматографом, ионизация в электроспрее AmaZonX, BRUKERDALTONIX, Германия,
- Квадрупольный масс-спектрометр с газовым хроматографом фирмы "ShimadzuGmbH, Германия,
- Дифференциальный сканирующий калориметр с термогравитационным анализом, фирмы NETZCH, с ИК-фурье спектрометром Tensor 37, BrukerOptikGmbH, Германия,
- Дифференциальный сканирующий калориметр динамического теплового потока, фирмы Перкин_Эльмер,
- Атомно-абсорбционный спектрометр AnalitikJenaAA350, Германия

Основные научные результаты, полученные с использованием объектов научно-исследовательской структуры:

Синтезирован неизвестный ранее класс макроциклов, содержащих до четырех фрагментов дитерпеноида изостевиола (или стевиола), ковалентно связанных полифункциональными спейсерами. Среди них найдены низкотоксичные соединения, не имеющие фармакофорных азотсодержащих группировок, которые ингибируют рост *Micobacterium Tuberculosis* (H37Rv in vitro) на уровне лекарственного препарата изониазид. Результат вошел в доклад об итогах реализации Российской академией наук в 2013 г. мероприятий программы фундаментальных исследований государственных академий наук на 2013-2020 гг.

Синтезированы первые ингибиторы ацетилхолинэстеразы (АХЭ) человека на основе макроциклических пиримидинофанов, которые ингибируют АХЭ в низких концентрациях (10^{-9} моль/л), показывая большую эффективность - более чем на 2 порядка - в отношении АХЭ по сравнению с бутирилхолинэстеразой. В экспериментах на крысах установлено, что некоторые из пиримидинофанов эффективно купируют симптомы аутоиммунного заболевания миастении гравис, проявляя при этом значительно большую терапевтическую широту по сравнению со стандартным медицинским препаратом Калимин. Полученные макроциклы чрезвычайно перспективны для создания лекарственных средств лечения синдромов патологической мышечной слабости. Результат вошел в Доклад РАН о состоянии фундаментальной науки в Российской Федерации и важнейших научных достижениях российских ученых в 2014 г. мероприятий Программы фундаментальных исследований государственных академий наук на 2013-2020 гг.



Синтезирован новый класс веществ, 1,3-бис[α,ω -(нитро-, трифторметил-, фторзамещенный бензиламиноэтил)алкил]-6-метилурацилы, способных купировать симптомы нейродегенеративных заболеваний, в частности, болезни Альцгеймера. Эти соединения демонстрируют высокую эффективность и селективность в отношении ацетилхолинэстеразы, в опытах на животных с генетической моделью болезни Альцгеймера соединение-лидер корректирует рабочую память до показателей здоровых животных, а также достоверно уменьшает количество и площадь амилоидных бляшек в коре головного мозга и зонах гиппокампа, превосходя по этому параметру стандартный медицинский препарат.

4. Общая площадь опытных полей, закрепленных за учреждением. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

5. Количество длительных стационарных опытов, проведенных организацией за период с 2013 по 2015 год. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

6. Показатели деятельности организаций по хранению и приумножению предметной базы научных исследований

В структуру ИОФХ входит Мемориальный Дом-музей академиков А.Е. и Б.А. Арбузовых, что зафиксировано в Уставе Института. В соответствии со штатным расписанием в музее работают два сотрудника. Первоначально музей создан как «Мемориальный музей академика А.Е. Арбузова» Постановлением Президиума АН СССР от 28 марта 1969 г. № 257 «Об увековечении памяти академика А.Е. Арбузова» и переименован в «Дом-музей академиков А.Е. и Б.А. Арбузовых» Постановлением Президиум РАН № 218 от 18 сентября 2001 года. Здание музея представляет собой одноэтажный деревянный особняк постройки начала XX века, где с 1916 по 1968 годы жила семья Арбузовых.

Фондовая работа в Доме-музее ведется по единой государственной системе учета и хранения музейных ценностей. Фонды делятся на основной и научно-вспомогательный. Основной фонд музея составляет 27431 ед.хр., научно-вспомогательный: 1079 ед.хр. В состав основного фонда входят семь персональных мемориальных коллекций. За период с 2013 по 2015 гг. фонды музея пополнились на 218 единиц. Основной фонд - на 162 единицы, научно-вспомогательный - на 56 единиц. Среди поступивших предметов: книги научного, биографического и религиозного характера, журналы и брошюры общественного характера (например, "Антинарк"), газеты, выпускаемые землячеством села Арбузов Баран ("Родная Земля"), фотографии А.Е. и Б.А. Арбузовых с коллегами и учениками, письма А.Е. и Е.П. Арбузовых к родителям, письма К.К. Мюфке, Б.П. Кротова к А.Е. Арбузову, документы Б.А. Арбузова (квитанции, справки), авторефераты учеников Б.А.



Арбузова, отзывы Б.А. Арбузова на диссертации учеников, коллекция вещей, принадлежавших генералу В.В. Арбузову (дяде А.Е. Арбузова) - походный набор, патефон и коллекция пластинок.

Музей проводит большую экспозиционную, просветительскую и собирательскую деятельность. Хранители музея сумели увеличить первоначальную мемориальную коллекцию более чем в десять раз, благодаря чему Музей признан памятником истории и культуры России и Татарстана. Это единственный в нашей стране мемориальный музей, посвященный двум великим химикам XX столетия. Кроме того, Музей является одним из немногих мемориальных музеев России, в котором полностью сохранены в оригинальном виде все детали убранства комнат, богатство и разнообразие биографического наследия ученых и их близких. Ежегодно в музее проводятся многочисленные экскурсии для школьников, студентов, а также российских и зарубежных ученых, приезжающих в Казань на конференции и с личными визитами. Неоднократно в музее бывали президент РАН ак. Осипов Ю.С., вице-президент РАН ак. Месяц Г.А., вице-президент РАН ак. Нефедов О.М., ак.-секретарь ОХНМ РАН Кабанов В.А. Непременным является посещение музея лауреатами Международной Арбузовской премии в области фосфорорганической химии, которая присуждается Президентом Республики Татарстан раз в два года ученым, внесшим выдающийся вклад в развитие химии фосфора. Так, свои автографы в книге почетных гостей оставили видные деятели науки: Луис Квин (США), Ян Михальский (Польша), Франсуа Маттей (Франция), Эдгар Нике (Германия).

7. Значение деятельности организации для социально-экономического развития соответствующего региона

Республика Татарстан - один из наиболее развитых в экономическом отношении регионов России. Область сотрудничества: Фармация и фармакология

В области создания лекарственных субстанций Институт уже более 40 лет сотрудничает с химико-фармацевтическое объединение «Татхимфармпрепараты» - ныне АО «Татхимфармпрепараты». В отчетный период в интересах компании Институт осуществил промышленный синтез следующих субстанций:

Ксимедон – (N-(2-гидроксиэтил)-4,6-диметилдигидропиримидон-2). Ксимедон ускоряет процессы регенерации тканей и сокращает сроки заживления ожоговой поверхности, улучшает приживление кожных трансплантатов при аутодермопластике. Договор № 471 от 19.12.2013 г. «Создание научно-технической продукции: "1-(2-гидроксиэтил)-4,6-диметил-1,2 дигидропиримидин-2-он (Ксимедон)", срок выполнения – 2013 г., сумма договора – 1000 тыс. руб.

-Договор № 471 от 02.12.2014 г. «Изготовление 1-(2-гидроксиэтил)-4,6-диметил-1,2 дигидропиримидин-2-он (Ксимедон)", срок выполнения – 2014 г., сумма договора – 175 тыс. руб.



Мебикар - 2,4,6,8-тетраметил-2,4,6,8-тетраазабицикло (3,3,0) октандион-3,7. Препарат относится к анксиолитическим, стресс-протективным, ноотропным средствам. -Договор № 303А от 29.09.2014 г. «Изготовление "Тетраметилтетраазабициклооктандиона" (препарата «Мебикар»)", срок выполнения – 2014 г., сумма договора – 469 тыс. руб.

Договор № 303 от 20.05.2015 г. «По заявкам Заказчика создавать научно-техническую продукцию: "Тетраметилтетраазабициклооктандион" (Мебикар)», срок выполнения – 2015 г., сумма договора – 98 тыс. руб.

