

УТВЕРЖДАЮ

«___» _____ 2015 г.

Концепция программы развития

**Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Уфимского федерального химико-биологического исследовательского центра
Российской академии наук
(УФХБИЦ РАН)**

**в рамках структуризации сети федеральных государственных
учреждений, подведомственных Федеральному агентству научных организаций
Российской Федерации**

Уфа, 2015

Содержание

Введение

- 1. Миссия, позиционирование научной организации, стратегические цели и задачи**
- 2. Исследовательская программа:**
 - 2.1. Цели и задачи исследовательской программы
 - 2.2. Приоритетные исследовательские проекты (направления проведения исследований)
 - 2.3. Тематическая структура приоритетных исследовательских проектов (перечень тематик внутри приоритетных исследовательских проектов)
 - 2.4. Существующий научный задел по приоритетным исследовательским проектам
 - 2.4.1. Ученые с мировым именем
 - 2.4.2. Высокоцитируемые публикации
 - 2.4.3. Патенты и другие объекты интеллектуальной собственности
 - 2.5. Зарубежные и российские партнеры, осуществляющие аналогичные или близкие по тематике исследования
 - 2.6. Краткое описание и ключевые характеристики результатов реализации исследовательской программы (по приоритетным исследовательским проектам)
 - 2.7. Потенциальные потребители (заказчики) результатов исследований по приоритетным исследовательским проектам
 - 2.8. Ключевые показатели результативности исследовательской программы
 - 2.9. Прогнозное финансирование по каждому направлению исследований (указываются плановые объемы бюджетных ассигнований на весь период реализации программы по источникам финансирования):
 - 2.9.1. в том числе из средств федерального бюджета
 - 2.9.2. в том числе из внебюджетных источников
 - 2.10. Риски реализации исследовательской программы
- 3. Кооперация с российскими и международными организациями**
 - 3.1. Ключевые партнеры/совместные проекты и краткое описание взаимодействия (форма взаимодействия, длительность, основные результаты взаимодействия)
- 4. Кадровое развитие и образовательная деятельность**
 - 4.1. Возрастная, гендерная, квалификационная характеристика сотрудников организации
 - 4.2. Программа развития и управления кадровыми ресурсами
 - 4.2.1. Организация научно-образовательной деятельности на базе научной организации, включая стратегию взаимодействия с вузами по отбору, привлечению и развитию молодых кадров
 - 4.2.2. Программа академической мобильности (постдоки, зарубежные исследователи, аспиранты)
 - 4.2.3. Мероприятия по развитию существующего кадрового состава
 - 4.2.4. Базовые кафедры
- 5. Развитие инфраструктуры исследований и разработок**
 - 5.1. Дефицит в инфраструктуре исследований и разработок (в т.ч. инженерные и экспериментальные площадки, лаборатории, оборудование и др.)
 - 5.2. План развития инфраструктуры исследований и разработок
 - 5.3. План повышения эффективности использования имущественного комплекса (использование зданий и сооружений, земельных участков, объектов линейной инфраструктуры и капитального строительства в целях реализации программы развития)
 - 5.4. Коммерциализации научных разработок
 - 5.4.1. Характеристика интеллектуальной собственности
 - 5.4.2. Стартапы, спиноффы, RnD подразделения корпоративного сектора

5.4.3. План коммерциализации научных разработок на весь период реализации программы

6. Бюджет программы развития

- 6.1. Прогнозируемый общий объем бюджетного финансирования с разбивкой по источникам (программы, проекты, базовое финансирование (государственное задание) гранты)
- 6.2. Прогнозируемый объем внебюджетного финансирования с разбивкой по источникам (российские и зарубежные компании, негосударственные российские и зарубежные гранты) и участникам Проекта
- 6.3. Прогнозируемые расходы по программе развития (исследовательская программа, развития инфраструктуры исследований и разработок, развитие кадров, системы управления и пр.)

7. Совершенствование системы управления организацией и ключевых процессов

- 7.1. Система управления
 - 7.1.1. Органы управления, включая наличие общественно-профессиональных органов управления, в т.ч. схема управления
 - 7.1.2. Механизмы управления (функциональные связи в системе управления)
- 7.2. Совершенствование организационных процессов
 - 7.2.1. Проектный офис
- 7.3. Мониторинг эффективности реализации программы развития

Приложение 1. Дорожная карта программы развития научной организации, включающая характеристику основных мероприятий, сроки, финансирование и ответственных

Введение

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Уфимский федеральный химико-биологический исследовательский центр» Российской академии наук (ФГБНУ «Уфимский федеральный химико-биологический исследовательский центр» РАН, УФХБИЦ РАН) образуется присоединением к ФГБНУ Уфимскому Институту химии РАН (УФИХ РАН) ФГБНУ Института биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН (ИБГ УНЦ РАН) и Уфимского института биологии РАН (УИБ РАН). Институты, входящие в состав УФХБИЦ РАН, являются одними из ведущих научных учреждений в соответствующих областях наук среди однопрофильных научных институтов РАН. УФИХ РАН (ранее Институт органической химии УНЦ РАН) создан в 1960 г. на базе сектора химии (1951 г.) Башкирского филиала АН СССР (БФ АН СССР). Переименован в 2014 г. в Уфимский Институт химии РАН. Институт известен научными школами фундаментальных основ направленного (акад. РАН Г.А.Толстикова) и каталитического синтеза органических соединений (акад. РАН Г.А.Толстикова, чл.-корр. РАН У.М.Джемилев); получения новых полимерных материалов со специфическими свойствами (чл.-корр. АН СССР С.Р. Рафиков, акад. РАН Ю.Б. Монаков); исследования химических реакций с образованием возбужденных состояний в растворах органических, неорганических и металлоорганических соединений (чл.-корр. РАН В.П. Казаков); химии природных соединений (акад. РАН М.С. Юнусов). Научные достижения УФИХ РАН отмечены государством и научной общественностью: сотрудники удостоены Государственных премий СССР, РФ и Республики Башкортостан (РБ), Совета Министров СССР и Правительства РФ в области науки и техники, премий Ленинского комсомола, Демидовской премии, премий им. А.М. Бутлерова и им. С.В. Лебедева, золотых медалей АН СССР, награждены орденами и медалями страны. В институте работают 246 человек, научных сотрудников – 144 (ср. возраст 46,7 лет), 1 академик РАН, 26 д.х.н. (ср. возраст 62,7 года), 95 к.х.н. (ср. возраст 45,9 лет), 16 профессоров (ср. возраст 65,0 лет).

ИБГ УНЦ РАН создан в 1962 г как Отдел биохимии и цитохимии БФ АН СССР. В 1999 г. преобразован в Институт биохимии и генетики УНЦ РАН. Институт известен научными работами в области изучения структуры нуклеиновых кислот и разработки методов их исследований, основателем направления был академик ВАСХНИЛ В.Г. Конарев, научными школами в области молекулярной биологии (д.б.н. Вахитов В.А.), молекулярной генетики наследственных и многофакторных заболеваний, генетической структуры и реконструкция эволюции народов Волго-Уральского региона, Кавказа и Средней Азии (д.б.н. Хуснутдинова Э.К.). В структуре института 8 научных лабораторий, работают 110 человек, в т.ч. 77 научных сотрудников (ср. возраст 44 года), 22 доктора (ср. возраст 52 года) и 53 кандидата наук (ср. возраст 39 лет).

УИБ РАН организован в 1951 г. как Агробиологический институт в составе БФ АН СССР. В 1957 г. переименован в Институт биологии, в 2013 г. получил современное название. В Институте в разное время работали академик ВАСХНИЛ В.Г. Конарев, чл.-корр. РАН Г.С. Розенберг. Институт известен научными школами в области почвоведения (д.с.-х.н. С.Н. Тайчинов, д.с.-х.н. М.Н.Бурангулова, д.б.н. Ф.Х. Хазиев), фитоценологии (д.б.н. Б.М. Миркин), физиологии растений (д.б.н. В.К. Трапезников, д.б.н. Г.Р. Кудоярова). В составе института 9 научных лабораторий и одна группа, работают 97 чел., в т.ч. 81 научный сотрудник, из них 21 доктор (ср. возраст 56 лет) и 48 кандидатов наук (ср. возраст 43 года), 11 профессоров (ср. возраст 59 лет).

Структура ФИЦ обоснована близкими научными направлениями исследований её участников, необходимостью придания нового импульса в развитии приоритетных областей химии, фармацевтики, биотехнологии и биомедицины, в сохранения биоразнообразия и защите окружающей среды. Выполнению миссии будет способствовать высокая квалификация научных сотрудников объединяемых учреждений, наличие современной приборной базы, многолетний опыт совместной работы, коммерциализации и внедрения разработок в практику, а также сформированная система подготовки научных кадров.

1. МИССИЯ, ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ, СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Миссия. Проведение фундаментальных и проблемно-ориентированных исследований и получение новых знаний в области органической, медицинской, физической химии, химии высокомолекулярных соединений, молекулярной биологии, биохимии, физиологии, иммунологии, генетики и экологии организмов и разработка на их основе новых химических и биологических продуктов и технологий для обеспечения устойчивого развития соответствующих отраслей отечественной экономики, сохранения здоровья человека и охраны окружающей среды.

Позиционирование. ФГБНУ «Уфимский федеральный химико-биологический исследовательский центр» РАН формируется объединением близкорасположенных и относительно небольших институтов, работающих по междисциплинарным взаимодополняющим тематикам и позиционируется как центр фундаментальных исследований мирового уровня, преимущественно, в области биологически активных соединений и биологии устойчивости живых систем, развития методологии, а также получения новых продуктов и технологий для медицины, агропромышленного комплекса и защиты окружающей среды.

Стратегические цели.

1. Развитие фундаментальных исследований мирового уровня в области органической, медицинской, физической химии, химии высокомолекулярных соединений.

2. Получение новых фундаментальных знаний в области молекулярной биологии, биохимии, иммунологии, физиологии, генетики и экологии человека, животных, растений и микроорганизмов.

