

ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова
Российской академии наук
на 2019-2023 гг.

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

| 1 | Информация о научной организации | |
|------|---|--|
| 1.1. | Полное наименование | Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук |
| 1.2. | Сокращенное наименование | ИНЭОС РАН |
| 1.3. | Фактический (почтовый) адрес | 119991, г. Москва, ул. Вавилова, 28 |
| 2. | Существующие научно-организационные особенности организации | |
| 2.1. | Профиль организации | I «Генерация знаний» |
| 2.2. | Категория организации | 1 |
| 2.3. | Основные научные направления деятельности | Проведение фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований по химии элементоорганических и высокомолекулярных соединений, органической и физической химии |

РАЗДЕЛ 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ

2.1. Цель Программы развития

Программа развития ИНЭОС РАН позиционируется как часть научного обеспечения реализации Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. №204 "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года", Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (утв. Указом Президента РФ от 1 декабря 2016 г. № 642), Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук до 2020 года и иных нормативно-правовых актов РФ.

Стратегическими целями, обеспечивающими успешную реализацию миссии Института, являются:

- вывести на лидирующие позиции фундаментальные научные исследования в области элементоорганической и полимерной химии по основным направлениям деятельности Института;
- создание на базе полученных результатов новых материалов и технологий в критически важных направлениях развития российской экономики;

- интеграция науки и образования;
- интеграция исследований и разработок в международное научно-технологическое пространство.

2.2. Задачи Программы развития

К задачам Программы относятся:

- Проведение эффективных фундаментальных и ориентированных исследований в области элементо- и металлоорганической химии, химии высокомолекулярных соединений с получением необходимых знаний для оптимизации методов синтеза, исследования и прогнозирования свойств получаемых соединений и материалов.
- Развитие междисциплинарного многоуровневого подхода к разработке конкурентоспособных на международном рынке элементоорганических соединений, мономеров, конструкционных и функциональных полимеров и полимерных композиционных материалов для обеспечения технологической независимости базовых отраслей промышленности за счет создания инновационных технологий получения перспективных материалов.
- Развитие ряда критически важных технологий, включая технологии наноустройств и наноматериалов, функциональных и конструкционных материалов, технологии новых и возобновляемых источников энергии, биомедицинские технологии, технологии энергоэффективных и энергосберегающих систем.
- Подготовка высококвалифицированных научных кадров на основе интеграции учебного процесса с передовыми научными исследованиями.
- Глубокая модернизация научного и лабораторного оборудования, формирование современной материально-технической базы исследований и разработок.
- Формирование молодежных коллективов, работающих в режиме поиска новых оригинальных подходов к синтезу и исследованию элементоорганических соединений и полимеров.
- Развитие инновационной деятельности путем создания и мелкосерийного выпуска инновационной продукции, разработанной на основе результатов интеллектуальной деятельности института.
- Поддержка международной деятельности ИНЭОС РАН.

РАЗДЕЛ 3. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРОГРАММА «Элементоорганические соединения и полимеры для успешной реализации стратегии инновационного развития и обеспечения национальной безопасности Российской Федерации»

3.1. Ключевые слова

Элементоорганические соединения, полимеры, металлоорганические соединения, катализ, интеллектуальные функциональные материалы, фотоника, наноматериалы, композиционные материалы, полимерные материалы биомедицинского и биотехнологического назначения,

сорбционные материалы, биоактивные соединения, антимикробные покрытия, активаторы роста, сейфнеры, фунгициды, антидоты сельскохозяйственного назначения, средства защиты растений.

3.2. Аннотация научно-исследовательской программы

Основной целью научно-исследовательской программы ИНЭОС РАН является решение фундаментальных проблем элементоорганической химии и науки о материалах и, в частности, создание и развитие научного и научно-технического задела в области элементоорганической и полимерной химии, разработка новых материалов для обеспечения международной конкурентоспособности отечественной химической фундаментальной и прикладной науки и разработки перспективных материалов с новыми свойствами.

Реализация настоящей Программы должна обеспечить генерацию новых синтетических подходов к экологически и экономически оправданному производству основных классов элементоорганических соединений, сформировать элементную базу для основных высокотехнологичных областей современного материаловедения, медицинской химии, авиационного и космического аппаратостроения, машиностроения.