На ОАО "Татхимфармпрепараты" организовано производство антибластомного препарата "Глицифон", право на использование товарных знаков "ГЛИЦИФОН" и "GLYCIPHONUM", исключительные права на которые принадлежат ИОФХ им.А.Е.Арбузова КазНЦ РАН (удостоверены Свидетельствами на товарный знак №№ 103349, 103351, зарегистрированными 09.03.1992 г.), предоставлено на основании неисключительной лицензии ОАО «Татхимфармпрепараты» по лицензионному договору от 11.04.2011 г., зарегистрированному в Роспатенте 21.06.2011 г. за № РД 0082903, сроком на 10 лет, действующему, таким образом, в 2013-2015 гг., вознаграждение ИОФХ им.А.Е.Арбузова КазНЦ РАН по указанному лицензионному договору в период 2013-2015 гг. составило 65000.88 руб.

В области сельского хозяйства заключены два лицензионных договора на предоставление права использования объектов интеллектуальной собственности по регулятору роста растений «Мелафен» Договор № РД0145030 от 02.04.14 с ООО НПО «БиоХимСервис» и по ветеринарному препарату «Ветамекс» с ООО НПП «Ветта-Сервис».

8. Стратегическое развитие научной организации

ФГБУН «Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова Казанского научного центра РАН» (далее – ИОФХ) – крупнейший многопрофильный физико-химический и химико-биологический исследовательский институт в Поволжье, широко известный своими исследованиями в области химии элементоорганических, гетероциклических и природных соединений, супрамолекулярной химии, нефтехимии, химии физиологически активных веществ, биотехнологии и химической экологии.

Программа развития (миссия) ИОФХ до 2020 г. направлена на проведение прорывных фундаментальных исследований и создание наукоемких прикладных разработок в таких областях как нефтехимия, фармацевтика, композиционные материалы (наноматериалы) и новые химические и биохимические технологии. Эти исследования и разработки должны способствовать долгосрочной научной и технологической конкурентоспособности ключевых секторов российской экономики и социальной сферы, в том числе для ускоренного развития как Российской Федерации в целом, так и Республики Татарстан в частности. ИОФХ должен стать ядром специализированных межведомственных научно-образовательных и научно-производственных кластеров с ведущими университетами и крупными финансово-промышленными группами, в первую очередь, расположенными на территории



Республики Татарстан, обеспечивающих неразрывную связь: наука – образование – производство.

Основные научные направления Программы развития.

В рамках Программы развития ИОФХ будут сформированы 4 (четыре) приоритетных научно-исследовательских направления:

1. Молекулярный дизайн оригинальных лекарственных субстанций, в том числе из возобновляемого растительного сырья (направление – Инновационные лекарства).
2. Методология создания новых функциональных (композиционных) материалов, в том числе наноматериалов, с заданными свойствами (направление – Новые материалы).
3. Разработка и оптимизация новых экологически безопасных технологий для нефтедобычи и нефтепереработки (направление – Нефтедобыча и нефтехимия).
4. Научные основы новых безотходных и энергоэффективных технологий получения веществ и материалов с использованием каталитических, электрохимических и биотехнологических методов (направление – «Зеленая» химия и технологии).

Эти направления являются конкурентоспособными и логично вписываются в Приоритетные направления развития науки, технологий и техники Российской Федерации, Перечень критических технологий РФ, Национальную технологическую инициативу, Программу фундаментальных научных исследований в Российской Федерации, Стратегии социально-экономического развития Приволжского федерального округа (до 2020 г.) и Республики Татарстан (до 2030 г.).

Все рассматриваемые направления наделены локальными целями развития, но находятся во взаимосвязи и совместно работают на основную цель. По каждому из направлений проведен анализ текущего состояния, сформулированы целевое видение и задачи дальнейшего развития.

Характеристика перспективного облика ИОФХ по итогам реализации Программы развития:

ИОФХ по итогам реализации заявляемой Программы развития должен соответствовать статусу международного междисциплинарного научного центра мирового уровня, который эффективно функционирует как:

- центр фундаментальных научных исследований в области химии, нефтехимии, фармакологии, химической и биотехнологий мирового уровня, ориентированных на конкретный результат;
- центр прикладных научных разработок;
- центр научных исследований, ориентированных на проблемы Приволжского федерального округа в целом, и Республики Татарстан в частности;
- центр, имеющий собственное наукоемкое производство;
- центр подготовки и переподготовки научных кадров высшей квалификации.



Успешная реализация Программы развития должно обеспечить ИОФХ конкурентоспособность и выход к 2020 году на лидирующие позиции в мире. Этому должно способствовать:

- Развитие кадрового потенциала, воспитание нового поколения ученых, готовых реализовывать получаемые достижения фундаментальной науки в реальном секторе экономики и социальной сфере. Планируется, что при реализации Программы развития численность научных сотрудников до 39 лет возрастет до 55 % за счет привлечения к ее выполнению молодых ученых, аспирантов и студентов ведущих ВУЗов Республики Татарстан. Средний возраст научных сотрудников к концу 2020 г. должен составлять 42-43 года.

- Рост публикационной активности. К 2020 г. число публикаций в журналах, индексируемых в базах данных WoS и Scopus, на 1 научного сотрудника должно составить не менее 2,0; а число цитирований – 3,6.

- Всесторонняя научная кооперация ИОФХ с ведущими исследовательскими центрами России и мира, в первую очередь, с партнерами, принимающими участие в реализации заявляемой Программы развития. Благодаря этому ведущие научные школы ИОФХ займут лидирующие позиции на международном уровне, что должно повлечь за собой широкий обмен специалистами в области химии, нефтехимии, фармакологии, химической и биотехнологий.

- Развитие инфраструктуры и модернизация материально-технической базы, в том числе реконструкция лабораторных и технологических площадей по международным стандартам GLP и GMP. Это позволит к 2020 г. получать наукоемкую продукцию, в результате чего в 2 раза будет увеличен объем средств, поступающих от ее коммерциализации.

- "Инновационный пояс" из 3-4 малых инновационных компаний, созданных с участием ИОФХ и обеспечивающих производство продукции малотоннажной химии и биотехнологии для реального сектора экономики и социальной сферы.

- Корректировка структуры консолидированного бюджета Программы развития в части поэтапного увеличения объема средств конкурсного финансирования и других внебюджетных источников относительно субсидий, выделяемых на выполнение государственного задания. К 2020 г. это соотношение в процентах должно составлять как 30:70 (субсидии: внебюджет).

- Поэтапная оптимизация системы управления путем укрупнения научных подразделений в рамках вышеуказанных 4-х приоритетных направлений, а также за счет передачи части функций инженерно-хозяйственных служб аутсорсинговым организациям.

В итоге к 2020 г. ИОФХ должен представлять собой эффективно действующую модель современного научно-инновационного комплекса, соответствующего по уровню научных исследований, кадровому потенциалу, публикационной активности, материально-технической оснащенности рабочих мест и коммерческой деятельности, мировым требованиям, предъявляемым научным организациям XXI века.



Долгосрочные партнеры ИОФХ им. А.Е. АРБУЗОВА Казанского научного центра РАН

1. Казанский (Приволжский) федеральный университет, совместные научные исследования, НОЦ, базовые кафедры
2. Казанский медицинский университет, совместные научные исследования в области создания новых лекарственных средств.
3. Казанский Национальный Технологический университет, совместные научные исследования
4. Отделение физики Технического университета Дрездена (Германия) (2015 – 2020 гг.), соглашение о научном сотрудничестве в области физики твердого тела.
5. Факультет Химии и Минералогии Университета г. Лейпцига (Германия) (2010– 2020 гг.), совместные научные исследования в области органической, неорганической, элементоорганической, металлоорганической, структурной и синтетической химии.
6. Химический факультет Института химической биологии г. Монтевидео (Уругвай), (2012–2017 гг.), исследование биологической активности соединений на основе бензофуроксанов против *Tyranosoma cruzi*.
7. Институт органической химии А. Манджини Болонского университета (Италия) (2012–2017 гг.), совместные научные исследования реакций 5,7-дихлоро-4,6-динитробензофуроксана, 4,6-дихлоро-5-нитробензофуроксана, 7-хлоро-4,6-динитробензофуроксана и триаминобензолов.
8. Университет Иллинойса (США) (2013–2018 гг.), совместные исследования в области синтеза новых гадолиний-содержащих наночастиц для использования в качестве контрастных агентов в ЯМР томографии и определение их магнитно-релаксационных характеристик.
9. Institute of Theoretical Chemistry (ITC, Inc), (США) Исследование информационной содержательности химических патентов и статей
10. Институт физики твердого тела и материалов им. Лейбница (Германия) (2007–2023 гг.), совместные исследования в области магнитного резонанса и проводимости в системах с электронной корреляцией; совместные работы по синтезу и характеристике структур новых органических, элементоорганических и металлоорганических соединений, обладающих магнитными свойствами.
11. Национальная школа химии Монпелье ENSCM (Франция) (2016-2019 гг.), совместное изучение реакции получения фосфинофлавоноидов из исходных производных 2-этоксивинилфосфоний дихлорида, определение структуры и состава полученных соединений, исследование полученных веществ на биологическую активность.
12. Институт биохимической физики имени Н.М. Эмануэля РАН, совместное исследование активности и механизма действия новых биоактивных соединений
13. Институт биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова, совместное исследование активности и механизма действия новых биоактивных соединений



14. Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, совместное исследование активности и механизма действия новых биоактивных соединений

15. ФГУП «ВНИИХСЗР» (Москва) (2016-2020 гг.), совместные исследования биоэффективности и установление регламентов на применение разработанных форм пестицидов и агрохимикатов.

16. ОАО "Татхимфармпрепараты" исследования и разработки в области лекарственных средств.

17. ОАО «Нафис Косметикс», изготовление опытных образцов и партий экстрактов растительного и пищевого сырья

18. ОАО "Татнефть им. В.Д. Шашина", разработка методов увеличения добычи, транспортировки и анализа состава тяжелых нефтей и битумов

19. ООО "Татнефть-АЗС", разработка аналитических методов контроля качества и фракционного состава бензинов.

20. ООО "КамаКристаллТехнолоджи, создание производства особо чистого оксида алюминия для выращивания лейкосапфиров

Интеграция в мировое научное сообщество

9. Участие в крупных международных консорциумах (например - CERN, ОИЯИ, FAIR, DESY, МКС и другие) в период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

10. Включение полевых опытов организации в российские и международные исследовательские сети. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

11. Наличие зарубежных грантов, международных исследовательских программ или проектов за период с 2013 по 2015 год

В период с 2013 по 2015 гг. по данному направлению в ИОФХ было выполнено 3 зарубежных индивидуальных гранта и 4 международных научных проектов.

Во всех представленных проектах Институт выступает в качестве научного лидера в соответствующей области, предлагая новые направления исследований, планы работ и технические решения, а также участвует в качестве ключевой организации во всех результатах интеллектуальной деятельности, созданной в рамках этих проектов. Все индивидуальные гранты, полученные сотрудниками Института, непосредственно связаны с темами государственного задания. Благодаря участию иностранных партнеров с их уникальными возможностями и оборудованием происходит существенное улучшение качества и рост количественных индикаторных показателей Института.

Индивидуальные гранты:



- 1 Грант Германской службы академических обменов (DAAD): Университет г. Магдебург, Германия 30.08 – 27.11.2015.

- 2 Гранта правительства Республики Татарстан «Алгарыш» на подготовку, переподготовку и стажировку граждан в российских и зарубежных образовательных и научных организаций: Институт органической химии Болонского Университета, Италия 04.09 – 02.12.2013, Университет Страсбург I, Франция 31.03 – 26.06.2015

4 Совместных международных проектов:

- Совместный грант РФФИ и Национального центра научных исследований Франции РФФИ-НЦНИ_a 12-03-91061 «Молекулярная тектоника: молекулярные сетки на основе тиакаликс[4]аренов, образованные водородными и координационными связями» (2012-2014), Университет Страсбург I, Франция

- Совместный грант РФФИ и НАН Украины 13-03-90419 «Новая стратегия синтеза биоперспективных производных аминокислотных и аминокислотных кислот на основе внутримолекулярных трансформаций соединений фосфора (III), содержащих макроэргические связи» (2013-2014), Физико-химический институт им. А.В. Богатского НАН Украины г. Одесса, Украина

- Совместный грант РФФИ и НАН Украины 14-03-90409 «Супрамолекулярные катализаторы и наноконтейнеры: от синтетических ПАВ к биоорганическим системам» (2013-2014), Институт физико-органической химии и углеродной химии им. Л.М. Литвиненко НАН Украины г. Донецк, Украина

- Совместный грант РФФИ и Фонда развития науки и технологии Египта (ФНТ) №15-53-61021 «Создание высокоселективных противораковых препаратов на макроциклической платформе каликсарена» (2015-2016), Национальный исследовательский центр, г. Каир, Египет

НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты фундаментальных исследований

12. Научные направления исследований, проводимых организацией, и их наиболее значимые результаты, полученные в период с 2013 по 2015 год

ИОФХ выполняет работы по следующим научным направлениям исследований, в рамках Программы фундаментальных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, утвержденной Правительством Российской Федерации 3 декабря 2012 г. № 2237-р:

Раздел V. Химические науки и науки о материалах

п. 44. Фундаментальные основы химии.

Найдена новая реакция, позволяющая получать с высокими выходами 3-арилхинолин-2-оны, в том числе природные алкалоидные соединения с широким спектром фармаколо-



гической активности, из легкодоступных производных N,3-диарилоксиран-2-карбоксамидов. Достоинством предложенного метода является образование C(sp²)-C(sp²) связи без применения металлокатализаторов. Реакция включает в себя каскад кислотно-катализируемых процессов, особенностью которого является редкий 1,2-сдвиг арильной группы.

Mamedov V.A., Mamedova V.L., Kadyrova S.F., Khikmatova G.Z., Gubaidullin A.T., Rizvanov I.Kh., Latypov S.K. Metal-free intramolecular transannulation of N,3-diaryloxirane-2-carboxamides: a concise and versatile route to 3-arylquinolin-2(1H)-ones. // *Tetrahedron*. –2015. –Vol. 71. –No. 18. –P. 2670-2679;

Mamedov V.A., Zhukova N.A. Progress in Quinoxaline Synthesis (Part 2) // *Progress in Heterocyclic Chemistry* / Ed. by Gordon W. Gribble, John A. Joule. - Elsevier Ltd., 2013. - Vol.25. –Ch.2. -P.1–45. Print Book ISBN: 9780080994062, eBook ISBN: 9780080994093.;

Mamedov V.A., Kalinin A.A. Quinoxaline Macrocycles // *Advances in Heterocyclic Chemistry* / Ed. by A.R. Katritzky. – Academic Press. -2014. – Vol. 112. – pp. 51-116. Print Book ISBN: 9780128001714, eBook ISBN: 9780128003992

Сконструированы новые рН-зависимые наноконтейнеры на основе неионных поверхностно-активных веществ и амфифильных пиримидинофанов для контролируемой доставки лекарственных средств. Строение наноконтейнеров и связывание-высвобождение нерастворимых в воде субстратов регулируется кислотно-щелочным балансом среды и обусловлено способностью пиримидинофана обратимо изменять свое конформационное состояние. Результат вошел в Доклад РАН о состоянии фундаментальной науки в Российской Федерации и важнейших научных достижениях российских ученых в 2014 г. мероприятий Программы фундаментальных исследований государственных академий наук на 2013-2020 гг.

Kharlamov S.V., Voronin M.A., Semenov V.E., Gabdrakhmanov D.R., Strobykina A.S., Nikolaev A.E., Reznik V.S., Zakharova L.Ya, Konovalov A.I. Tunable biomimetic systems based on a novel pyrimidinophane and a helper nonionic surfactant // *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*. – 2013. – Vol. 111. - P. 218-223.

Разработан новый одностадийный метод синтеза широкого круга 1-арил(гетерил)фуropyридинонов, основанный на кислотно-катализируемой реакции гидрохлорида пиридоксала (витамин В6) с различными нуклеофилами (фенолы, пиразол-5-он). Предложенный метод позволяет на порядок увеличить выход препарата (ТМ 2002), запатентованного в качестве средства борьбы с болезнями Альцгеймера и Паркинсона.

L.K. Kibardina, L.V Chumakova, A.S. Gazizov, A.R. Burirov, M.A. Pudovik, *Synthesis*, 2015, 47, 721–725.