3. Развитие проблемно-ориентированных исследований, обеспечение эффективности и результативности работ в области источников, структуры и свойств биологически активных соединений и создания на их основе новых конкурентоспособных химических и биологических продуктов и технологий, диагностических систем для медицины, сельского хозяйства и экологии.

2. Исследовательская программа

2.1. Цели и задачи исследовательской программы

Целью исследовательской программы является получение новых знаний в области химии, физиологии, общей и физико-химической биологии для создания на их основе новых биологически активных соединений и биопродуктов, технологий, диагностических систем, обеспечивающих устойчивое развитие химического, биотехнологического и других секторов отечественной экономики, их конкурентоспособность, сохранение здоровья человека, продовольственную безопасность страны и воспроизводство трудовых ресурсов в соответствии с Национальной технологической инициативой, Стратегией развития фармацевтической промышленности Российской Федерации на период до 2020 года (ФАРМА-2020), Комплексной программой развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года (БИОТЕХ 2020) и другими.

Задачи фундаментальной направленности.

1. Получение новых знаний в области органической, медицинской, физической химии, химии высокомолекулярных соединений, а также молекулярной биологии, биохимии, физиологии, иммунологии, генетики и экологии организмов.

2. Развитие исследований в области биологии устойчивости живых систем, а также защиты природных и безопасности антропогенных экосистем.

3. Исследование структуры генофонда, генетической истории и эволюции народов Центральной Евразии, молекулярно-генетических основ наследственной патологии.

4. Формирование информационного поля для разработки долгосрочных прогнозов изменения окружающей среды и связанных с ними базовых отраслей отечественной экономики и территории в целом.

Проблемно-ориентированные и иные задачи

1. Развитие методологии химического синтеза органических соединений с целью получения веществ с практически значимыми свойствами.

2. Проблемно ориентированные исследования в области разработки методов полного химического синтеза, труднодоступных природных соединений с уникальными биологическими свойствами.

3. Проблемно ориентированные исследования в области моделирования физико-химических процессов в биологии.

4. Разработка передовых биотехнологий, создание новых биопродуктов и диагностических систем для сельского хозяйства, переработки отходов, защиты природных экосистем и безопасности окружающей среды.

5. Получение новых устойчивых генотипов микроорганизмов и растений с хозяйственно ценными признаками.

6. Развитие проблемно-ориентированных исследований в области молекулярных механизмов наследственной патологии человека и иммунологии, разработка на их основе эффективных методов ранней ДНК-диагностики моногенных и многофакторных заболеваний, эффективных биомедицинских технологий и новых лекарственных препаратов.

7. Подготовка научных кадров высшей квалификации для работы в области органической и физической химии, химии высокомолекулярных соединений, молекулярной биологии, генетики, биохимии, микробиологии, биотехнологии, физиологии и биохимии растений, ботаники, почвоведения и экологии (биология).

2.2. Приоритетные исследовательские проекты (направления проведения исследований)

Приоритетные направления исследований

В соответствии с программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы приоритетные исследовательские проекты будут проводиться по следующим направлениям фундаментальных исследований.

Направление 44. Фундаментальные основы химии.

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

Направление 46. Физико-химические основы рационального природопользования и охраны окружающей среды на базе принципов «зеленой химии» и высокоэффективных каталитических систем, создание новых ресурсо- и энергосберегающих металлургических и химико-технологических процессов, включая углубленную переработку углеводородного и минерального сырья различных классов и техногенных отходов, а также новые технологии переработки облученного ядерного топлива и обращения с радиоактивными отходами.

Направление 47. Химические проблемы получения и преобразования энергии, фундаментальные исследования в области использования альтернативных и возобновляемых источников энергии.

Направление 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.

Направление 50. Биология развития и эволюция живых систем.

Направление 51. Экология организмов и сообществ.

Направление 52. Биологическое разнообразие.

Направление 53. Общая генетика.

Направление 54. Почвы как компонент биосферы.

Направление 55. Биохимия, физиология и биосферная роль микроорганизмов.

Направление 56. Физиология и биохимия растений, фотосинтез, взаимодействие растений с другими организмами.

Направление 57. Структура и функции биомолекул и надмолекулярных комплексов, протеомика, биокатализ.

Направление 58. Молекулярная генетика, механизмы реализации генетической информации, биоинженерия.

Направление 59. Молекулярные механизмы клеточной дифференцировки, иммунитета и онкогенеза.

Направление 62. Биотехнология.

2.3. Тематическая структура приоритетных исследовательских проектов (перечень тематик внутри приоритетных исследовательских проектов)

Направление 44.

1. Химия возбужденных состояний молекул, полимеров, комплексов металлов и энергонасыщенных интермедиатов в люминесцентных процессах (с направлением 48).

2. Химическая трансформация энергонасыщенных молекул азотсодержащих соединений, полимеров и комплексов f- и d- элементов при фотовозбуждении и химической генерации электронно-возбужденных состояний в реакциях пероксидов и соединений благородных газов.

3. Кинетика и механизм окислительных процессов с участием молекулярного кислорода, соединений, содержащих активный кислород, и других сильных окислителей (с направлением 48).

4. Кинетика, продукты и механизм реакций высокорекреационных интермедиатов окислительных процессов.

5. Окислительная трансформация органических соединений молекулами, содержащими активный кислород.

6. Гомо- и гетерофункциональные соединения комплексообразований с металлами и фармаконами (с направлениями 46, 48).

7. Закономерности взаимодействия моно- и полидентатных органических соединений в реакциях комплексообразования с ионами переходных металлов.

Направление 45.

1. Каталитический синтез, модификация полимеров и композиционных материалов (с направлением 48).

2. Высокоэффективные каталитические системы ионно-координационной и радикально-координационной (со)полимеризации 1,3-диенов и виниловых мономеров с регулируемой стереоспецифичностью и полицентровостью.

3. Синтез и свойства последовательно-упорядоченных сополиариленфталидов периодического строения.

4. Графт-полимеризация виниловых мономеров (а также мономеров других классов) на полимерных фотоинициаторах – галогенсодержащих полиариленфталитах.

Направление 46.

1. Утилизация вредных промышленных отходов.

2. Создание новых высокоэффективных реагентов для нефтегазового комплекса с учетом требований экологии.

3. Гомо- и гетерофункциональные соединения комплексообразований с металлами и фармаконами (с направлениями 44, 48).

4. Закономерности взаимодействия моно- и полидентатных органических соединений в реакциях комплексообразования с ионами переходных металлов.

Направление 47.

1. Научные основы создания электрохимических аккумуляторов с высокими удельными энергетическими и ресурсными характеристиками (с направлением 44).
2. Термоэлектрохимия процессов в литий-серных и литий-ионных аккумуляторах.

Направление 48.

1. Химия и биологическая активность растительных веществ флоры Российской Федерации (совместно с 44).
2. Терпеноиды, алкалоиды, липиды: выделение, изучение в природном сырье, синтез, трансформации, зависимость «структура-активность».
3. Дизайн и направленный синтез органических молекул с заданными свойствами (совместно с 44).
4. Направленный синтез низкомолекулярных биорегуляторов.
5. Разработка методов получения хиральных циклических соединений на основе 1,6-ангидросахаридов.
6. Хемо-, регио- и стереоселективные превращения терпеноидов, стероидов и липидов в направленном синтезе.
7. Структура и идентификация органических, биоорганических молекул и полимеров методами хроматографии, масс-спектрометрии, ИК, УФ, ЭПР и ЯМР-спектроскопии.
8. Развитие новых методов синтеза гетероциклических систем (совместно с 44, 46).
9. Направленный синтез азотсодержащих ароматических систем и их трансформации в соединения с потенциально полезными свойствами.
10. Развитие фундаментальных основ синтеза азотистых гетероциклических соединений с целью создания на их основе новых потенциальных биологически активных веществ.
11. Синтез и свойства гетероциклических соединений на основе илидов серы, фосфора, алленовых и урацильных производных.
12. Синтез S-, N- и O-содержащих гетероциклических систем на основе природных тиолов.
13. Молекулярные основы моногенной патологии, структурно-функциональные особенности генов у больных из разных этнических групп и регионов, идентификация новых генов и мутаций, изучение их функциональной роли.
14. Молекулярно-генетическое картирование генов, вовлеченных в генетическую предрасположенность к многофакторным заболеваниям на основе полногеномного секвенирования, анализа транскриптома и метилома.
15. Генетические основы поведения человека.
16. Разработка подходов для адекватной возрастной терапии на основе исследования молекулярно-генетических основы многофакторных возраст-ассоциированных заболеваний.
17. Поиск и скрининг потенциальных геропротекторов.
18. Гормезис в детерминации продолжительности жизни в полиморфных популяциях и гомогенных линиях насекомых.
19. Установление взаимосвязей структура - биологическая активность природных и синтетических биологически активных соединений с целью разработки патогенетически ориентированных прототипов новых лекарственных средств.
20. Поиск биологически активных веществ среди соединений разных хемотипов с антиоксидантными, противовоспалительными, нейропротекторными, антиканцерогенными свойствами и исследование молекулярных механизмов их действия.

Направление 50.

1. Разработка способов направленной дифференциации инициальных клеток и пролиферации тканей под действием гормональных индукторов с целью управления отдельными этапами онтогенеза растений *in vitro*.
2. Разработка инновационных клеточных агробιοтехнологий на основе нетрадиционных систем размножения растений *in vitro*.

Направление 51.

1. Молекулярно-генетические и биохимические механизмы адаптации насекомых к условиям окружающей среды.
2. Изучение влияния глобальных климатических изменений на ритм сезонного развития и продуктивность растительности с использованием многолетних данных дистанционного космического зондирования.
3. Исследование механизмов и разработка моделей сукцессий при естественном лесовозобновлении и климатогенной динамике различных экосистем.
4. Динамика возобновительных процессов и онтогенез лесобразующих древесных пород в контрастных лесорастительных условиях Южно-Уральского региона.
5. Оценка современного состояния и прогноз изменений состава лесов региона с учетом лесопользования, климатических изменений и техногенных нагрузок.