Выбор направлений научно-исследовательской программы ИНЭОС РАН определен по объективным критериям, в которые входят наличие собственного научного задела, оригинальность и прорывной характер планируемых исследований. Другими словами, программа предусматривает не эволюционное развитие проводимых в Институте исследований, а поиск направлений развития, обеспечивающих революционный скачок – прорыв, выход на новый качественный уровень получаемых фундаментальных знаний, новое поколение материалов и процессов.

3.3. Цель и задачи научно-исследовательской программы

Программа направлена на решение фундаментальных проблем элементоорганической химии и науки о материалах и, в частности, на создание принципиально новых прорывных подходов в области химии элементоорганических соединений и полимеров.

Стратегическими целями, обеспечивающими успешную реализацию миссии Института, являются:

- развитие фундаментальных научных исследований на мировом уровне;
- создание на базе полученных результатов новых химических веществ, материалов на их основе, процессов, устройств и технологий в критически важных направлениях развития российской экономики;
- формирование современной материально-технической базы исследований и разработок;
- интеграция науки и образования;
- интеграция исследований и разработок в международное научно-технологическое пространство.

На реализацию стратегических целей будут направлены основные задачи Программы развития:

1. *Фундаментальные исследования в области химии элементоорганических соединений как инструмент стимулирования создания инновационных материалов и технологий.*

Будет продолжено развитие химии фтор-, фосфор-, бор- и металлоорганических соединений. Наряду с активным проведением фундаментальных исследований существенное внимание будет уделено прикладным аспектам.

Химия фторорганических соединений, широко востребованная в ведущих странах в таких областях как атомная промышленность, космос, авиация, морской флот, автомобильная промышленность, медицина, сельское хозяйство, занимает довольно скромную позицию в общем объеме производства продукции химической промышленности России. Уровень экспертного потенциала ИНЭОС РАН в области фторной химии позволяет оценивать перспективы её развития и обоснование направлений новых работ, вырабатывать эффективные управленческие решения и осуществлять эффективную координацию политики по развитию фторной промышленности и науки в РФ. Конечной целью является создание в России к 2025 году современного многопрофильного производства фторсодержащих продуктов и организация подготовки высококвалифицированных специалистов по фторной химии для научных центров и производства.

Большое социальное значение для общества имеет химия фосфорорганических соединений. Введение фосфорорганических фрагментов в органическую молекулу приводит, как правило, к существенному изменению физических, физико-химических и биологических свойств получаемых веществ. Планируемые фундаментальные исследования будут связаны с получением ранее не описанных типов полифункциональных элементоорганических соединений на основе производных фосфора. Направленный синтез фосфорорганических соединений с различными функциональными группами предполагает решение конкретных задач – конструирование элементоорганических веществ и материалов с заданными свойствами, в частности, эффективных комплексообразователей для создания современных технологий разделения радиоактивных элементов и их выделения из отработанного ядерного топлива и катализаторов, биологически активных соединений, не горючих полимерных композиций с улучшенными физико-механическими свойствами.

Актуальным направлением является создание высокоэнергетических материалов для разработки новых видов топлив для аэрокосмической промышленности на основе двух- и трехкомпонентных систем, состоящих из производных ферроцена и серусодержащих соединений, роль последних особенно важна для регулирования скорости горения. Будут продолжены работы по созданию препаратов для бор-нейтронозахватной терапии рака. Способность стабильного изотопа ^{10}B захватывать тепловые нейтроны и превращаться в радиоактивный изотоп, способный распадаться в пределах клетки и разрушать её, делает карбораны и их производные чрезвычайно востребованными.

Планируется интенсификация исследований в области дизайна и синтеза новых классов металлоорганических соединений, отличающихся высокой реакционной способностью связи М-С, использование которых может привести к новым химическим технологиям, основанных на селективной активации инертных связей С-Н, что повысит глубину и эффективность переработки углеводородных ресурсов. Будут изучены возможности молекулярного дизайна, как средства управления реакционной способностью, каталитической активностью и селективностью металл-промотируемых реакций.