Патент, полученный по п. 44:

Патент РФ №2538953 «Способ получения диглицидилового эфира метилфосфоновой кислоты» (препарата Димефосфон) /Загидуллин А.А., Милюков В.А., Синяшин О.Г. // зарегистрировано в Государственном реестре изобретений 26.11.2014 г., опубликовано 10.01.2015 г.;



п. 45. Научные основы создания новых материалов с заданными свойствами и функциями, в том числе высокочистых и наноматериалов.

Выявлены и рекомендованы для биомедицинских испытаний новые агенты-переносчики ДНК на основе катионных пиримидинсодержащих, дитерпеноидных и гидроксипропилированных геминальных амфифилов, удовлетворяющие критериям высокой эффективности трансфекции, биосовместимости и низкой токсичности.

Voronin M.A.; Gabdrakhmanov D.R.; Khaibullin R.N.; Strobykina I.Yu.; Kataev V.E.; Idiyatullin B.Z.; Faizullin D.A.; Zuev Yu.F.; Zakharova L. Ya., Konovalov A.I. Novel biomimetic systems based on amphiphilic compounds with a diterpenoid fragment: role of counterions in self-assembly // *J. Colloid Interface Sci.* - 2013. - Vol. 405. - P. 125-133.

Gabdrakhmanov D.R.; Voronin M.A.; Zakharova L. Ya.; Konovalov A.I.; Khaibullin R.N.; Strobykina I. Yu.; Kataev V.E.; Faizullin D.A.; Gogoleva N.E.; Konnova T.A.; Salnikov V.V.; Zuev Yu.F. Supramolecular design of biocompatible nanocontainers based on amphiphilic derivatives of a natural compound isosteviol // *Phys. Chem. Chem. Phys.* - 2013.- Vol. 15. - Issue 39. - P. 16725-16735.

Разработан новый аналитический метод флуоресцентного распознавания близких по структуре антибиотиков фторхинолонового ряда в водных растворах за счет лигандного обмена в комплексах Tb(III) и Eu(III) в составе люминесцентных наночастиц. Показано, что селективность, простота пробоподготовки и предел обнаружения (в наномолярном диапазоне) данного метода превосходят известные аналоги, используемые для контроля качества продуктов животноводства.

Davydov N., Zairov R., Mustafina A., Syakaev V., Tatarinov D., Mironov V., Eremin S., Konovalov A. Determination of fluoroquinolone antibiotics through the fluorescent response of Eu(III) based nanoparticles fabricated by layer-by-layer technique. // *Analytica Chimica Acta*, -2013. -Vol. 784. -P. 65-71.

Разработана стратегия контроля самоорганизации и функциональной активности каликс[4]резорцинов и кавитандов на их основе, способных выступать в качестве систем доставки лекарственных средств, позволяющая в широком диапазоне регулировать поверхностную активность, солюбилизацию лекарственных препаратов, а также каталитический эффект систем путем варьирования длины алкильных заместителей на нижнем ободке, природы растворителя, противоиона и соотношения каликс[4]резорцин-со-ПАВ. В отличие от классических ПАВ для каликс[4]резорцинов найдена пороговая длина алкильного радикала ($R=C_5H_{11}$), соответствующая смене модели ассоциации.

Kashapov, Kharlamov S.V., Sultanova E.D., Mukhitova R.K., Kudryashova Y.R., Zakharova L. Ya., Ziganshina A. Yu., Konovalov A.I. Controlling the size and morphology of supramolecular assemblies of viologen-resorcin[4]arene cavitands. // *Chemistry – A European Journal*. -2014. -Vol. 20. -P. 14018–14025.

Pashirova T.N., Gibadullina E.M., Burilov A.R., Kashapov R.R., Zhiltsova E.P., Syakaev V.V., Habicher W.D., Rummeli M.H., Latypov Sh.K., Zakharova L.Ya., Konovalov A.I.



Amphiphilic O-functionalised calix[4]resocinarenes with tunable structural behavior. // RSC Advances. -2014. -Vol. 4. -No. 20. -P. 9912–9919.

Pashirova T.N., Ziganshina A.Yu., Sultanova E.D., Lukashenko S.S., Kudryashova Y.R., Zhiltsova E.P., Zakharova L.Ya., Konovalov A.I. Supramolecular systems based on calix[4]resorcine with mono-, di-, and tetracationic surfactants: Synergetic structural and solubilization behavior. // Colloids and Surfaces. A. -2014. -Vol. 448. -P. 67–72.

Kharlamov S.V., Kashapov R.R., Pashirova T.N., Zhiltsova E.P., Ziganshina A.Yu., Zakharova L.Ya., Konovalov A.I. A supramolecular amphiphile based on calix[4]resorcinarane and cationic surfactant for controlled self-assembly. // J. Phys.Chem. C. -2013. -Vol. 117. –No. 39. -P. 20280–20288.

Патенты, полученные по п. 45:

Патент РФ №2480451 «Производное тетраметилоксибензилкаликс[4]арена для сорбции азо-красителей из водных растворов» /Казакова Э.Х., Морозова Ю.Э. // опубликовано и зарегистрировано в Государственном реестре изобретений 27.04.2013 г.

Патент РФ №2489205 «Композиция каликс[4] аренов для сорбции азо-красителей из водных растворов» /Морозова Ю.Э., Миронова Д.А., Казакова Э.Х. // опубликовано и зарегистрировано в Государственном реестре изобретений 10.08.2013 г.

п. 48. Фундаментальные физико-химические исследования механизмов физиологических процессов и создание на их основе фармакологических веществ и лекарственных форм для лечения и профилактики социально значимых заболеваний.

Синтезирован новый класс веществ, 1,3-бис[α,ω -(нитро-, трифторметил-, фторзамещенный бензиламиноэтил)алкил]-6-метилурацилы, способных купировать симптомы нейродегенеративных заболеваний, в частности, болезни Альцгеймера. Эти соединения демонстрируют высокую эффективность и селективность в отношении ацетилхолинэстеразы, в опытах на животных с генетической моделью болезни Альцгеймера соединение-лидер корректирует рабочую память до показателей здоровых животных, а также достоверно уменьшает количество и площадь амилоидных бляшек в коре головного мозга и зонах гиппокампа, превосходя по этому параметру стандартный медицинский препарат.

Патент РФ на изобретение №2565756 «Средство на основе производного урацила для терапии болезни Альцгеймера». Авторы: Петров К.А., Семенов В.Э., Резник В.С., Никольский Е.Е., Зобов В.В., Харламова А.Д., Зуева И.В., Сайфина Л.Ф., Миннеханова О.А., Мухамедьяров М.А., Петухова О.Е. Приоритет от 22.12.2014. Зарегистрирован: 23.09.2015. Опубликовано: 20.10.2015, бюл. №29.;

Semenov V.E., Zueva I.V., Mukhamedyarov M.A., Lushchekina S.V., Kharlamova A.D., Petukhova E.O., Mikhailov A.S., Podyachev S.N., Saifina L.F., Petrov K.A., Minnekhanova O.A., Zobov V.V., Nikolsky E.E., Masson P., Reznik V.S. 6-Methyluracil derivatives as bifunctional acetylcholinesterase inhibitors for treatment of Alzheimer's disease // ChemMedChem. -2015. –Vol. 10. –No. 11. –P. 1863-1874.



Синтезированы первые ингибиторы ацетилхолинэстеразы (АХЭ) человека на основе макроциклических пиримидинофанов, которые ингибируют АХЭ в низких концентрациях (10⁻⁹ моль/л), показывая большую эффективность - более чем на 2 порядка - в отношении АХЭ по сравнению с бутирилхолинэстеразой. В экспериментах на крысах установлено, что некоторые из пиримидинофанов эффективно купируют симптомы аутоиммунного заболевания миастении гравис, проявляя при этом значительно большую терапевтическую широту по сравнению со стандартным медицинским препаратом Калимин. Полученные макроциклы перспективны для создания лекарственных средств лечения синдромов патологической мышечной слабости. Результат вошел в Доклад РАН о состоянии фундаментальной науки в Российской Федерации и важнейших научных достижениях российских ученых в 2014 г. мероприятий Программы фундаментальных исследований государственных академий наук на 2013-2020 гг.