Направление 52.

1. Мониторинг состояния популяций редких и нуждающихся в охране видов растений для ведения Красных книг Российской Федерации и Республики Башкортостан.
2. Развитие системы сохранения биоразнообразия Южно-Уральского региона на основе Зеленой книги.
3. Изучение лекарственной флоры Южно-Уральского региона с целью расширения ресурсной базы для производства новых и существующих высокоэффективных медицинских препаратов.
4. Разработка инновационных подходов к организации рационального использования ресурсов лекарственной флоры Южно-Уральского региона.
5. Популяционные исследования редких видов растений *in situ* и *ex situ*.
6. Комплексное использование методов геоботаники, молекулярной биологии и биотехнологии для решения задач реинтродукции редких и нуждающихся в охране видов растений.

Направление 53.

1. Генетическая структура и реконструкция эволюции народов Волго-Уральского региона, Кавказа и Средней Азии.
2. Поиск, идентификация и характеристика генов медоносной пчелы, определяющих хозяйственно-полезные признаки пчелиной семьи, и разработка на этой основе новых селекционных критериев.
3. Исследование сетевых механизмов кодирования, хранения и передачи наследственной информации.
4. Математическое и компьютерное моделирование молекулярно-генетических систем.

Направление 54.

1. Изучение пространственно-временных закономерностей формирования почвенного покрова и роли биологических, биогеохимических и физико-химических процессов в природном и антропогенном трендах почвообразования в Южно-Уральском регионе.
2. Анализ факторов деградации почв, исследование развития водной и ветровой эрозии почв в условиях изменения климата.
3. Прогнозирование изменений состояния почвенного покрова и разработка новых технологий воспроизводства агроэкологических функций почв.

Направление 55.

1. Исследование структуры и динамики изменения микробных консорциумов в различных экологических нишах, поиск новых микроорганизмов перспективных для целей биотехнологии, исследование их генетики и метаболизма.
2. Комплексная оценка таксономического, функционального и генетического разнообразия микроорганизмов-деструкторов хлорароматики с использованием анализа метагеномной ДНК.

3. Построение метаболических карт биотехнологически значимых деструкторов ксенобиотиков.

4. Теоретическое и практическое обоснование разработки препаратов на основе микроорганизмов и комплексного применения для уменьшения негативного воздействия нефтехимических предприятий на окружающую среду.

5. Изучение механизмов симбиотрофного, ассоциативного и антагонистического взаимодействия бактерий с растениями и микромицетами почвы и ризосферы растений, как основы для создания новых полифункциональных биопрепаратов.

6. Исследование влияния бактерий, синтезирующих биологически активные вещества на продуктивность сельскохозяйственных животных.

Направление 56.

1. Взаимодействие генов и их продуктов, участвующих в регуляции и обеспечении роста и стрессоустойчивости растений.

2. Механизмы взаимодействий партнеров в растительно-микробных ассоциациях различного уровня, создание новых симбиозов растений с клубеньковыми/ризосферными бактериями и изучение их свойств.

3. Интегральные механизмы сигнальной регуляции иммунитета растений.

4. Протеомные перестройки в растениях в ответ на стрессовые факторы среды и регуляция этих процессов фитогормонами.

5. Взаимодействие фитогормонов в регуляции устойчивости растений к условиям обезвоживания.

6. Исследование механизмов регуляции развития растений на уровне взаимодействия гормональной системы и системы WOX-CLAVATA с использованием трансгенных растений.

7. Выявление закономерностей множественной гормональной регуляции роста и развития растений с использованием мутантов с нарушениями метаболизма и рецепции гормонов.

Направление 57.

1. Разработка экспериментальных методов и технологий для решения задач молекулярной диагностики в части обнаружения специфичных нуклеотидных последовательностей.

2. Конструирование новых типов молекулярных и надмолекулярных инструментов на основе модифицированных олигонуклеотидов, в том числе с использованием наноструктурированных объектов.

Направление 58.

1. Расшифровка геномов микроорганизмов, геномов, экзоменов и транскриптомов растений с целью поиска целевых генов для их использования в генетической инженерии и селекции.

Направление 59.

1. Молекулярные механизмы взаимодействия сосудистой стенки с клетками иммунной системы и циркулирующими раковыми клетками в патогенезе аутоиммунных и онкологических заболеваний;

2. Рецепторы нейромедиаторов в регуляции функций Т-лимфоцитов в норме и при аутоиммунных заболеваниях человека.

Направление 62.

1. Разработка новых лекарственных противоопухолевых нанопрепаратов и методов антиген-специфической терапии.

2. Разработка тест-системы для фармакогенетического тестирования чувствительности пациентов к основным группам лекарственных средств, использующихся в лечении аутоиммунных заболеваний.

3. Разработка модельных систем для тестирования *in vitro* эффективности биологически активных соединений – прототипов лекарств.
4. Создание микробных штаммов-продуцентов промышленно-значимых и биологически активных веществ методами биоинженерии.
5. Генетическая инженерия растений с целью создания новых линий с заданными свойствами, разработка технологий получения рекомбинантных белков и растительных метаболитов в культуре косматых корней
6. Разработка новых экологически безопасных средств и технологий защиты растений от болезней на основе сигнальных молекул микроорганизмов.
7. Разработка ветеринарных препаратов нового поколения и технологий их производства для пчеловодства.
8. Разработка биотехнологий переработки и утилизации отходов промышленности и сельского хозяйства.

2.4. Существующий научный задел по приоритетным исследовательским проектам

Среди 14 научных институтов РАН, работающих на территории региона, институты – участники УФХБИЦ РАН, стабильно входят в пять первых по показателям: средневзвешенного импакт-фактора публикаций, индекса Хирша, числа публикаций в зарубежных журналах, числа публикаций в зарубежных журналах Web of Science или Scopus.

2.4.1. Ученые с мировым именем

По цитированию в РИНЦ на дату 01.12.2015

№ п/п	Ф.И.О.	Суммарное цитирование РИНЦ	h, индекс Хирша, РИНЦ	Максимальное цитирование одной работы, РИНЦ
1	Ахунов Э.Д.	688	15	70
2	Баишева Э.З.	776	9	330
3	Балтина Л.А.	1903	16	129
4	Безрукова М.В.	599	11	188
5	Веселов Д.С.	519	13	67
6	Высоцкая Л.Б.	297	9	64
7	Габбасова И.М.	379	10	47
8	Кудоярова Г.Р.	1490	19	113
9	Кутуев И.А.	965	14	129
10	Максимов И.В.	425	10	24
11	Мартыненко В.Б.	750	13	65
12	Мелентьев А.И.	752	10	237
13	Миркин В.Б.	3596	17	299
14	Мифтахов М.С.	939	10	60
15	Мулдашев А.А.	1277	11	100
16	Муслухов Р.Р.	901	11	64
17	Сафиуллин Р.Л.	510	10	36
18	Спирихин Л.В.	1567	13	60
19	Флехтер О.Б.	1434	15	129
20	Хазиев Ф.Х.	2079	19	212
21	Хурсан С.Л.	1323	15	36
22	Хусаинова Р.И.	491	10	126
23	Хуснутдинова Э.К.	3772	25	250
24	Шакирова Ф.М.	1183	13	188
25	Юнусов М.С.	578	7	13

2.4.2. Высокоцитируемые публикации

1. Игнатов М.С., Афонина О.М., Игнатова Е.А. и др. Список мхов Восточной Европы и Северной Азии. *Arctoa*. 2006. Т.15. С.1-130. – **329** цитирований (по данным elibrary.ru на 01.12.2015).
2. Ahmed S., Ghossaini M., Healey C.S. et al. Newly discovered breast cancer susceptibility loci on 3P24 and 17Q23.2. *Nature Genetics*. 2009. V.41. No5. P.585-590. **(250)**
3. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии. Москва: Наука, 2005. 252 с. **(212)**
4. Shakirova F.M., Sakhabutdinova A.R., Bezrukova M.V. et al. Changes in the hormonal status of wheat seedlings induced by salicylic acid and salinity. *Plant Sci*. 2003. V.164. N3. P.317-322. **(188)**
5. Tamm E., Kivisild T., Reidla M. et al. Beringian standstill and spread of native american founders. *Plos One*. 2007. V.2. No9. P. 829. **(150)**
6. Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Фитоценология: принципы и методы. Москва: Наука, 1978. 212 с. **(131)**
7. Толстикова Г.А., Флехтер О.Б., Шульц Э.Э. и др. Бетулин и его производные. Химия и биологическая активность. Химия в интересах устойчивого развития. 2005. Т.13. №1. С.1-30. **(129)**
8. Rootsi S., Kivisild T., Help H. et al. Phylogeography of y-chromosome haplogroup i reveals distinct domains of prehistoric gene flow in Europe. *American Journal of Human Genetics*. 2004. V.75. No1. P.128-137. **(129)**
9. Loogväli E.-L., Roostalu U., Kivisild T. et al. Disuniting uniformity: a pied cladistic canvas of MTDNA haplogroup H in Eurasia. *Mol. Biology and Evolution*. 2004. V.21. No11. P.2012. **(119)**
10. Tambets K., Rootsi S., Kivisild T. et al. The western and eastern roots of the SAAMI - the story of genetic "outliers" told by mitochondrial DNA and Y chromosomes. *American Journal of Human Genetics*. 2004. V.74. No4. P.661-682. **(115)**
11. Baltina L.A. Chemical modification of glycyrrhizic acid as a route to new bioactive compounds for medicine. *Current Medicinal Chemistry*. 2003. V.10. No2. P.155-171. **(114)**
12. Davies W.J., Kudoyarova G., Hartung W. Long-distance ABA signaling and its relation to other signaling pathways in the detection of soil drying and the mediation of the plant's response to drought. *Journal of Plant Growth Regulation*. 2005. V.24. No4. P.285-295. **(113)**
13. Allagulova Ch.R., Gimalov F.R., Shakirova F.M., Vakhitov V.A. The plant dehydrins: structure and putative functions. *Biochemistry (Moscow)*. 2003. V.68. No9. P.945-951. **(103)**
14. Кучеров Е.В., Мулдашев А.А., Галеева А.Х. Охрана редких видов растений на Южном Урале. Москва: Наука, 1987. 204 с. **(100)**
15. Walch-Liu P., Filleur S., Gan Y. et al. Nitrogen regulation of root branching. *Annals of Botany*. 2006. V.97. No5. P.875-881. **(99)**
16. Behar D.M., Yudkovsky G., Skorecki K. et al. The genome-wide structure of the jewish people. *Nature*. 2010. V.466. No7303. P.238-242. **(92)**
17. Reidla M., Kivisild T., Metspalu E. et al. Origin and diffusion of MTDNA haplogroup X. *American Journal of Human Genetics*. 2003. V.73. No5. P.1178-1190. **(90)**
18. Adam W., Kazakov D.V., Kazakov V.P. Singlet-oxygen chemiluminescence in peroxide reactions. *Chemical Reviews*. 2005. V.105. No9. P.3371-3387. **(89)**
19. Почвы Башкортостана. Хазиев Ф.Х., Мукатанов А.Х., Хабиров И.К. и др. Т 1. Эколого-генетическая и агропроизводственная характеристика. Уфа: Гилем, 1995. 384 с. **(88)**
20. Roostalu U., Kutuev I., Loogväli E.-L. Et al. Origin and expansion of haplogroup H, the dominant human mitochondrial DNA lineage in West Eurasia: the near Eastern and Caucasian perspective. *Molecular Biology and Evolution*. 2007. V.24. No2. P.436. **(87)**
21. Behar D.M., Hadid Y., Tzur S. et al. The matrilineal ancestry of ashkenazi jewry: portrait of a recent founder event. *American Journal of Human Genetics*. 2006. V.78. No3. P.487-497. **(84)**
22. Толстикова Г.А., Балтина Л.А., Шульц Э.Э., Покровский А.Г. Глицирризиновая кислота. *Биоорганическая химия*. 1997. Т.23. №9. С.691-709. **(78)**