Разработка процессов и материалов для освоения альтернативных и возобновляемых источников энергии и сырья, разработка эффективных методов генерирования и хранения молекулярного водорода в целях развития экологически безопасной энергетики. Разработка новых эффективных природосберегающих каталитических методов синтеза химических соединений, металлокомплексной активации малых молекул. Разработка каталитических методов повышения конверсии переработки углеводородного сырья и биомассы. Разработка новых селективных методов синтеза химических соединений, веществ и материалов с практически полезными свойствами, развитие методологии тонкого органического синтеза. Разработка биологически совместимых материалов с регулируемой кинетикой биологической деградации,

предназначенных для регенеративных клеточных технологий в медицине. Разработка методов создания функциональных материалов с использованием сверхкритических флюидов, ионных жидкостей. Создание новых методов экологического мониторинга токсичных веществ в окружающей среде. Разработка высокоэффективных катализаторов полимеризации олефинов, диенов и иных мономеров, позволяющие получать полимерные материалы с улучшенными или особыми физико-механическими свойствами. Разработка новых каталитических систем для получения тепловой энергии из низкокачественных видов горючего сырья. Разработка безопасных каталитических систем для реакций кросс-сочетания, для синтеза сложных лекарственных соединений, востребованных фармацевтической промышленностью.

Разработка реагентов для эффективных методов выделения, разделения и очистки радиоактивных элементов, переработки отработанного радиоактивного топлива.

Создание инновационных лекарственных средств для лечения и профилактики социально значимых заболеваний; разработка новых реагентов для медицинской диагностики и терапии; создание радиопротекторов нового поколения; разработка новых систем направленной доставки лекарственных препаратов к мишени, обеспечивающих высокую эффективность и безопасность фармпрепаратов; создание новых биосовместимых полимерных материалов для тканевой инженерии и восстановительной хирургии.

Развитие термодинамических подходов к первичной (доклинической) оценке биосовместимости, фармакокинетических и мембранотропных свойств новых лекарственных элементоорганических соединений и полимеров медицинского назначения. Выяснение механизмов взаимодействия новых лекарственных элементоорганических соединений и полимеров медицинского назначения с ДНК, белками и клеточными мембранами.

2. Экологически безопасные технологии синтеза элементоорганических соединений, мономеров и полимеров

Один из глобальных вызовов, стоящих перед сегодняшним обществом, связан с проблемами сохранения среды обитания и нейтрализации техногенных воздействий. В этой связи планируется разработка принципиально новых методов получения промышленно важных многотоннажных элементоорганических соединений, исключающих выделение вредных побочных продуктов и необходимость утилизации отработанных материалов. В ближайших перспективах создание бесхлорных методов синтеза силиконов на основе оригинальных методов активации исходных соединений, создание новой гаммы потребительских продуктов с уникальным комплексом свойств, разработка методов утилизации и рециклинга отработанных материалов.

Среди поликонденсационных полимеров, вызывающих огромный научный и коммерческий интерес, особое место занимают функциональные полиарилены, полигетероарилены, их функционализированные производные как материалы с комплексом ценных, иногда уникальных, термических, химических, механических и инженерных свойств. Наряду с перечисленными характеристиками некоторые виды этих полимеров (например, полифениленфталид, полиариленфталимидины) имеют необычные функциональные свойства (обратимое электронное переключение при внешних воздействиях, гигантское магнетосопротивление, электро- и фотолюминесценция, анизотропная электропроводность, ионная проводимость и т.п.), необходимые при создании материалов для электроники и радиотехники, альтернативной энергетики. приборостроения, антропоморфных роботов. В их числе также органорастворимые, высокотермо- и теплостойкие полиимиды, разнообразные материалы из которых перспективны при использовании в высоких технологиях для решения важных практических задач. Потенциал широкого

практического применения этой группы современных полимерных материалов в России не реализован из-за слабого развития сырьевой базы – доступных исходных мономеров и их функциональных производных, ограниченной растворимости конечных продуктов, высоких температур переработки. Развитие этого направления в химии полимеров в значительной мере тормозится и тем, что большинство процессов синтеза ароматических полимеров осуществляется в среде токсичных, пожароопасных органических растворителей, подчас трудно регенерируемых. Современные реалии требуют разработки новых, альтернативных подходов, относящихся к категории «зеленой химии», ко всему многостадийному и многопрофильному процессу получения этого класса полимеров и материалов на их основе - от синтеза мономеров до технологии изготовления изделий.