Semenov V.E., Giniyatullin R.Kh., Lushchekina S.V., Kots E.D., Petrov K.A., Nikitashina A.D., Minnekhanova O.A., Zobov V.V., Nikolsky E.E., Masson P., Reznik V.S. Macrocylic derivatives of 6-methyluracil as ligands of the peripheral anionic site of acetylcholinesterase // *MedChemComm.* -2014. -Vol. 5. -No. 11. -P. 1729-1735.

Синтезирован неизвестный ранее класс макроциклов, содержащих до четырех фрагментов дитерпеноида изостевиола (или стевиола), ковалентно связанных полифункциональными спейсерами. Среди них найдены низкотоксичные соединения, не имеющие фармакофорных азотсодержащих группировок, которые ингибируют рост *Micobacterium Tuberculosis* (H37Rv *in vitro*) на уровне лекарственного препарата изониазид. Результат вошел в доклад об Итогах реализации Российской академией наук в 2013 г. мероприятий Программы фундаментальных исследований государственных академий наук на 2013-2020 гг.

Garifullin B.F., Andreeva O.V., Strobykina I.Yu., Babaev V.M., Kataev V.E. Macrocylic derivatives of diterpenoid isosteviol with hydrazide and hydrazone moieties // *Macroheterocycles* -2013. -Vol. 6. -N 2. -P. 184-191.

Патенты, полученные по п. 48:

Патент РФ №2471787 «Никотиноилгидразон димефосфона, обладающий противотуберкулезной активностью» /Бузыкин Б.И., Набиуллин В.Н., Миронов В.Ф., Честнова Р.В., Гараев Р.С., Кашапов Л.Р., Миронова Л.Г., Татаринов Д.А., Костин А.А. // опубликовано и зарегистрировано в Государственном реестре изобретений 10.01.2013 г.

Патент РФ №2498990 «Пиридиноилгидразоны диалкил(2-метил-4-оксопент-2-ил)-фосфиноксидов, обладающие противотуберкулезной активностью» /Костин А.А., Татаринов Д.А., Кашапов Л.Р., Честнова Р.В., Валиев Р.Ш., Гараев Р.С., Бузыкин Б.И., Миронов В.Ф. // опубликовано и зарегистрировано в Государственном реестре изобретений 20.11.2013 г.

Патент РФ №2503455 «Комплекс пектинового биополимера с ацетилсалициловой кислотой» /Минзанова С.Т., Выштакалюк А.Б., Цепяева О.В., Миронова Л.Г., Миронов



В.Ф., Зобов В.В. // опубликовано и зарегистрировано в Государственном реестре изобретений 10.01.2014 г.

Патент РФ №2515247 «Средство, стимулирующее физическую работоспособность» /Резник В.С., Зобов В.В., Семенов В.Э., Галяметдинова И.В., Ланцова А.В., Назаров Н.Г. // опубликовано и зарегистрировано в Государственном реестре изобретений 13.03.2014 г.

Патент РФ №2534903 «Макроциклические алкиламмониевые производные 6-метилурацила, обладающие антихолинэстеразной активностью» /Резник В.С., Никольский Е.Е., Петров К.А., Семенов В.Э., Зобов В.В., Галяметдинова И.В., Николаев А.Е., Никиташина А.Д. // опубликовано и зарегистрировано в Государственном реестре изобретений 10.12.2014 г.

Патент РФ №2545680 «Способ получения масляных экстрактов растительного сырья» /Пунегова Л.Н., Шитова Т.С., Курбанова И.И., Смоленцев А.В., Пудовик Д.А., Волошина А.Д., Кулик Н.В., Зобов В.В., Синяшин О.Г. // зарегистрировано в Государственном реестре изобретений 26.02.2015 г., опубликовано 10.04.2015 г.

Патент РФ № 2571548 «Ветеринарное имплантируемое средство пролонгированного действия (Варианты) /Пунегова Л.Н., Синяшин О.Г., Курбанова И.И., Волошина А.Д., Зобов В.В., Кулик Н.В., Шитова Т.С., Пудовик Д.А., Гоголь Э.В., Залялов И.Н. // зарегистрировано в Государственном реестре изобретений 24.11.2015 г., опубликовано 20.12.2015 г.

Патент РФ на изобретение №2565756 «Средство на основе производного урацила для терапии болезни Альцгеймера». Авторы: Петров К.А., Семенов В.Э., Резник В.С., Никольский Е.Е., Зобов В.В., Харламова А.Д., Зуева И.В., Сайфина Л.Ф., Миннеханова О.А., Мухамедьяров М.А., Петухова О.Е. Приоритет от 22.12.2014. Зарегистрирован: 23.09.2015. Опубликовано: 20.10.2015, бюл. №29.

13. Защищенные диссертационные работы, подготовленные период с 2013 по 2015 год на основе полевой опытной работы учреждения. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

14. Перечень наиболее значимых публикаций и монографий, подготовленных сотрудниками научной организации за период с 2013 по 2015 год

Все статьи индексируются в информационно-аналитических системах научного цитирования: Web of Science, Scopus, РИНЦ.

Safiullin R.A., Christenson W., Owaynat H., Yermolenko I., Kadirov M.K., Ros R., Ugarova T.P. Fibrinogen matrix deposited on the surface of biomaterials acts as a natural anti-adhesive coating // *Biomaterials*. – 2015. – Vol. 67. – P. 151-159. IF 8,557. DOI: 10.1016/j.biomaterials.2015.07.007



Petrov K.A., Girard E., Nikitashina A.D., Colasante C., Bernard V., Nurullin L., Leroy J., Samigullin D., Colak O., Nikolsky E., Plaud B., Krejci E. Schwann cells sense and control acetylcholine spillover at the neuromuscular junction by $\alpha 7$ nicotinic receptors and butyrylcholinesterase // *J. Neurosci.* – 2014. – Vol. 34. – № 36. – pp. 11870-11883. IF 6,747. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.0329-14.2014

Bredikhin, A.A., Zakharychev, D.V., Gubaidullin, A.T., Fayzullin, R.R., Pashagin, A.V., Bredikhina, Z.A. Crystallization features of the chiral drug timolol precursor: The rare case of conglomerate with partial solid solutions // *Cryst. Growth Des.* – 2014. – Vol. 14. – № 4. – pp. 1676-1683. IF 4,558. DOI: 10.1021/cg4017905

Belostotskiy, D.E., Ziganshina, E.E., Siniagina, M., Boulygina, E.A., Miluykov, V.A., Ziganshin, A.M. Impact of the substrate loading regime and phosphoric acid supplementation on performance of biogas reactors and microbial community dynamics during anaerobic digestion of chicken wastes // *Bioresour. Technol.* – 2015. – Vol. 193. – P. 42-52. IF 4,494. DOI: 10.1016/j.biortech.2015.06.066

Davydov N., Zairov R., Mustafina A., Syakaev V., Tatarinov D., Mironov V., Eremin S., Konovalov A., Mustafin, M. Determination of fluoroquinolone antibiotics through the fluorescent response of Eu(III) based nanoparticles fabricated by layer-by-layer technique // *Anal. Chim. Acta.* -2013. -Vol.784. -P.65–71. IF4,387. DOI: 10.1016/j.aca.2013.04.054

Solovieva, S.E., Safiullin, R.A., Kochetkov, E.N., Melnikova, N.B., Kadirov, M.K., Popova, E.V., Antipin, I.S., Konovalov, A.I. Langmuir monolayers and thin films of amphiphilic thiocalix[4]arenes. Properties and matrix for the immobilization of cytochrome c // *Langmuir.* – 2014. – Vol. 30. – № 50. – pp. 15153-15161. IF 4,384. DOI: 10.1021/la504379v

Pashirova, T.N., Lukashenko, S.S., Zakharov, S.V., Voloshina, A.D., Zhiltsova, E.P., Zobov, V.V., Souto, E.B., Zakharova, L.Ya. Self-assembling systems based on quaternized derivatives of 1,4-diazabicyclo[2.2.2]octane in nutrient broth as antimicrobial agents and carriers for hydrophobic drugs // *Colloid Surf. B-Biointerfaces.* – 2015. – Vol. 127. – P. 266-273. IF 4,152. DOI: 10.1016/j.colsurfb.2015.01.044