23. Bermisheva M., Tambets K., Villems R., Khusnutdinova E. Diversity of mitochondrial DNA haplotypes in ethnic populations of the Volga-Ural region of Russia. *Молекулярная биология*. 2002. V.36. No6. P.990-1001. (75)
24. Underhill P.A., King R.J., Lin A.A. et al. Separating the post-glacial coancestry of European and Asian y chromosomes within haplogroup R1A. *European Journal of Human Genetics*. 2010. V.18. No4. P.479-484. (75)
25. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Современное состояние основных концепций науки о растительности. Уфа: Гилем, 2012. 488 с. (73)
26. Rootsi S., Baldovič M., Kutuev I.A. et al. A counter-clockwise northern route of the Y-chromosome haplogroup N from Southeast Asia towards Europe. *European Journal of Human Genetics*. 2007. V.15. No2. P.204-211. (70)
27. Arkhipova T.N., Melentiev A.I., Martynenko E.V. et al. Ability of bacterium *Bacillus subtilis* to produce cytokinins and to influence the growth and endogenous hormone content of lettuce plants *Plant and Soil*. 2005. V.272. No1-2. P.201-209. (68)
28. Fricke W., Akhiyarova G., Veselov D., Kudoyarova G. Rapid and tissue-specific changes in ABA and in growth rate in response to salinity in barley leaves. *Journal of Experimental Botany*. 2004. V.55. No399. P.1115-1123. (67)
29. Красная книга Республики Башкортостан. Абрамова Л.М., Баишева Э.З., Галеева А.Х. и др. Т 1. Растения и грибы. Уфа: МедиаПринт, 2011. 384 с. (65)
30. Milne R.L., Benítez J., Nevanlinna H. et al. Risk of estrogen receptor-positive and -negative breast cancer and single-nucleotide polymorphism 2Q35-RS13387042. *Journal of the National Cancer Institute*. 2009. V.101. No14. P.1012-1018. (65)
32. Кулагин А.А., Шагиева Ю.А. Древесные растения и биологическая консервация промышленных загрязнителей. Москва: Наука, 2005. 190 с. (65)
33. Ямалов С.М., Мартыненко В.Б., Голуб В.Б., Баишева Э.З. Продромус растительных сообществ республики Башкортостан. Уфа: Гилем, 2004. 64 с. (65)
34. Kolosnitsyn V.S., Karaseva E.V. Lithium-sulfur batteries: Problems and solutions. *Russian Journal of Electrochemistry*. 2008. V.44. No5. P.506-509. (64)
35. Kudoyarova G.R., Vysotskaya L.B., Cherkozyanova A., Dodd I.C. Effect of partial rootzone drying on the concentration of zeatin-type cytokinins in tomato (*Solanum lycopersicum* L.) xylem sap and leaves *Journal of Experimental Botany*. 2007. V.58. No2. P. 161-168. (64)
36. Voloshin A.I., Shavaleev N.M., Kazakov V.P. Luminescence of praseodymium (III) chelates from two excited states (3P_0 and $1D_2$) and its dependence on ligand triplet state energy. *Journal of Luminescence*. 2001. V.93. No3. P.199-204. (63)
37. Толстикова Т.Г., Сорокина И.В., Толстиков Г.А. и др. Терпеноиды ряда лупана - биологическая активность и фармакологические перспективы. II. полусинтетические производные лупана. *Биоорганическая химия*. 2006. Т.32. №3. С.291-307. (62)
38. Fricke W., Wei W., Richardson A. et al. The short-term growth response to salt of the developing barley leaf. *Journal of Experimental Botany*. 2006. V.57. No5. P.1079-1095. (62)
39. Hoyer G., Baltina L., Michaelis M. et al. Antiviral activity of glycyrrhizic acid derivatives against SARS-coronavirus. *Journal of Medicinal Chemistry*. 2005. V.48. No4. P.1256-1259. (61)
40. Мартыненко В.Б., Соломещ А.И., Жирнова Т.В. Леса башкирского государственного природного заповедника: синтаксономия и природоохранная значимость. Уфа: Гилем, 2003. 203 с. (61)

2.4.3. Патенты и другие объекты интеллектуальной собственности

Институты, входящие в ФИЦ являются обладателями международных патентов: United States Patent No 8,198,026 B2, European Patent Office Application No 08794073.0. (оба ИБГ УНЦ РАН). Патенты РФ на изобретения ИБГ УНЦ РАН: №2281938, №2285921, №2287158, №126704, №2413770, №2414510, №2448163, №2505608, №2506293, №2506595, №2510508, №2526189 (ИБГ УНЦ РАН). Патенты РФ на изобретения УФИХ РАН: №2174982, №2265365, №2281938, №2330025, №2371431, №2394814, №2398767, №2402560, №2402561, №2402562,

№2426720, №2417991, №2412950, №2441017, №2445307, №2480000, №2472787, №2472803, №2538212, №2560555, №2565773, №2568849 Патенты РФ на изобретения УИБ РАН: №2203945, №2213774, №2260951, №2340668, №2349641, №2451024, №2460780, №2463282, №2480523, №2487940, №2510846, №2518115, №2524376, №2529958, №2531167, №2534357, №2539148, №2539738, №2553540, №2569359, №201411154. Свидетельства о регистрации программы для ЭВМ ИБГ УНЦ РАН: № 2012610734, №2012610734.

2.5. Зарубежные и российские партнеры, осуществляющие аналогичные или близкие по тематике исследования

В области химии: Национальный институт рака (США), ИБОХ АН Республики Беларусь (Минск, Беларусь), Белорусский госуниверситет (Минск, Беларусь), НИИ физической и органической химии ЮФУ (Ростов-на-Дону), Институт органической и физической химии им. А. Е. Арбузова КНЦ РАН (Казань), Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН (Москва), Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН (Москва), Институт органической химии им. Н.Д.Зелинского РАН (Москва), Новосибирский институт органической химии СО РАН (Новосибирск), Институт химии Коми НЦ УрО РАН (Сыктывкар), Институт биологии развития им. Кольцова РАН (Москва), Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И.Скрябина (Москва), НИИ гриппа (С.-Петербург), Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН (Оренбург), НИИ биомедицинской химии имени В.Н. Ореховича (Москва), Всероссийский НИИ ветеринарной энтомологии и арахнологии (Тюмень), Всероссийский НИИ защиты растений (г. С.-Петербург-Пушкин), Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, Академия пчеловодства (Рыбное).

В области микробиологии, физиологии и биохимии растений, молекулярной биологии растений и микроорганизмов

Зарубежные: Division of Microbiology, Department of Food and Environmental Sciences, University of Helsinki, Viikki Biocenter (Finland), Department of Chemistry, University of Turku (Finland), Technology Research Centre, University of Turku (Finland), Structural Biology Program, Sloan-Kettering Institute for Cancer Research (USA), The Lancaster Environment Centre, Lancaster University (UK), Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología (IRNASA-CSIC) (Spain), Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (Germany), Tohoku University (Japan), Department of Biology, University of Antwerpen (Belgium), Julius von Sachs Institut für Biowissenschaften der Universität Würzburg (Germany), Institut des Sciences de la Vie, Université catholique de Louvain (Belgium), University College Dublin (Ireland), Институт физиологии растений и генетики НАН Украины (г. Киев), Институт биоорганической химии НАН Беларуси (г. Минск), Department of Biomedical Engineering, Tulane University (USA), Department of Botany and Plant Sciences at the University of California (USA), Department of Plant Genetics, Breeding and Product Quality, Crop Research Institute (Czech Republic), Faculty of Agriculture, Shizuoka University (Japan), University of Bialystok, Institute of Biology, Department of Plant Biochemistry and Toxicology (Poland), Институт микробиологии и вирусологии им. Заболотного НАН Украины (Киев).