К одному из подходов «зеленой химии» можно отнести создание безопасных магнитоотделяемых каталитических систем для реакций кросс-сочетания, востребованных в фармацевтической промышленности при синтезе лекарственных средств. Такие катализаторы должны отвечать ряду строгих требований, в частности, обеспечивать очень низкую степень загрязненности целевых продуктов остаточными количествами каталитического металла (<10 ppm), а также позволить осуществить многократное использование без потери каталитической активности. Использование для этих целей сверхразветвленных функциональных макромолекул в качестве стабилизирующей матрицы для каталитических и магнитных наночастиц может помочь решить такую задачу. Реализация такого сценария уже позволила получить высокоэффективные катализаторы, протестированные на модельных реакциях кросс-сочетания, также в процессах конверсии сингаза в метанол, гидрирования фурфурала в фурфуриловый спирт.

По направлению, связанному с криотропным гелеобразованием полимерных систем будут продолжены углубленные научные исследования тонких механизмов процессов гелеобразования в водных и органических средах для выявления ключевых факторов, влияющих на свойства и структуру соответствующих криогелей. В плане решения прикладных задач главное внимание будет уделено разработке новых материалов медицинского и биотехнологического назначения, в частности систем контролируемого высвобождения лекарств, обеззараживающих повязок, хрящеподобных материалов, подложек для 3D-культивирования клеток животных и человека.

3. Молекулярный дизайн интеллектуальных функциональных материалов для фотоники, спинтроники, молекулярной электроники, сенсорики, квантовой обработки информации и мягкой робототехники.

Для ряда инновационных направлений, связанных с использованием интеллектуальных материалов (в первую очередь – квантовой обработки информации, молекулярной спинтроники и мягкой робототехники) в мире еще не существует ни общепринятых технологических решений, ни признанных производственных лидеров, ни даже достаточно обширной патентной базы. Между тем, именно эти направления будут формировать технологический потенциал экономики будущего, поэтому проведение как фундаментальных, так и прикладных исследований интеллектуальных материалов в соответствии с концепцией «обгонять, не догоняя» позволит достичь технологического превосходства в выбранных областях, несмотря на изначальное отставание в смежных областях от уровня технологических лидеров. Это позволит успешно бороться с некоторыми большими вызовами экономики, указанными в Стратегии научно-технологического развития РФ в разделе 15 под пунктами а) и д) (исчерпание возможностей экономического роста, основанного на экстенсивной эксплуатации сырьевых ресурсов... и качественное изменение характера глобальных и локальных энергетических систем). Проведение исследований в этих направлениях имеет

непосредственное отношение к развитию ряда критических технологий Российской Федерации, утверждённых Указом Президента РФ от 7 июля 2011 года № 899, в первую очередь «Технологий получения и обработки функциональных наноматериалов», «Технологий наноустройств и микросистемной техники» и «Компьютерного моделирования наноматериалов, наноустройств и нанотехнологий» в соответствии с приоритетами указанными стратегии научно-технологического развития РФ в разделе 20, под пунктами а) и б) (переход к цифровым интеллектуальным производственным технологиям... и переход к экологически чистой, ресурсосберегающей энергетике...).

По данному направлению в ИНЭОС планируется:

- ✓ Создание новых молекулярных компонент на основе металлоорганических соединений для разработки материалов органической фотоники и полифункциональных магнитных материалов.
- ✓ Получение органических люминесцентных и проводящих систем, разработка сверхбыстрых оптомагнитных методов записи и хранения информации, разработка металлоорганических люминесцентных, фотохромных и фотовольтаических систем, создание металлоорганических оптомагнитных материалов.
- ✓ Разработка методов получения высокоорганизованных гибридных структур, на основе полигетероариленов и органических производных металлов, обладающих полупроводниковыми свойствами, создание фотовольтаических систем и сверхчувствительных газовых электрических сенсоров.
- ✓ Разработка новых каталитических методов синтеза органических гетероциклических люминофоров, метода органической фотолитографии, основанного на фоторазложении светочувствительных комплексов металлов, создание новых средств сверхплотной записи информации на молекулярном уровне, молекулярных переключателей на основе металлоорганических соединений.
- ✓ Разработка методов модулирования фотофизических и магнитных свойств материалов при помощи методов молекулярного дизайна. Создание новых специальных композитных магнитных материалов с широким диапазоном поглощения электромагнитного излучения и высокой скоростью диссипации поглощаемой энергии, предназначенные для обеспечения помехозащищенности радиоэлектронной аппаратуры и спутниковой связи.
- ✓ Молекулярный дизайн и получение новых типов клеточных комплексов металлов (клатрохелатов) и гибридных структур на их основе как «молекулярной платформы» для создания биологических проб и эффекторов (парамагнитных меток, транскрипционных ингибиторов фрагментов, антифибриллогенных и цитотоксических агентов – предшественников противовирусных и противоопухолевых препаратов), высокоэффективных электрокатализаторов получения водорода, элементов молекулярной электроники (молекулярных переключателей, проводников, медиаторов переноса электрона, молекулярных машин и т.д.) и мономолекулярных магнитов, а также гибридных клатрохелатсодержащих органо-неорганических магнитных и (электро)каталитических материалов.
- ✓ Разработка полимерных нейронных сетей спайкового типа - принципиально нового типа нейронных сетей 3-го поколения, реализуемого на твердых электрохимических системах - полиэлектролит-металлические площадки-полианилин. Успешное создание новых молекулярных функциональных материалов различной химической природы невозможно без глубокого понимания всех закономерностей, отвечающих за

проявление ими желаемого свойства. Это понимание во многом основано на использовании взаимосвязей между тем, как отдельные молекулы взаимодействуют друг с другом и влияют на наблюдаемые макроскопические свойства. Для установления таких взаимосвязей необходимы мультидисциплинарные исследования функциональных материалов и их молекулярных компонентов, основанные на совместном использовании современных физико-химических методов и теоретических подходов для построения корреляций «структура – свойство». ИНЭОС РАН обладает развитой приборной базой и является одним из признанных лидеров в данной области.

Компетенции ИНЭОС РАН как в получении элементоорганических и металлоорганических соединений, так и в изучении связей между их природой и свойствами позволяют создавать молекулярные функциональные материалы в результате тесной интеграции специалистов из разных областей элементоорганической и физической химии. Таким образом, именно комбинация высокого экспертного уровня сотрудников ИНЭОС РАН в самых разных областях современной химии и наук о материалах определяет возможность проведения мультидисциплинарных исследований, результаты которых могут решить приоритетные проблемы, стоящие перед современным обществом.

4. Гибридные материалы для конструирования новой авиационно-космической техники, транспорта, строительства, медицины.

Данная тема исследований соответствует приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники Российской Федерации согласно перечню, утвержденному Указом Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 года №899, а именно, Индустрия наносистем, и направлениям фундаментальных научных исследований в соответствии с «Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013 – 2020 гг.» (45. Научные основы создания новых материалов с заданными свойствами и функциями, в том числе высокочистых и наноматериалов; 49. Фундаментальные исследования в области химии и материаловедения в интересах обороны и безопасности страны). Развитие исследований в области разработки новых материалов предусмотрено в качестве перспективных Долгосрочным прогнозом научно-технологического развития РФ до 2030 года, разделом 4.1. («Конструкционные и функциональные материалы», где предполагается создание конструкционных материалов нового поколения с новой архитектурой и свойствами, в первую очередь механическими: повышенной прочностью, пластичностью, твердостью, трещиностойкостью, сопротивлением усталости и др.; функциональных материалов нового поколения с новыми свойствами (оптическими, транспортными, излучательными и др.), обусловленными наличием структурных элементов наномасштабных размеров).

Принципиальным отличием разрабатываемой ИНЭОС РАН идеологии создания гибридных материалов от традиционных подходов является молекулярный контроль за типом формируемой структуры данного материала. Новый уровень управления их структурой базируется на следующих положениях:

- выполнение матричным полимером функции своеобразного темплата, что координирует не только кинетику формирования неорганической составляющей материала, но и предопределяет форму и распределение неорганических блоков как в объеме полимера, так и в макромолекулярной цепи;
- реализация самосборки неорганической составляющей материала с формированием блоков заданного размера, формы и характера их распределения в матричном полимере.