Strobykina, I.Yu., Belenok, M.G., Semenova, M.N., Semenov, V.V., Babaev, V.M., Rizvanov, I.Kh., Mironov, V.F., Kataev, V.E. Triphenylphosphonium Cations of the Diterpenoid Isosteviol: Synthesis and Antimitotic Activity in a Sea Urchin Embryo Model // *J. Nat. Prod.* – 2015. – Vol. 78. – № 6. – P. 1300-1308. IF 3,662. DOI: 10.1021/acs.jnatprod.5b00124

Kalinin A. A., Voloshina A. D., Kulik N. V., Zobov V. V., Mamedov V. A. Antimicrobial activity of imidazo[1,5-a]quinoxaline derivatives with pyridinium moiety // *Eur. J. Med. Chem.* -2013. -Vol.66. -P.345–354. IF 3,432. DOI: 10.1016/j.ejmech.2013.05.038

Chugunova, E., Boga, C., Sazykin, I., Cino, S., Micheletti, G., Mazzanti, A., Sazykina, M., Burilov, A., Khmelevtsova, L., Kostina, N. Synthesis and antimicrobial activity of novel structural hybrids of benzofuroxan and benzothiazole derivatives // *Eur. J. Med. Chem.* – 2015. – Vol. 93. – P. 349-359. IF 3,902. DOI: 10.1016/j.ejmech.2015.02.023

Перечень монографий, книг, глав в монографиях



1. Mamedov V.A., Zhukova N.A. Progress in Quinoxaline Synthesis (Part 2) // Progress in Heterocyclic Chemistry / Ed. by Gordon W. Gribble, John A. Joule. - Elsevier Ltd., 2013. - Vol.25. -Ch.2. -P.1-45. Print Book ISBN: 9780080994062, eBook ISBN: 9780080994093.

2. Mamedov V.A., Kalinin A.A. Quinoxaline Macrocycles // Advances in Heterocyclic Chemistry / Ed. by A.R. Katritzky. - Academic Press. -2014. - Vol. 112. - pp. 51-116. Print Book ISBN: 9780128001714, eBook ISBN: 9780128003992

3. Macedo A., Pashirova T., Zakharova L., Souto E.B. Bio(nano)materials for imaging and diagnosis // Series on Nanotechnology / Ed. By N.K. Navani and S. Sinha. - Studium Press LLC, 2014. - Vol. 11. - Ch. 11. - pp. 245-257. ISBN 1-626990-11-5.

4. Книга: «Мелафен: механизм действия и область применения». Под ред. Фаттахова С.Г., Кузнецова В.В., Загорской Н.В.- Казань: «Печать-Сервис XXI век», (изд. ИОФХ им. А.Е. Арбузова КазНЦ РАН и ИФР РАН). -2014. -408 с. Тираж – 300 экз. ISBN: 978-5-91838-094-9

5. В кн.: Коновалов А.И., Рыжкина И.С., Муртазина Л.И., Киселева Ю.В., Мишина О.А. Образование наноассоциатов – ключ к решению проблем высококоразбавленных водных растворов // Высокореакционные интермедиаты / под ред. М.П.Егорова, М.Я. Мельникова. – М.: КРАСАНД, 2014. – С. 13-45. ISBN 978-5-396-00617-1

15. Гранты на проведение фундаментальных исследований, реализованные при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда, Российского научного фонда и другие

В отчетный период по данному направлению выполнены 40 грантов РФФИ и РНФ, из них:

РНФ – 1 грант,

РФФИ – 39 грантов, в том числе: 11 – инициативных («а»), 12 – «мой первый грант» («мол-а»), 10 – РФФИ-Татарстан, 6 – прочие гранты (в т.ч. международные, ОФИ, КОМ-ФИ);

Перечень наиболее значимых грантов:

грант РНФ № 14-50-00014 «Формирование на базе Института органической и физической химии им. А.Е. Арбузова КазНЦ РАН Международного научно-инновационного Центра нейрoхимии и фармакологии», Конкурс 2014 г. на получение грантов по приоритетному направлению деятельности РНФ «Реализация комплексных научных программ организаций», срок выполнения: 2014-2018 гг., объемов финансирования за все годы выполнения проекта - 250 млн. руб.

Важнейшие результаты: Созданы новые препараты метаболического типа действия, обладающие разноплановым протекторным эффектом (актопротекторным, гепатопротекторным и нейропротекторным) на основе 1,2-дигидро-4,6-диметил-1-N-(2-оксиэтил)пиримидона -действующего начала отечественного лекарственного средства Ксимедон, с L-аскорбиновой или пара-аминобензойной кислотами. Гепатопротекторная и нейропротек-



торная эффективность препаратов превосходят эффективность лекарственных средств Ксимедон, Тиотриазолин и Рилузол.

Патент РФ на изобретение №2515247 «Средство, стимулирующее физическую работоспособность». Авторы: Резник В.С., Семенов В.Э., Зобов В.В., Галяметдинова И.В., Ланцова А.В., Назаров Н.Г. Приоритет от 25.01.2013. Зарегистрирован: 13.03.2014. Опубликовано: 10.05.2014, бюл. №13.

Зобов В.В., Назаров Н.Г., Выштакалюк А.Б., Галяметдинова И.В., Семенов В.Э., Резник В.С. Эффективность влияния новых производных пиримидина на физическую работоспособность крыс в условиях выполнения теста «плавание до отказа» // Экология человека. – 2015. - № 1. – С. 28-35.

Nazarov N.G., Zbov V.V., Vyshtakalyuk A.B., Reznik V.S. Research of the act-protective properties of Xymedon and its new analogs./ Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. -2015 – Vol.6. – N 6. - P.1617-1623.

Предложены новые биомиметические катализаторы (пиримидинсодержащие и фосфониевые ПАВ), позволяющие контролировать скорость разложения фосфорорганических ингибиторов ацетилхолинэстеразы (от ускорения до аномального ингибирования), проявляющие высокую эффективность в низких концентрациях и выраженную субстратную специфичность.

Gabdrakhmanov D.R., Valeeva F.G., Zakharova L.Ya., Giniyatullin R.Kh., Semenov V.E., Reznik V.S., Konovalov A. I. Reactivity of phosphorus esters in supramolecular systems based on surfactants containing uracil and polyethylenimine residues // Russ. J. Org. Chem. - 2014. – V. 50 (4). - P. 500-505.

грант РФФИ № 13-03-12170 ОФИ_М_2013 «Наночастицы палладия, стабилизированные солями фосфония, как катализаторы реакции Судзуки в синтезе некоторых лекарственных субстанций», срок выполнения: 2013-2015 гг., объемов финансирования за все годы выполнения проекта – 5,5 млн. руб.

грант РФФИ № 13-03-12436 ОФИ_М_2013 «Создание высокорелаксивных коллоидно-устойчивых наночастиц Fe₂O₃/Fe₃O₄ для магнитной томографии, модифицированных новыми биосовместимыми амфифилами», срок выполнения: 2013-2015 гг., объемов финансирования за все годы выполнения проекта – 5,1 млн. руб.

грант РФФИ № 13-04-40288-Н КОМФИ «Направленный синтез ингибиторов ацетилхолинэстеразы на основе 1,3-бис (ω-аминоалкил)-(5),6- замещенных урацилов для лечения заболеваний центральной и периферической нервной системы», срок выполнения: 2013-2015 гг., объемов финансирования за все годы выполнения проекта – 4,96 млн. руб.

грант РФФИ № 14-03-90409 Укр-а «Супрамолекулярные катализаторы и наноконтейнеры : от синтетических ПАВ к биоорганическим системам», срок выполнения: 2014-2015 гг., объемов финансирования за все годы выполнения проекта – 4,96 млн. руб.



грант РФФИ № 13-03-00046-а «Новые металлокомплексы пектиновых полисахаридов – препараты для нормализации металл- лигандного гомеостаза», срок выполнения: 2013-2015 гг., объемов финансирования за все годы выполнения проекта – 1,54 млн. руб.

грант РФФИ №15-53-61021 Египет-а «Создание высокоселективных противораковых препаратов на макроциклической платформе каликсарена», срок выполнения: 2015-2016 гг., объемов финансирования за все годы выполнения проекта – 1,200 млн. руб.

грант РФФИ 13-03-90419 М_2013 «Новая стратегия синтеза биоперспективных производных аминокислотных и аминокислотных кислот на основе внутримолекулярных трансформаций соединений фосфора (III), содержащих макроэргические связи», срок выполнения: 2013-2014 гг., объемов финансирования за все годы выполнения проекта – 0,980 млн. руб.