Российские: Всероссийский НИИ сельскохозяйственной микробиологии (С.-Петербург-Пушкин), Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН (Москва), Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН (Саратов), Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН (Иркутск), Институт экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН (Пермь), Институт цитологии и генетики СО РАН (Новосибирск), Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Скрябина РАН (Пушино), ФИЦ ФОБ (Москва), Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова (Москва), Главный ботанический сад им Н.В. Цицина (Москва), Санкт-Петербургский государственный университет (С.-Петербург), Институт биологии Коми НЦ УрО РАН (Сыктывкар), Ботанический институт им. В.Л.Комарова РАН

(С-Петербург), Московский государственный университет (Москва), Российский государственный аграрный университет МСХА им. К.А. Тимирязева (Москва), Институт экологии Волжского бассейна РАН (Тольятти), Институт экологии растений и животных Уро РАН (Екатеринбург).

В области молекулярной генетики человека

Зарубежные: Центр геномных технологий «Stab Vida», Институт молекулярной патологии и иммунологии «IPATIMUP» (Portugal), Centre for Genomic Research, University of Liverpool (UK), Hannover Medical School (Germany), MRC Centre for Neuropsychiatric Genetics & Genomics (UK), Estonian Biocentre (Estonia).

Российские: ФГБНУ «Якутский научный центр комплексных медицинских проблем» (Якутск). ГБУЗ «Московский научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л.И. Свержевского» (Москва), ФГБНУ «Медико-генетический научный центр» (Москва), Центр геномной биоинформатики им. Ф.Г. Добржанского, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет» (С-Петербург).

В области иммунологии и фармакологии

НИИЭМ СЗО РАМН (С-Петербург), НИИ общей патологии и патофизиологии (Москва), РОНЦ им. Н.Н. Блохина МЗ РФ (г. Москва), Научный центр неврологии (г. Москва), НИИ фармакологии им. В.В. Закусова (г. Москва).

2.6. Краткое описание и ключевые характеристики результатов реализации исследовательской программы (по приоритетным исследовательским проектам)

Создание интегрированной структуры институтов позволит получить следующие основные результаты по направлениям исследований.

Направление 44.

В области фундаментальных основ химии будут:

- выяснен механизм реакции гибели 4-N,N-диметиламинофенилнитрозооксида, определены условия, при которых протекает реакция раскрытия ароматического кольца данной частицы;
- получен ряд азотсодержащих гетероциклических соединений и изучена их биологическая активность;
- проведена оценка реакционной способности замещенных цис-фенилнитрозооксидов и выявлены механизмы дальнейшей трансформации нитрилоксидов, полученных из замещенных фенилнитрозооксидов;
- установлены закономерности, влияющие на выход продуктов реакции пара-замещенных нитрозобензолов с трифенилфосфином;
- установлен механизм антирадикального действия 2-тио-6-метилурацила в модельной системе радикально-цепного окисления 1,4-диоксана;
- предложен механизм фиксации и активации молекулярного кислорода при окислении нуклеиновых оснований в присутствии солей металлов переменной валентности;
- синтезирован ряд производных урацила, определено влияние заместителя в шестом положении урацильного кольца на фиксацию и активацию молекулярного кислорода при комплексообразовании иона меди (II) с производными урацила в водных и не водных растворах и их реакционную способность по отношению к пероксильным радикалам;
- создана квантово-химическая модель фиксации и активации кислорода на комплексах меди (II) с урацилами;
- показана возможность использования окислительно-восстановительной системы ферроцен-пероксид бензоила в качестве инициатора в синтезе полимерных пероксидов;
- синтезирован ряд новых гидротриоксидов циклических и алифатических спиртов с различными заместителями на атоме углерода реакционного центра, изучена термическая стабильность и определен выход синглетного кислорода при термоллизе полученных гидротриоксидов;

- проведено моделирование распада гидротриоксидов квантово-химическими методами;
- определено влияние природы ионов металлов переменной валентности на механизм фиксации и активации молекулярного кислорода при окислении производных урацила в присутствии металлов переменной валентности в водных и не водных растворах и их реакционную способность по отношению к пероксильным радикалам;
- изучена вероятность выхода радикалов в объем при термическом распаде гидротриоксидов различных классов насыщенных органических соединений;
- определены спектральные характеристики и квантовые выходы $S_2 \rightarrow S_0$ излучательного перехода, установлены закономерности влияния среды (рН, растворитель, температура, агрегатное состояние) на параметры $S_2 \rightarrow S_0$ ФЛ производных урацила;
- детально исследованы первичные обратимые фотохимические процессы фотоиндуцированного переноса протона и электрона в растворах и твердых образцах производных урацила, построена кинетическая модель, определена константа скорости трансформации таутомеров урацила при их фотолизе в твердом состоянии;
- спектрально-люминесцентным и квантово-химическими методами рассчитан и определен состав, строение и энергетика комплексов включения, что позволит улучшить их фармакологические свойства;
- изучены энантиоселективные эффекты в процессах переноса энергии, фотоиндуцированного переноса электрона, фотоокисления и фотохемилюминесценции при взаимодействии супрамолекулярных комплексов включения α , β , γ - циклодекстринов с люминесцирующими оптически активными лигандами (триптофан, тирзин, фенилаланин, β -дикетонатные комплексы 4f-элементов, и уранил-ионом и др.);
- выявлены вклады электронновозбужденных синглетных и триплетных состояний полимеров в излучательную рекомбинацию, роль двухфотонных процессов в рекомбинационной люминесценции ПАФ, расширен ряд полимеров, используемых для целей оптоэлектроники, в частности в качестве материалов для светоизлучающих дисплеев, активных светофильтров солнечных элементов, сенсоров;
- выявлено влияние структурных отличий гомологов на фотофизические и фотохимические свойства этих полимеров методами фотолюминесценции и кинетической люминесцентной спектроскопии;
- исследована хемилюминесценция (ХЛ) в реакциях дифторида криптона с соединениями урана(IV) и некоторых лантанидов;
- исследована ХЛ в реакциях окисления урана(IV) и лантанидов комплексными соединениями дифторида криптона в широком спектральном диапазоне, включая ближнюю ИК-область, идентифицированы эмиттеры ХЛ, изучена кинетика реакции и выявлены пути миграции энергии электронного возбуждения;
- исследованы хемилюминесцентные характеристики реакции окисления производных 1,2,4-триазолов, обладающих высокой биологической активностью;
- проведены эксперименты по взаимодействию 1O_2 с бета-дикетонатными комплексами металлов;
- адаптированы к условиям живых систем методики определения малых концентраций синглетного кислорода, биологически активных тетраоксанов и триоксоланов в водных растворах;
- определены геометрические, спектральные и физические характеристики для ряда производных гидроксида изонитрозила;
- проведен топологический анализ электронной плотности и проанализированы факторы, повышающие стабильность локализованных структур, с использованием различных методов учета конденсированной фазы для замещенных аналогов гидроксида изонитрозила;
- проведено комплексное экспериментальное и теоретическое исследование взаимодействия органического пероксида с алкоксидом алюминия/d-элемента, изучена кинетика процесса, эффективность генерации синглетного кислорода и механизм процесса;

- выяснено наличие или отсутствие инверсии аллильного радикала, как и рацемизация или сохранение ее оптической активности при осуществлении данного варианта перегруппировки, отработана орто-специфичность протекания перегруппировки, предложена схема синтеза оптически активных 3.1-бензоксазинов, *syn*- и *anti*-атропоизомеров N-ацил-N-[(орто-алкенил)фенил]глицинов;
- получены гетероциклические системы метанооксазолохинолиновой, бензоксазониновой, бензоксазоциновой структуры;
- получены новые N-ацетил-3-йод-5R¹-7R²-1,2,3,3a,4,8b-гексагидро- и -5R-1,3a,4,8b-тетрагидроциклопента[b]индо-лы (R¹=Me, NO₂, R²=Me, NO₂);
- синтезированы новые диеновые аддукты левопимаровой кислоты, в том числе содержащие гетероциклические фрагменты, продолжены работы по синтетическим трансформациям 6-гидроксикаркасного производного хинопимаровой кислоты: с участием неопредельных фрагментов, получение макроциклических производных;
- на основе малеопимаровой кислоты получены макроциклические соединения;
- проведены трансформации 6-гидроксикаркасного производного хинопимаровой и левопимаровой кислот путем введения различных гетероциклических фрагментов;
- синтезированы аллены на основе N-замещенных аминокислот белкового происхождения и изучено влияние ультрафиолетового, ультразвукового, конвекционного, микроволнового облучения и каталитического воздействия, используя различные растворители и реагенты;
- выявлены особенности протекания внутримолекулярной циклизации илидов серы, фосфора и реакционной способности алленовых соединений с целью синтеза гетероциклических систем с участием терпеновых и жирных аминокислот;
- проведена идентификация и анализ продуктов восстановления азотсодержащими органическими соединениями перекисных продуктов озонолиза олефиновых субстратов различного строения в растворителях различной природы и последующих трансформаций с использованием традиционных и современных физико-химических методов анализа;
- выявлены закономерности превращений образующихся функциональных групп, разработаны эффективные методы синтеза различных классов органических соединений;
- осуществлен синтез семичленных лактонов из природных терпеноидов и стероидов, будет расширен круг лактонов, способных к новой реакции в химии алюминийорганических соединений при низкотемпературной обработке двукратным и более мольным количеством ДИБАГ с образованием O-изобутильных производных лактолов;
- выявлено влияние природы субстрата: степени замещенности и размеров цикла, алюмогидридного реагента; галоидсодержащего растворителя, соотношения реагентов и температуры на качественный и количественный состав продуктов реакции низкотемпературного восстановления лактонов;
- выявлены особенности реакций (R)-4-ментен-3-она и его производных с алюминий- и борсодержащими гидридными реагентами в зависимости от температуры и природы растворителя;
- выявлено влияния хирального центра молекулы рицинолевой кислоты и ее производных в реакциях гидроборирования, гидроалюминирования и гидроксирования;
- синтезированы производные 3,28-диацетокси-29-норлуп-20(30)-ина и 2-циано-3,4-секо-23-нор-19β,28-эпокси-28-оксо-олеан-4(24)-ина с помощью Cu-катализируемой реакции Манниха с введением аминопропаргильного заместителя в структуру тритерпеноидов, новые тритерпеновые конъюгаты с триазольным линкером с использованием Cu-катализируемой реакции 1,3-диполярного циклоприсоединения тритерпеновых алкинов с различными азидами;
- проведен поиск и синтез новых эффективных селективных сероазотсодержащих экстрагентов и органополимерных сорбентов для извлечения, концентрирования и разделения благородных, цветных и редкоземельных металлов; будут установлены оптимальные условия экстракционного и сорбционного равновесия при извлечении

