



О ходе реализации Стратегического проекта
СП2 «Дизайн и технологии функциональных
материалов и систем»
в рамках Программы стратегического академического
лидерства «Приоритет-2030»

24 октября 2022

Соруководители
В.О. Васьковский
В.Ю. Иванов
М.В. Варакин



Дизайн и технологии функциональных материалов и систем

Цель

Лидирующие позиции в трех областях:

- Функциональные материалы для магнитной сенсорики, спинтроники и магнитомикроэлектроники
- Высокоселективные материалы для детекторной техники и медицины
- Органические и гибридные материалы для диагностики и терапии социально-значимых заболеваний

Уникальность

- Технология 3D-печати постоянных магнитов и магнитных систем
- Компактные модули на основе материалов с квантовыми точками для систем детектирования излучений и фотоники
- Высокоэффективные химико-фармацевтические и радиационные технологии диагностики и терапии социально-значимых заболеваний
- Портативные биосенсорные системы мониторинга здоровья (point-of-care diagnostics)

Рынок

- 50% российского рынка постоянных магнитов отечественного производства
- 1,5% национального рынка портативных датчиков биохимического скрининга
- Детекторные материалы и компактные системы ядерно-медицинской диагностики

Результаты

- 2021**
- Технология 3D-печати магнитотвёрдых материалов
 - Высокоэффективные неорганические детекторные материалы на основе f- и d-элементов
 - Перспективные биоактивные соединения гетероциклического ряда, оригинальные подходы их синтеза
- 2024**
- Прецизионная магнитная система для национального эталона единицы массы на основе весов Киббла
 - Прототипы компактной системы радионуклидной диагностики и спектрометра излучения человека
 - Технологии мишень-ориентированного дизайна биомолекул, активных в отношении вирусных инфекций и онкозаболеваний
- 2030**
- Высокоэффективные композитные сенсоры на основе магнитоэлектрического эффекта
 - Мягкие магнитные материалы для персонализированных биомедицинских приложений
 - Компактные модули на основе материалов с квантовыми точками для систем детектирования излучений и фотоники
 - Лекарственные препараты нового поколения в отношении инфекционных, нейродегенеративных и онкологических заболеваний
 - Компактная медицинская система радионуклидной диагностики
 - Сенсорные устройства для бесферментного диагностикума

Институциональные изменения

Международный центр компетенций в области дизайна и технологий функциональных материалов и систем



20A

Партнеры

3 консорциума

86 организаций



Бюджет

2021–2024
2025–2030

755 млн руб.
780 млн руб.

СП2 «Дизайн и технологии функциональных материалов и систем». Цифры и факты 2021-2022 г.

1. Магнитные материалы и системы

(рук. Васьковский В.О.)



НИОКР (УрФУ)
221.8 млн. руб.

Средства субсидии
«Приоритет-2030»
115.1 млн. руб.

3 Консорциума:
8 академических
6 индустриальных
партнеров

2. Гибридные материалы и технологии детекторной техники и фотоники

(рук. Иванов В.Ю.)



Статей
Scopus/WoS – 72

Более 100 НПР, в
т.ч. **более 60 НПР**
до **39 лет**

3. Функциональные органические материалы и биомолекулярные технологии

(рук. Вараксин М.В.)



РИДЫ (патенты,
ноу-хау) – **6**

Более 80
аспирантов и
магистрантов





Ключевые результаты 2021–2022 гг. и дальнейшие планы

Направление




2021 – 2022


2023-2024




2030+

Магнитные материалы и системы

(рук. Васьковский В.О.)

-  Концепция **электромагнитной системы** национального эталона единицы массы
-  Методы получения высококоэрцитивного состояния и опытные **образцы композитных магнитных материалов**, изготовленных методом **3D-печати**
-  Лабораторная **технология электролитического синтеза магнитных нанопроводов** – эффективного наполнителя композитных функциональных сред

-  Конструкция **лабораторной установки по водородной обработке редкоземельных сплавов** – для производства постоянных магнитов на базе АО ЧМЗ (ГК РОСАТОМ)
-  **Прототип-2 магнитной системы** для национального эталона единицы массы
-  Лабораторная **технология получения постоянных магнитов методом 3D-печати** с пространственно варьируемыми магнитными свойствами

-  Высокоэффективные композитные сенсоры на основе магнитоэлектрического эффекта
-  Мягкие магнитные материалы для персонифицированных биомедицинских приложений
-  Прецизионная магнитная система для национального эталона единицы массы на основе весов Киббла

Образовательная повестка:

Модернизированная программа магистратуры "Физика" (образовательная траектория «Дизайн магнитных материалов и систем»)

Объем привлеченных средств в проект на 01.11.2022 г.

- 103,8 млн руб. (университет)
- 133,8 млн руб. (всего)
- 2 академических партнера
- 2 технологических партнера



УНИИМ



ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»



Условные
обозначения



УГТ 1-3



УГТ 4-6



УГТ 7-9



Ключевые результаты 2021–2022 гг. и дальнейшие планы

Направление

2021 – 2022

2023-2024

2030+

Гибридные материалы и технологии детекторной техники и фотоники (рук. Иванов В.Ю.)