грант РФФИ 14-03-31365 мол_а «Дизайн новых полифункциональных NO – донорных бензофуранов, платформы для создания перспективных лекарственных средств», срок выполнения: 2014-2015 гг., объемов финансирования за все годы выполнения проекта – 0,800 млн. руб.

грант РФФИ 14-03-31165 мол_а «Направленный синтез без использования металлокатализаторов и оптимизация свойств биологически активных соединений бигетероциклического ряда, содержащих в своем составе различные гетероциклические системы с пиридиновыми и пиррольными атомами азота», срок выполнения: 2014-2015 гг., объемов финансирования за все годы выполнения проекта – 0,800 млн. руб.

16. Гранты, реализованные на основе полевой опытной работы организации при поддержке российских и международных научных фондов. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты поисковых и прикладных исследований

17. Поисковые и прикладные проекты, реализованные в рамках федеральных целевых программ, а также при поддержке фондов развития в период с 2013 по 2015 год

В отчетный период по данному направлению выполнено 3 проекта:

В рамках ФЦП «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности РФ на период 2020 г и дальнейшую перспективу», утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации от 17 февраля 2011 г. N 91. Мероприятие 2.5-Доклинические ис-



следования инновационных лекарственных средств, 5 очередь-1: г/к 14.N08.12.1042 Министерства образования и науки РФ (шифр 2015 -14-N08-0031) «Доклинические исследования лекарственного средства на основе Na-, Fe-,Ca- полигалактуроната для лечения анемии», срок выполнения: 2015-2017 гг., объемов финансирования за все годы выполнения проекта - 25 млн. руб.

В рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (2009-2013 гг.), разработанной по поручению Президента Российской Федерации от 4 августа 2006 г. № Пр-1321 и от 16 января 2008 г. № Пр-78 и утверждённой Распоряжением Правительства Российской Федерации от 7 апреля 2008 г. № 440-р:

г/к №8432 Мероприятие 1.1-1.5 «Создание рациональной синтетической методологии получения полиядерных гетеро- и гетеромакроциклических систем с арил(гетероарил)-гетероарил(арил)структурными блоками на основе тандемных реакций с целью получения новых типов биологически активных соединений», срок выполнения: 2012-2013 гг., объемов финансирования за все годы выполнения проекта – 4,8 млн. руб.

г/к №14.740.11.1027 «Поиск корреляции «структура-свойство» для ряда новых биоактивных азот и серосодержащих соединений на основе анализа и кристаллического строения», срок выполнения: 2011-2013 гг., объемов финансирования за все годы выполнения проекта – 2,2 млн. руб.

Внедренческий потенциал научной организации

18. Наличие технологической инфраструктуры для прикладных исследований

В структуру Института (ИОФХ) входит Технологическая лаборатория, которая занимает 10 производственных помещений площадью от 30 до 150 м², подключенных к системам холодного и горячего водоснабжения, промышленной канализации, вентиляции, сжатого воздуха и электроснабжения напряжением 220/380 В. Наличие разнообразных химико-технологических установок позволяет в лаборатории осуществлять все основные операции тонкого органического синтеза (растворения, смешения, кристаллизации, экстракции, дистилляции, ректификации, фильтрации, сушки и др.) в объеме от 100 мл до 100 л, а при необходимости и до 1 м³. Для комплектования установок используется емкостное химическое оборудование российского (реакторы, сборники, мерники, фильтры), стеклянная химическая аппаратура и арматура производства SIMAX (KAVALIERGLASS). Использование стеклянной аппаратуры и арматуры позволяет достигать фармакопейных показателей чистоты выпускаемой химической продукции. Благодаря лёгкости соединения разнообразных агрегатов можно создавать индивидуальные установки для получения конкретных химических продуктов с требуемыми показателями качества. Температурный интервал проведения процессов варьируется от -25 до +200оС, для чего применяются индивидуальные установки с циркуляцией жидкого теплоносителя. Вакуум в аппаратах создается водоструйными насосами-эжекторами (до 15 мм рт.ст) и механическими масля-



ными вакуумными насосами (до 1 мм рт.ст.). Кроме того, лаборатория имеет возможность проведения химических процессов в объеме до 10 литров при повышенных температурах (до 500°C) под давлением (до 500 кгс/см²). Организована также отдельная группа химико-технологических процессов экстракции и гомогенизации растительного сырья с использованием роторно-пульсационных установок. В наличии имеется две установки разной производительности – до 30 литров для опытно-лабораторных работ и до 100 литров для опытно-промышленных работ. Для настройки производительности и эффективности процессов экстракции и гомогенизации приводы обеих установок оснащены частотными преобразователями переменного тока. Производительность установок лаборатории зависит от характера синтеза, отдельных химико-технологических операций, условий проведения и составляет от 0.1 до 10 кг/час, что соответствует ориентировочно от 1 до 10 тонн в год. В настоящее время в лаборатории имеется потенциальная возможность нарабатывать до 15 наименований индивидуальных химических продуктов. Наличие высококвалифицированных научных сотрудников, инженеров-технологов, операторов химико-технологических процессов позволяет решать любые задачи органического синтеза любого уровня в сжатые сроки в соответствии с требованиями заказчика.

Подразделение для обеспечения био-фармакологических исследований новых соединений, включающее специализированную инфраструктуру (такие как приборный парк и виварий), функционирует в составе ИОФХ им. А.Е. Арбузова начиная с момента его основания (1965г.). В штате подразделения работают высококвалифицированные специалисты (кандидаты, доктора биологических наук), решающие многопрофильные задачи. Существующая организация исследовательской работы по синтезу новых соединений и изучению их биологической активности в рамках единой системы управления подразделениями Института помогает оптимизировать взаимодействие отдельных подразделений, позволяет оперативно реагировать на полученную новую информацию и значительно увеличивает тем самым вероятность доведения НИР до стадии клинических испытаний. Эффективность такого подхода к поиску биоактивных соединений подтверждают вышедшие из стен Института лекарственные средства (Ксимедон, Диуцифон, Димефосфон, Глицифон, Мефопран, Хлорацетофос, Пирофос и др.), а также многолетний период участия ИОФХ в НИОКР, проводимых в рамках оборонных контрактов.

Поиск специфических видов биоактивности и исследование токсичности, синтезируемых в ИОФХ им. А.Е. Арбузова соединений, проводятся преимущественно на базе лаборатории химико-биологических исследований, расположенной в отдельном здании, общей площадью 1028,5 кв.м. В лаборатории функционируют три научных группы:

I. Группа микробиологии. Данный вид исследований проводится в специализированных помещениях, оборудованных в соответствии с требованиями для работы с микроорганизмами 3, 4 групп патогенности. Основные виды тестируемой специфической активности:

Антибактериальная активность в отношении тест-штаммов *Staphylococcus aureus* 209 P; *Bacillus cereus* 8035; *Escherichia coli* F-50; *Pseudomonas aeruginosa* 9027;



Противогрибковая активность в отношении тест-штаммов *Candida albicans* 885-653, *Trichophyton mentagrophytes* var. *gypseum* 1773; *Aspergillus niger* ВКМФ-1119;

II. Группа фармакологии метаболических средств. Данная группа применяет широкий арсенал гистологических и иммуногистохимических методов Основные виды тестируемой специфической активности:

- Гепатопротекторная активность;
- Противоанемическая активность;
- Противовоспалительная активность;
- Антиоксидантная активность;
- Нейропротекторная активность;

III. Группа нейрофармакологии. Основные виды тестируемой специфической активности:

Исследование влияния на силу сокращений поперечнополосатой и гладкой мускулатуры (*ex vivo*, *in vivo*);

Исследования влияния соединений на память и обучение *in vivo*;

Анализ спонтанной двигательной активности *in vivo* – интегральные тесты на нормальность поведения животных при использовании соединений, которые не должны действовать на нервную систему.

19. Перечень наиболее значимых разработок организации, которые были внедрены за период с 2013 по 2015 год

Разработка: «Создание производства лекарственной субстанции Тетраметилтетрациклооктандион (Мебикар). Сведения о внедрении: работы выполнены в рамках договора № 303А от 29.09.2014 г. Область применения: фармацевтика. Бизнес-партнер: АО Татхим-фармпрепараты».