целевых металлов из модельных растворов аффинажного производства, переработки ОЯТ и производства РЗЭ;

- установлен механизм, стереохимия и количественная интерпретация экстракции и сорбции изучаемых металлов;

- предложены принципиальные технологические схемы экстракционного извлечения и разделения благородных и других металлов из азотнокислых и солянокислых растворов;

- синтезирован ряд координационных соединений платиновых металлов с новыми азот- и сероазотсодержащими соединениями, установлены их состав и строение координационного узла;

- изучена реакционная способность 6-фенил-, 5-гидрокси-6-фенил-, 6-циклопропил- и 5-гидрокси-6-циклопропил- урацилов по отношению к пероксильным радикалам и в реакции комплексообразования с ионом меди(II) и щелочной гидролиз производных урацила в водной и неводных средах;

- проведен поиск и синтез новых эффективных селективных экстрагентов для извлечения, концентрирования и разделения благородных, цветных и редкоземельных металлов;

- установлены оптимальные условия экстракционного равновесия при извлечении целевых металлов из модельных растворов аффинажного производства, переработки ОЯТ и производства РЗЭ;

- установлен механизм, стереохимия и количественная интерпретация экстракции изучаемых металлов;

- предложены принципиальные технологические схемы экстракционного извлечения и разделения благородных и других металлов из азотнокислых и солянокислых растворов;

- синтезирован ряд координационных соединений платиновых металлов с новыми азот- и серо-азотсодержащими соединениями, установлены их состав и строение координационного узла;

- изучена реакционная способность производных урацила в реакции комплексообразования с металлами переменной валентности.

Направление 45.

В области создания новых материалов с заданными свойствами и функциями, в том числе высокочистых и наноматериалов:

- установлены общие закономерности функционирования активного центра ионно-координационной стереоспецифической полимеризации в условиях гомогенного и гетерогенного катализа, рационализированы модели строения активного центра стереоспецифической полимеризации с учетом фазового строения катализатора;

- расширены теоретические представления о влиянии дисперсно-структурных свойств твердой фазы нанесенных катализаторов на механизм полимеризации, выявлены новые факторы управления стереоспецифичностью и активностью нанесенных титановых катализаторов при полимеризации 1,3-диенов;

- оценено изменение относительной реакционной способности мономеров (констант r_1 и r_2) при сополимеризации в присутствии металлоценов в связи со взаимными переходами структур активных центров для полярных и неполярных мономеров и расчетными энергетическими характеристиками элементарных стадий с участием координационных активных центров, а также определены структуры сополимеров, формирующихся в моноцентровых каталитических системах, для однополярных и разнополярных пар мономеров;

- решена задача химической кинетики с нахождением констант скоростей ключевых стадий, описана полицентровость полимеризационных систем на основании решения обратных задач ММР и кинетики, развита теория радикально-координационной полимеризации;

- получены последовательно-упорядоченные сополиариленфталиды периодического строения с различной длиной электронодонорных и электроноакцепторных последовательностей, селективно адсорбирующиеся на патернированных поверхностях, и склонные к ассоциации и электростатическому взаимодействию с биологическими структурами белковой природы по механизму р-р-стэкинга;

- получены новые гомо- и сополиариленфталиды с улучшенными фото- и электролюминесцентными свойствами;

- синтезированы графт-сополимеры различного строения с различной частотой прививки и длиной боковых ветвей, получены полимерные мембраны, пригодные для перфузионного разделения газов и смесей органических растворителей, а также стеклоуглеродные и графитизованные наноккомпозиты с упорядоченной поровой структурой, которые могут найти применение в качестве адсорбентов для твердофазной экстракции.

Направление 46.

В области рационального природопользования и охраны окружающей среды на базе принципов «зеленой химии» и высокоэффективных каталитических систем,... а также новых технологий переработки облученного ядерного топлива и обращения с радиоактивными отходами:

- разработан новый экономичный, коррозионно неагрессивный эффективный ингибитор солеотложения и получены фундаментальные данные о механизме его действия.

Направление 47.

В области проблем получения и преобразования энергии, использования альтернативных и возобновляемых источников энергии:

- разработан и изготовлен универсальный, высокоинформативный программно-аппаратный комплекс, позволяющий регистрировать тепловые эффекты электрохимических реакций в изотермическом режиме, включающий калориметрический и электрохимический модули;

- разработан метод определения термодинамических параметров электрохимических реакций, учитывающий необратимое тепловыделение вследствие конечных электропроводностей образцов и конечных скоростей реакций (Джоулево и поляризационное тепло);

- впервые будут определены термодинамические параметры электрохимических процессов восстановления серы в электрохимической системе литий – сера и оценен вклад тепловых эффектов сольватации/десольватации полисульфидов лития в общие тепловые эффекты электрохимического восстановления серы и окисления сульфида лития;

- определены термодинамические параметры электрохимических процессов в литий ионных аккумуляторах с электродными материалами и электролитами различного состава;

- сформулированы подходы к увеличению эффективности преобразования химической энергии в электрическую в литий-ионных и литий серных аккумуляторах;

- разработаны подходы к снижению скорости деструкции электролитных систем в процессе циклирования аккумуляторов и тем самым увеличить длительность эксплуатации аккумуляторов на основе исследований термохимических процессов на отрицательных электродах литий-ионных и литий серных аккумуляторов.

Направление 48.

В области фундаментальных физико-химических исследований механизмов физиологических процессов, клеточной дифференцировки, иммунитета и онкогенеза, создания новых фармакологических веществ и лекарственных форм для лечения и профилактики социально значимых заболеваний:

- синтезированы модифицированные аналоги эпотилонов и их изостеров, обладающих противораковым действием;

- получены более доступные миметики высокоактивного противоракового стероида OSW-1 с использованием холестанового лактона веспертилина, а также нового блока, в котором 22-оксофункция производного диосгенина заменена на метилен;
- исходя из лактондиола Кори разработаны универсальные схемы синтеза D¹²-простагландина J₂ и 15-дезоксид^{12,14}-простагландина J₂, его 12,14-цис изомера, комплексов с циклодекстринами и C²-модификатов;
- синтезированы хиральные лактоны среднего и большого размеров циклов, обладающие широким диапазоном биологической активности;
- завершена разработка схемы синтеза аналогов саркодиктиинов по циклу А, исходящей из аддукта Дильса-Альдера левоглюкозенона и пиперилена, создана комбинаторная библиотека элиутезидов;
- разработаны методы получения карбоциклических соединений природного происхождения, главным образом, новых цитотоксических аналогов элеутезидов, иридоидов, а также ятрофановых дитерпеноидов – перспективных модуляторов сопротивляемости токсическим явлениям в противораковой многолекарственной терапии;
- синтезирован высокоактивный против вируса гепатита В циклопентаноид Энтекавира и ряд модифицированных в экзометиленовой части аналогов;
- разработаны новые синтетические подходы к мощным и селективным ингибиторам нейраминидазы А-315675 (производные пирролидина) и аналогам Перамивира (производные циклопентана);
- синтезированы новые конъюгаты стереоизомерных 18β- и 18α-глицирризиновой кислот с аминокислотами и дипептидами, представляющих интерес в качестве противовирусных агентов;
- синтезированы универсальные бициклические блоки для карбациклинов из ранее разработанных хиральных бициклических аминалей;
- получены тритерпеноиды, содержащие в структуре гетероциклические фрагменты;
- синтезированы новые конденсированные с кольцом А гетероциклические производные (пиразолов, индолов, пиримидинов, тиазолов) минорных тритерпеновых кислот солодкового корня – 11-дезоксо-глицирретовой кислоты и олеан-9,12-диен-30-овой кислоты;
- синтезированы новые бифункциональные производные тритерпеновых кислот солодки, содержащие 3-оксо- и 30-амидные функции, 2-гидрокси-изомеры глицирретовой кислоты и 11-дезоксо-глицирретовой кислоты путем серии превращений в кольце А;
- синтезированы серии новых производных пентациклических тритерпеноидов лупанового и олеананового ряда с фрагментами таурина, гомотаурина, их 1-, 2-алкил-, N-алкилпроизводных, разработаны способы получения бетаинов и четвертичных аммониевых солей, содержащих фрагменты аминокансульфоновых кислот;
- синтезированы сульфопептиды и пептиды с фрагментами нуклеозидных оснований на основе бетулиновой, бетулоновой, дигидробетулиновой и дигидробетулоновой кислот;
- разработаны эффективные методы синтеза 5-фтор-5-бром-, 5-фтор-5-хлор-, 5-фтор-5-иод- и 5-фтор-5-нитропроизводных урацила и их различных N-алкилпроизводных, изучена реакционная способность полученных соединений;
- изучено нуклеофильное замещение 5-фторурацила и его N-алкильных производных, проведено тестирование на цитотоксичность и другие виды биологической активности;
- получены конъюгаты производных урацила и природных аминокислот, а также комплексные соединения с циклодекстринами;
- проведен первичный скрининг противоопухолевой, противовирусной, антидиабетической активности синтезированных соединений, получены новые данные о зависимости структура-биологическая активность;
- синтезированы новые диеновые аддукты левопимаровой кислоты, в том числе содержащие гетероциклические фрагменты;

- продолжены работы по синтетическим трансформациям 6-гидроксикаркасного производного хинопимаровой кислоты, получены макроциклические соединения на основе малеопимаровой кислоты;

- проведен поиск перспективных растительных источников дитерпеновых и хинолизидиновых алкалоидов среди представителей флоры РФ, изучены их химические и физико-химические свойства, влияние различных факторов на качественный и количественный алкалоидный состав; предложены методы выделения мажорных компонентов;