- Макетный образец базового элемента **спектрометра излучения человека (СИЧ)**, функционально и метрологически превосходящего лучшие иностранные аналоги Fastscan-2250 (USA, Canberra Industries, Inc.) и StandFAST II (USA, ORTEC)
- Прототипы **наноструктурных люминесцентных матриц на основе оксинитрида алюминия** без редкоземельных элементов для квантовой электроники, оптоэлектроники, источников освещения

- Прототип портативной системы **радионуклидной диагностики (ПЭТ)**
- Квантовые мемристоры** на основе оксидных нанотрубок
- Неорганические и гибридные наноматериалы с настраиваемой электронной структурой и управляемыми оптическими свойствами для перспективных систем фотоники

- Компактная медицинская система радионуклидной диагностики
- Компактные модули на основе материалов с квантовыми точками для систем фотоники и детектирования излучений

Образовательная повестка

Модернизированная программа магистратуры «Наноинженерия материалов и устройств»

Объем привлеченных средств в проект на 01.11.2022 г.

- 101,4 млн руб. (университет)
- 129,4 млн руб. (всего)
- 2 академических партнера
- 2 технологических партнера



Условные обозначения



УГТ 1–3



УГТ 4–6



УГТ 7–9

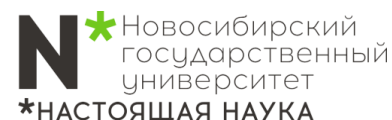


Ключевые результаты 2021–2022 гг. и дальнейшие планы

Направление	2021 – 2022	2023-2024	2030+
Функциональные органические материалы и биомолекулярные технологии (рук. Вараксин М.В.)	<ul style="list-style-type: none"> Завершены доклинические испытания препарата АВ-19 для лечения и профилактики поздних осложнений сахарного диабета» (патент № 2 765 117) Ряд соединений-лидеров – ингибиторов РНК-зависимой РНК-полимеразы (RdRP) и других биомшеней вируса SARS-CoV-2 Технологический протокол выделения и культивирования клеточных линий из образцов опухолевой ткани пациентов для персонализированной химиотерапии (СП2-СП4) 	<ul style="list-style-type: none"> Первая фаза клинических исследований (волонтеры) лекарственного препарата АВ-19 для профилактики и лечения осложнений сахарного диабета Доклинические испытания соединения-лидера – ингибитора вируса SARS-CoV-2 Биотрансформационные технологии переработки отходов пищевых производств в пробиотический кормовой концентрат Воспроизводимая технология получения культуры клеток из образца опухолевой ткани и оценки чувствительности опухолевых клеток пациента к химиотерапевтическим препаратам. Прототип биосенсора для экспресс-диагностики инфекционных и метаболический заболеваний. 	<ul style="list-style-type: none"> Технологии мишень-ориентированного дизайна биомолекул, активных в отношении вирусных инфекций и онкозаболеваний Лекарственные препараты нового поколения в отношении инфекционных, нейродегенеративных и онкозаболеваний Сенсорные устройства для бесферментного диагностикума
Образовательная повестка	Магистерская программа « Живые системы. Перспективные химико-фармацевтические и биотехнологии » (65 магистрантов)		
Институциональные изменения	38 Дополнительных рабочих мест для молодых НПР до 39 лет (16 ППС + 22 НР) на базе НОиИЦ Химфармтехнологий	Запуск лаборатории импортозамещающих технологий малотоннажного органического синтеза в интересах промышленности (NEW)	

Объем привлеченных средств в проект на 01.11.2022 г.

- 130,6 млн руб. (университет)
- 162,6 млн руб. (всего)
- 5 академических партнеров
- 4 технологических партнера



Условные обозначения



УГТ 1–3

УГТ 4–6

УГТ 7–9

Основные ограничения и вызовы при реализации программы в 2021-2022 гг.

1. Сложности с поставкой и техническим обслуживанием специализированного научного оборудования из «недружественных» стран.
2. Существенное повышение стоимости материалов и комплектующих.
3. Разрыв / приостановка научных связей с научными центрами из «недружественных стран» для реализации постановки «сложных» экспериментов в рамках совместных научных и научно-технологических проектов.
4. Затруднено очное участие в международных научных мероприятиях и стажировках.

Предложения в проект постановления Ученого совета

1. Принять к сведению информацию по реализации Стратегического проекта «Дизайн и технологии функциональных материалов и систем» за 2021-2022 годы.
2. Признать результаты реализации Стратегического проекта «Дизайн и технологии функциональных материалов и систем» за 2021-2022 годы удовлетворительными.
3. Одобрить планы по развитию Стратегического проекта «Дизайн и технологии функциональных материалов и систем» на 2023 и последующие годы в рамках реализации Программы развития УрФУ.