Разработка: «Препарат для сельского хозяйства «Мелафен», действующий в сверхнизких концентрациях». Сведения о внедрении: Предоставление права использования объектов интеллектуальной собственности по Договору исключительной лицензии (номер и дата регистрации в Роспатенте № РД0145030 02.04.2014) и по Договору неисключительной лицензии (номер и дата регистрации в Роспатенте № РД 0160337 от 27.10.2014). Лицензиат: Общество с ограниченной ответственностью «БиоХимСервис». Область применения: сельское хозяйство.

Разработка: «Способ получения диглицидилового эфира метилфосфоновой кислоты». Сведения о внедрении: предоставление права использования изобретения в качестве вклада в уставный капитал по Договору неисключительной лицензии (номер и дата регистрации в Роспатенте № РД 0175114 от 11.06.2015). Лицензиат: Малое инновационное предприятие Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие Инновационные препараты». Область применения: медицина.



ЭКСПЕРТНАЯ И ДОГОВОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Экспертная деятельность научных организаций

20. Подготовка нормативно-технических документов международного, межгосударственного и национального значения, в том числе стандартов, норм, правил, технических регламентов и иных регулирующих документов, утвержденных федеральными органами исполнительной власти, международными и межгосударственными органами

Информация не предоставлена

Выполнение научно-исследовательских работ и услуг в интересах других организаций

21. Перечень наиболее значимых научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и услуг, выполненных по договорам за период с 2013 по 2015 год

По данному направлению выполнены работы по 25 коммерческим договорам.

Перечень наиболее значимых договоров:

Договор «Изготовление опытных образцов и партий пропиленгликолевых и маслянных экстрактов растительного и пищевого сырья, а также измельчение растительного сырья», срок выполнения: 2014-2015 гг. Сумма договора: 13227 тыс. руб. Заказчик: ОАО «Нафис Косметикс».

Договор «Разработка, изготовление и передача пропиленгликолевых и маслянных экстрактов растительного, лекарственного и пищевого сырья», срок выполнения: 2013-2014 гг. Сумма договора: 8383 тыс. руб. Заказчик: ОАО «Нафис Косметикс».

Договор "Проведение научно-технической работы по изготовлению диметилового эфира 1,1-деметил-3-оксо-бутил-фосфоновой кислоты – препарата "Димефосмон", срок выполнения: 2013-2014 гг. Сумма договора: 3276 тыс. руб. Заказчик: ООО «Технофос+»

Договор «Создание научно-технической продукции: "1-(2-гидроксиэтил)-4,6-диметил-1,2 дигидропиримидин-2-он (препарата «Ксимедон»)»», срок выполнения: 2013 г. Сумма договора: 1000 тыс. руб. Заказчик: ОАО "Татхимфармпрепараты".

Договор «Изготовление "Тетраметилтетраазабициклооктандиона (препарата «Мебикар»)»», срок выполнения: 2014 г. Сумма договора: 469 тыс. руб. Заказчик: ОАО "Татхимфармпрепараты"

Договор «Создание научно-технической продукции: "1-(2-гидроксиэтил)-4,6-диметил-1,2 дигидропиримидин-2-он (препарата «Ксимедон»)»», срок выполнения: 2015 г. Сумма договора: 400 тыс. руб. Заказчик: ОАО "Татхимфармпрепараты"



Договор "Проведение научно-исследовательских работ по изучению самоорганизации и физикохимических свойств (а именно удельной электропроводности ρ_n , поверхностного натяжения) растворов антител к белку S-100 и растворов 4-аминопиридина в широкой области концентраций, включая сверхнизкие, в нормальных и гипoeлектромагнитных условиях, в случае образования наноассоциатов установление взаимосвязи между параметрами наноассоциатов и физико-химическими свойствами растворов", срок выполнения: 2013 г. Сумма договора: 350 тыс. руб. Заказчик: ООО "НПФ "Материя Медика Холдинг"

Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении (представляются по желанию организации в свободной форме)

22. Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении, а также информация, которую организация хочет сообщить о себе дополнительно.

В отчетный период по данному направлению, кроме грантов РФФИ и РФН, Институт выполнил работы по 4 грантам Президента РФ – поддержка научных исследований молодых российских ученых кандидатов наук (МК).

Сотрудники Института отмечены:

Государственной наградой РФ - Почетным званием «Заслуженный деятель науки Российской Федерации» (д.х.н., проф. Б.И. Бузыкин, 2014 г.)

Государственными премиями Республики Татарстан в области науки и техники:
-за работу "Научные основы и технологические аспекты получения низко- и высокомолекулярных соединений из нетрадиционного растительного сырья и их химических производных" (2013 г.)

-за работу «Создание методологии синтеза новых классов макроциклических соединений – основы лекарственных средств нового поколения» (2014 г.) (коллективы авторов).

Государственной наградой Республики Татарстан «Орден за заслуги перед Республикой Татарстан» (ак. А.И. Коновалов, 2014 г.).

Почетным званием «Заслуженный деятель науки Республики Татарстан» д.х.н., проф. А.Р. Бурилов (2015 г.), д.х.н. Ш.К. Латыпов (2015 г.)

Почетным званием «Заслуженный химик Республики Татарстан» (к.х.н., доц. Э.Л. Голашвилли, 2015 г.)

Золотой медалью РАН им. А.М. Бутлерова (ак. А.И. Коновалов, 2013 г.)

Золотыми медалями «100 лет профессору Косту» и Дипломами Международного благотворительного фонда «Научное партнерство» (ИОФХ им. А.Е. Арбузова КазНЦ РАН (2015 г.), д.х.н. проф. В.А. Мамедов. (2015 г.), ак. О.Г. Синяшин (2014 г.)).

Званием Почетного профессора Института химии Санкт-Петербургского университета (ак. О.Г. Синяшин, 2014 г.)



Премией им. ак. Арбузовых за выдающиеся исследования в области фундаментальной и прикладной химии среди молодых ученых г. Казани: к.х.н. А.А. Муравьев (2014 г.).

Сотрудники Института также отмечены:

Премией конкурса Республики Татарстан "Лучшее изобретение года", Дипломом и финансовой поддержкой конкурсов «50 Лучших инновационных идей для Республики Татарстан» (2013 г.) и «100 Лучших изобретений России – 2013» (Роспатент).

Дипломами конкурса Регионального молодежного общественного движения молодых ученых и специалистов Республики Татарстан и Министерства по делам молодежи и спорту Республики Татарстан в номинациях «Лучший молодой ученый Республики Татарстан 2014 года», «Лучший молодой ученый Республики Татарстан 2015 года» и «Лучший аспирант в области естественных наук 2014 года».

Премиями конкурса Республики Татарстан «Лучшее изобретение года» (2013-2015 г.)

Институт уделяет большое внимание популяризации научных результатов. В отчетный период Институт вошел в число организаторов 7 научных дискуссионных площадок (научных мероприятий) как международного уровня, в том числе молодежных школ с участием ведущих ученых, так и региональных конференций по обсуждению особо значимых для Института проблем:

«XXVI Международная Чугаевская конференция по координационной химии», 6-10 октября 2014 г., Казань, Россия.

VII Международный симпозиум «Дизайн и синтез супрамолекулярных архитектур», 6-10 октября 2014 г., Казань, Россия.

"Международная научно-практическая школа "От нейрона к мозгу: расширенный курс по нейрофизиологии", 28 сентября – 4 октября 2015 г., Казань."

"Международная конференция "Доказательная медицина: достижения и барьеры (QiQUM 2015) - International conference "Evidence-Based Medicine: achievements and barriers" (QiQUM 2015), 7-8 декабря 2015 г., Казань."

"Russian-French Symposium on Supramolecular and Coordination Chemistry" 23-24 April, 2013, Kazan."

"Конференция с международным участием "Современные синтетические лекарственные препараты. Проблемы и перспективы", посвященная 70-летию образования ИОФХ им. А.Е. Арбузова КазНЦ РАН, 27-28 мая 2015 г., Казань"

I-ая Научно-практическая конференция «Потенциал применения оригинальных лекарственных препаратов Казанской научной школы», 18 ноября, 2013, Казань"

ФИО руководителя

Сидяченко О. Г.

Подпись

[Handwritten signature]

Дата 19.05.2017



057213