- разработаны новые способы модификации дитерпеновых алкалоидов и получены новые производные с антиаритмической и другими видами активности;

- синтезированы потенциально биологически активные макроциклические соединения, в том числе хиральные, из доступных соединений природного (липидов, терпеноидов и стероидов) и синтетического происхождения, содержащих различные фармакофорные [азинные, гидразидные, амидные, тиа- и окса-группы, циклопропановые, циклобутановые и ароматические] фрагменты, с повышенной растворимостью в воде;

- выявлены особенности реакций (*R*)-4-ментен-3-она и его производных с алюминий- и борсодержащими гидридными реагентами в зависимости от температуры и природы растворителя;

- получен ряд новых потенциально биологически и фармакологически активных сульфидов, сульфоксидов и ацетамидов ментанового ряда исходя из (*R*)-4-ментен-3-она и его производных с использованием реакций нуклеофильного и электрофильного тиолирования, нитрозирования, оксимирования и Риттера;

- синтезированы производные 3,28-диацетокси-29-норлуп-20(30)-ина и 2-циано-3,4-секо-23-нор-19 β ,28-эпокси-28-оксо-олеан-4(24)-ина с помощью Cu-катализируемой реакции Манниха с введением аминопропаргильного заместителя в структуру тритерпеноидов; синтез новых тритерпеновых конъюгатов с триазольным линкером с использованием Cu-катализируемой реакции 1,3-диполярного циклоприсоединения тритерпеновых алкинов с различными азидами.

- проведен стереоспецифичный синтез новой группы тритерпеновых хинолонов, спироиндоллов и спироиндолинонов, девятичленных лактамов путем окислительных превращений индолотритерпеноидов с использованием озона и диметилдиоксирана, а также других окислительных реагентов, скрининг антидиабетической и противовирусной активности синтезированных соединений, исследование зависимости структура-активность;

- проведена структурная модификация колец А и С тритерпеноидов с помощью перегруппировки Бекмана, синтез 3.12-диаза-А,С-дигомо-тритерпеноиды олеананового ряда и их функционализация по положениям С-20, С-28 углеродного скелета, скрининг противотуберкулезной и противоопухолевой активностей синтезированных соединений, исследование зависимости структура-активность;

- созданы новые ветеринарные лекарственные препараты для пчеловодства и шмелеводства на базе синтетически полученных феромонов медоносной пчелы и природных соединений, выделяемых из представителей флоры Башкортостана, для борьбы с болезнями пчел и увеличения их продуктивности по товарному меду, цветочной пыльце, прополису и других, без нанесения ущерба окружающей природе и вреда пчелиной семье;

- исследованы продукты йодциклизации орто-алкениланилинов на цитотоксическую активность;

- получены пространственно затрудненные производные хинолинов, индоллов, морфолинов и фенолов, обладающие потенциальной биологической активностью;

- получены новые производные фенолов, триазинов и хлорфенолов с эффективной антиоксидантной активностью;

- найдены активные катализаторы карбеноидного разложения диазопирролидонов, получены новые конденсированных гетероциклические соединения, содержащие

фармакофорный фуру-фурановый фрагмент и осуществлен скрининг синтезированных соединений на цитотоксическую активность;

- разработаны селективные методы получения производных гексагидропиримидина, содержащие фармакофорные фрагменты в 5-положении гетероцикла, проведен скрининг биологической активности полученных веществ, установлена зависимость структура-активность;

- синтезированы аллены на основе N-замещенных аминокислот белкового происхождения и изучено влияние ультрафиолетового, ультразвукового, конвекционного, микроволнового облучения и каталитического воздействия, используя различные растворители и реагенты;

- выявлены особенности протекания внутримолекулярной циклизации илидов серы, фосфора и реакционной способности алленовых соединений с целью синтеза гетероциклических систем с участием терпеновых и жирных аминокислот;

- продолжены работы по созданию новых форм доставки лекарственных веществ к мишени, в частности, для наночастиц полимер-коллоидных комплексов установлены закономерности образования и формирования размерных характеристик для случая использования полимеров, химически модифицированных гидрофобными лекарственными веществами;

- определены закономерности ферментативной деструкции наночастиц на основе биоразлагаемых полимеров;

- установлены закономерности комплексного связывания фармаконов (антимикробные, противовоспалительные, противоязвенные и цитостатические препараты) с биополимерными матрицами, используемыми в качестве лизируемых носителей и основ лекарственных форм (в частности, пленок, гелей) и изучены закономерности транспорта лекарственных веществ;

- установлен механизм антирадикального действия 2-тио-6-метилурацила в модельной системе радикально-цепного окисления 1,4-диоксана;

- исследованы хемилюминесцентные характеристики реакции окисления производных 1,2,4-триазолов, обладающих высокой биологической активностью;

- разработана методология и проведены эксперименты по взаимодействию $^1\text{O}_2$ с бета-дикетонатными комплексами металлов, хемилюминесцентные методики определения малых концентраций синглетного кислорода, биологически активных тетраоксанов и триоксоланов в водных растворах и адаптированы к условиям живых систем;

- определен алкалоидный состав дикорастущих растений родов *Lathyrus*, *Genista* (*Fabaceae*), а также интродуцированных видов рода *Thermopsis*;

- разработаны новые методы трансформаций хинолизидиновых алкалоидов, синтезированы библиотеки новых производных хинолизидиновых алкалоидов ряда (-)-цитизина, содержащих заместители в 3, 5 и 12 положениях молекулы, осуществлен скрининг их биологической активности *in vivo* и *in vitro*;

- получены комплексы новых производных хинолизидиновых алкалоидов с металлами платиновой группы, наработаны образцы для биологических испытаний, изучены их противоопухолевая активность, осуществлен скрининг их каталитической и стереодифференцирующей способности;

- выявлены перспективные соединения с ноотропной, противовирусной, антидиабетической, антиаритмической и противоопухолевой активностями;

- изучена ноотропная активность производных алкалоидов хинолизидинового ряда;

- выявлена биологическая активность производных пентациклических тритерпеноидов лупанового ряда;

- изучена гепатопротекторная и антигипоксическая активности каркасных производных хинопимаровой кислоты;

- осуществлен скрининг антиаритмической активности среди модифицированных дитерпеновых алкалоидов на аконитиновой и хлоридкальциевой моделях аритмий сердца;

- проведен скрининг производных глицирретовой кислоты, на модели диабета, вызванного повреждением β -клеток островков поджелудочной железы аллоксаном, выявлены соединения-лидеры, обладающие антидиабетической активностью, изучена гипогликемическая активность 11-дезоксо-глицирретовой кислоты, определена острая токсичность выявленных соединений-лидеров;

- разработаны методы синтеза и выделения в индивидуальном состоянии 50-70 новых координационных соединений золота, рутения, родия, палладия и платины с производными аминов, тиомочевины, 6-метилурацила, тиоэфиров, аминосульфидов, аминокетосульфидов и других классов органических соединений; установлены состав, структура и физико-химические свойства полученных комплексов, найдены общие закономерности процессов комплексообразования металлов с реагентами, а также изучены влияние природы ионов-комплексообразователей и лигандов на состав, строение и физико-химические свойства полученных соединений;

- оптимизированы свойства ряда фармаконов (канцеростатиков, простагландинов, нестероидных противовоспалительных соединений, иммуномодуляторов) за счет образования комплексов включения, в частности с глицирризиновой кислотой, с целью создания новых форм противораковых препаратов, а также за счет создания полимерных лекарственных наночастиц доставки лекарственных соединений⁴

- получены новые знания о молекулярно-генетических основах старения и долголетия, социально-значимых возраст-ассоциированных заболеваний, универсальных механизмах, определяющих продолжительность жизни и генетических системах, лежащих в их основе, определена роль эволюционно консервативных сигнальных путей в старении;

- разработаны новые стратегии создания геропротекторов и борьбы с возрастными заболеваниями;

- выявлено влияние природных физиологически активных соединений и их синтетических аналогов (фитоэкидистероидов, нереистоксинов, неоникотиноидов, пиретринов и т.д) на продолжительность жизни, репродуктивные и поведенческие показатели у модельных организмов;

- созданы базы данных о структурных особенностях генов наследственных и многофакторных заболеваний у больных различной этнической принадлежности из ряда регионов Евразии;

- разработаны алгоритмы ДНК-диагностики исследованных заболеваний, оптимальных для соответствующих популяций;

- получены новые данные о молекулярных механизмах патогенеза аутоиммунных и онкологических заболеваний и разработаны способы коррекции этих нарушений, принципиально новые сведения о механизмах регуляции эндогенными нейромедиаторами ключевых функций иммунокомпетентных клеток и общих закономерностях взаимодействия нервной и иммунной систем в норме и при аутоиммунных заболеваниях;

- получены данные о спектрах биологической активности и механизмах действия новых веществ природного и синтетического происхождения, получены серии оптимизированных соединений-лидеров – прототипов лекарственных средств.

Направление 50.

В области биологии развития и эволюция живых систем:

- выявлены структурно-физиологические механизмы растительного морфогенеза на основе сравнительного анализа систем размножения *in vivo* (эмбриогения) и *in vitro* (эмбриодогения и гемморизогения);

- разработан гормональный способ индукции и управления различными путями морфогенеза растений в экспериментальных условиях *in vitro*;

- разработан лабораторный регламент высокоэффективной биотехнологии клонирования регенерантов конкурентно способных сортов пшеницы с признаками,

хозяйственно ценными в климатических условиях Южного Урала на основе нетрадиционных систем размножения *in vitro*;

- создана модельная система для экспресс-оценки антистрессовых регуляторов роста растений нового поколения и изучения механизмов их действия в строго контролируемых экспериментальных условиях каллусной культуры *in vitro*;

- разработана тест-система для изучения адаптивных механизмов ответных реакций растений на воздействие стрессовых факторов на самых ранних этапах онтогенеза (от зиготы до сформированного зародыша в модельных условиях эмбриокультуры).

Направления 51 и 52.

В области экологии организмов и сообществ и биоразнообразия:

- охарактеризованы особенности и динамика возобновительных процессов при естественном восстановлении лесов водоохранного и защитного назначений, онтогенетические аспекты адаптации лесообразующих древесных пород в условиях антропогенной трансформации окружающей среды Южно-Уральского региона;

- проведены сравнительная дендрэкологическая характеристика, оценка адаптивных реакций, адаптивного потенциала и адаптивных стратегий хвойных и лиственных лесообразующих видов древесных пород при естественном лесовосстановлении, лесной рекультивации нарушенных ландшафтов, защитном лесоразведении;

- проведен мониторинг состояния лесов, сформирована база данных и проведена оценка современного состояния лесных насаждений на сети постоянных пробных площадей и прогнозирование изменений состава лесов Южно-Уральского региона с учетом климатических изменений, антропогенной трансформации природных ландшафтов и в условиях различных видов лесопользования;

- разработаны модели сукцессий естественного лесовозобновления в различных типах лесов, а также выявлены основные тренды в динамике растительности болот и горнотундровых сообществ;

- проведена оценка влияния глобальных климатических изменений на ритм сезонного развития, горизонтальную фенологическую структуру и продуктивность растительности южно-уральского региона с целью разработки концепции развития биоресурсной базы региона.

- обоснован, на основе популяционных исследований, список редких и нуждающихся в охране видов растений и подготовлено новое издание Красной книги Республики Башкортостан;

- подготовлена Зеленая книга Республики Башкортостан, необходимая в практике особо охраняемых природных территорий;

- выявлены видоспецифичные азотофиксаторы редких и нуждающихся в охране видов растений семейства Бобовые, что ляжет в основу совершенствования методов реинтродукции этих видов;

- выявлены новые перспективные источники сырья для производства высокоэффективных медицинских препаратов на основе алкалоидов, гликозинолятов и полиненасыщенных жирных кислот;

- разработаны инновационные подходы к организации рационального использования перспективных лекарственных видов, включающие долгосрочное прогнозирование состояния сырьевых запасов перспективных лекарственных видов растений и биотехнологические способы до- и послеуборочной обработки лекарственных растений с целью повышения содержания в них биологически активных веществ, позволяющие увеличить рентабельность производства и конкурентоспособность медицинских препаратов.

Направление 53.

В области общей генетики:

- создана тест-система для оценки влияния стрессовых факторов на эпигенетическую изменчивость растений, а также разработаны методы эпигенетической инженерии,

позволяющие более полно раскрыть генетический потенциал сельскохозяйственных растений;

- выявлены паттерны пространственно-временной реорганизации супраструктур и протеома хроматиновой матрицы интерфейсных клеточных ядер зародышей и проростков пшениц, сформировавшихся в условиях холодового стресса, в нормальных условиях и при ингибировании деацетилаз;

- разработаны компьютерные модели гипотетических клеточных ансамблей с постоянной и динамической структурой, а также модели механизмов взаимодействия клеточных генных и эпигенных сетей на межклеточном уровне.

Направление 54.

В области почвоведения:

- определены тренды почвообразования в Южно-Уральском регионе;
- определены факторы деградации почв, особенности развития водной и ветровой эрозии почв в условиях изменения климата;
- разработаны технологии воспроизводства агроэкологических функций почв.

Направление 55.

В области генетики, биохимии и физиологии растений и микроорганизмов:

- выявлена роль отдельных белковых молекул растений в устойчивости к различным болезням и проведена оценка перспективности модификации кодирующих их генов для практического применения в растениеводстве;

- определены новые молекулярные механизмы регуляции стресс-устойчивости растений и природные соединения для ее эффективного обеспечения;

- оценен вклад отдельных геномов пшеницы в экспрессионную активность патоген-индуцируемых белков и определена роль промоторов кодирующих их генов в реализации устойчивости растений к инфекциям;

- определены протеомные перестройки, обеспечивающие устойчивость растений к биогенным и абиогенным стрессовым факторам;

- выявлены механизмы комплексных взаимодействий в системах «эндофитные микроорганизмы (бактерии, микоризные грибы) - фитопатогенные грибы – растения» в агробиоценозах;

- определены молекулярные механизмы взаимодействия клеточного деления и роста клеток растяжением в онтогенезе, основы компенсаторного механизма, направленного на поддержание размеров органов трансгенных растений в пределах нормы, а также регуляции экспрессии генов, участвующих в контроле ростовых процессов растений фитогормонами и под влиянием стрессовых факторов;

- выявлены механизмы косупрессии и определены пути преодоления проблемы «молчания» трансгенов;

- созданы генно-инженерные конструкции для конститутивной, специфичной и индуцибельной экспрессии целевых генов в трансгенных растениях;

- разработаны методы конструирования «искусственной ризосферы» сельскохозяйственных культур, позволяющей улучшать трофические связи в микробиоме, стимулировать рост, повышать устойчивость растений к стрессам и продуктивность;

- определена структура популяции ризосферных симбиотических бактерий и динамика их изменения в зависимости от почвенно-климатических условий;

- получены новые данные, характеризующие разнообразие микробиома экосистем в зависимости от особенностей трофических сетей;

- дано научное обоснование конструирования стабильных искусственных композиций биопрепаратов полифункционального действия;

- предложены новые принципы создания про- и пребиотиков, увеличивающих продуктивность животных и препаратов для переработки животноводческих отходов с получением инновационных продуктов;

- выявлены новые природные микроорганизмы-деструкторы хлорароматики с уникальными свойствами;
- построены метаболические карты биотехнологически значимых деструкторов, реализуемые в экстремальных условиях техносферы;
- разработано теоретическое и практическое обоснование комплексного применения микроорганизмов в целях снижения негативного воздействия на окружающую среду предприятий нефтехимического профиля;
- обнаружены изменения роста и гормонального баланса у генетически модифицированных растений с нарушениями метаболизма и рецепции одного из гормонов, что позволит выявить роль отдельных гормонов в регуляции концентрации других и вклад их взаимодействия в регуляцию роста и развития растений;
- выявлены особенности водного обмена у трансгенных растений со сверхэкспрессией *PIP*-аквапоринов (водных каналов клеточных мембран) в норме и при дефиците воды, что позволит установить степень зависимости водного потенциала от проницаемости плазмолеммы для воды и роль аквапоринов в засухоустойчивости растений;
- получены сведения о влиянии ингибиторов связанных с АТФазой переносчиков на трансмембранных перенос цитокининов, абсцизовой кислоты и ауксинов, а также на загрузку этих гормонов в ксилему и флоэму и роли этих процессов в передаче сигналов из побега в корень и обратно;
- получены данные о влиянии сверхэкспрессии генов системы *WOX-CLAVATA* на содержание фитогормонов в клетках апексов побегов и корней и об обратном влиянии изменений уровня гормонов на экспрессию генов этой системы, а также о связи этих процессов с ростом и развитием растений, что позволит углубить представление о механизме взаимодействия гормональной системы и системы *WOX-CLAVATA* в регуляции морфогенеза растений.

Направление 57.

В области изучения структуры и функций биомолекул и надмолекулярных комплексов и биокатализа будут разработаны:

- системы детекции результатов реакций амплификации ДНК с помощью конъюгатов олигонуклеотидов с наночастицами золота;
- технология лигазно-опосредованной амплификации микроРНК;
- новые методы количественной оценки содержания микроРНК в образцах тканей человека (в норме и при патологии) и растений (трансгенных и дикого типа);
- технологии получения и организация производства ДНК- и РНК-маркеров для гель-электрофоретического анализа нуклеиновых кислот;
- оптимизированы методы ПЦР-амплификации разрушенной (древней) ДНК, выделенной из старых биоматериалов,
- осуществлен химический синтез новых тушителей флуоресценции органической природы с высоким коэффициентом молярной экстинкции и поглощающие в видимом диапазоне, изучено влияние наночастиц золота на функционирование ферментного компонента реакционных систем.

Направление 62.

В области биотехнологии будут разработаны:

- комплексные диагностические тест-системы для определения биологического возраста человека, предрасположенности к заболеваниям и оценки риска их развития (ишемической болезни сердца, эссенциальной гипертензии, инфаркта миокарда, инсульта, хронической обструктивной болезни легких, сахарного диабета первого и второго типа, метаболического синдрома, ожирения, рассеянного склероза и др.);
- тест-системы для фармакогенетического тестирования пациентов на основные группы лекарственных средств (глатирамера ацетат, интерферон β), использующихся в лечении рассеянного склероза;

- модельная тест-система для *in vitro* скрининга веществ, способных воздействовать на ключевые белки, регулирующие поляризацию T-клеток;
- модельные мишень-ориентированные генно-инженерные клеточные тест-системы для скрининга новых соединений - прототипов лекарств в отношении фармакологически значимых биомишеней;
- технологии получения рекомбинантных белков, а также вторичных метаболитов в культуре косматых корней растений, в том числе транспластомных;
- новые биопрепараты и технологии для комплексной защиты сельскохозяйственных культур от фитофагов;
- получены ГМ-сорта культурных растений с улучшенными ростовыми характеристиками, устойчивостью к стрессовым факторам;
- создана обширная коллекция микроорганизмов с хозяйственно-полезными свойствами;
- подготовлены к внедрению не менее 10 готовых технологий и продуктов, в том числе новые ветеринарные препараты и диагностические системы для мониторинга качества генофонда и хозяйственно-полезных признаков медоносной пчелы.

Будут создан ряд диагностических и испытательных лабораторий для реализации инновационных разработок на практике, контроля качества продуктов сельского хозяйства, сортовой идентификации с.-х. культур и другие.

Результаты исследований будут способствовать развитию следующих критических технологий РФ: геномные, протеомные и постгеномные технологии; биомедицинские и ветеринарные технологии; технологии снижения потерь от социально значимых заболеваний и других.

Получат развитие биоагротехнологии, способствующие импортозамещению препаратов для сельского хозяйства, а также снижению пестицидной нагрузки и повышению безопасности получаемой продукции.