Реализация нового подхода позволит разработать универсальные, технологичные и мало энергозатратные методы, основанные на хорошо контролируемых химических процессах, создания гибридных органо-неорганических полимерных материалов со стабильными свойствами.

Карборансодержащие соединения и полимеры – яркие представители класса гибридных органо-неорганических веществ, потенциал которых не раскрыт в полной мере. Высокое содержание бора в них лежит в основе получения люминесцентных, термостойких и супертермостойких материалов, в том числе для авиационной и космической промышленности, материалов для солнечных батарей, оптоэлектроники, высокоэффективных термоиндикаторных или энергоемких композиций и др. Введение карборана как допанта в полимер, использование карборанового кластера в качестве линкера, варьирование расположения карборановой группировки в структуре макромолекулы – это мощный инструмент управления архитектурой (1D-, 2D- и 3D-структуры) и свойствами карборансодержащих полимеров и возможностью получения супертермостойких и/или электрохромных материалов. Фактором, сдерживающим развитие и промышленное использование карборансодержащих полимеров в России, является отсутствие экологически безопасного, промышленно приемлемого и высокопроизводительного синтеза ключевого соединения – карборана и его производных. Современные реалии потребуют переосмысления всей технологической цепочки получения карборансодержащих полимерных материалов – от синтеза декаборана, карборана, его производных, карборансодержащих мономеров, полимеров и разработки принципиально новых подходов ко всему многостадийному процессу.

Углеродные наночастицы, допированные магнитными компонентами, в частности, нульвалентным железом, – основа для получения материалов, эффективно поглощающих электромагнитные излучения в широком диапазоне частот. Формирование магнитной фазы в металлоуглеродных наночастицах осуществляется в результате сорбции металлоорганических соединений из жидкого или газообразного состояния с последующей специальной обработкой полученного полупродукта.

3.4. Уровень научных исследований по теме научно-исследовательской программы в мире и Российской Федерации

ИНЭОС РАН является уникальным научно-исследовательским учреждением, не имеющим по широте проблематики, многообразию, актуальности и практической значимости решаемых задач аналогов ни в современной России, ни в мире. Научным фундаментом деятельности ИНЭОС РАН является элементоорганическая химия, так как необходимость развития этой сферы знания, имевшей, начиная со второй половины XX века, всё возрастающее значение в обеспечении устойчивого научно-технического прогресса и роста благосостояния населения, послужила толчком и основанием для создания института.

Исследования в области металло- и элементоорганической химии и химии полимеров дали мощный импульс развитию как материаловедения, приведя к появлению материалов, обладающих принципиально новыми свойствами, так и синтетической химии, результатом чего явилось разработка и внедрение новых промышленных химических процессов, прежде всего каталитических. Благодаря использованию достижений металло- и элементоорганической химии был достигнут мощный прогресс в создании новых методов и синтетических подходов к практически значимым химическим соединениям, что способствовало развитию электроники, включая молекулярную электронику, медицины, современной авиационной, военной и космической техники, новых направлений эффективной энергетики и т.д.

Использование металло- и элементоорганических соединений обеспечило создание принципиально новых функциональных материалов с широкой гаммой свойств (магнитные, люминесцентные, полупроводниковые, жидкокристаллические, пьезоэлектрические, фотовольтаические и т.д.), новых сверхпрочных конструкционных материалов, новых синтетических масел и смазочных материалов, без которых невозможно освоение Арктики и северных территорий. Особо следует отметить роль ИНЭОС РАН в создании новых биологически активных соединений (лекарственные субстанции, фунгициды, гербициды, регуляторы роста и развития растений), новых направлений и методов в медицинской диагностике и терапии, создании компонентов высокоэнергетических топлив для космической и военной техники, химического оружия и т.д. Без развития химии элементоорганических соединений и химии полимеров в современных условиях невозможно представить обеспечение конкурентных преимуществ национальной экономики и потребностей национальной обороны, ликвидации зависимости от импортных поставок, создание стратегических материалов, обеспечение технологической безопасности, повышение качества жизни российских граждан, обеспечение экономического роста, продовольственной безопасности, гарантированного снабжения населения высококачественными и доступными лекарственными препаратами, энергетической безопасности, развитие энергосберегающих технологий.

3.5. Основные ожидаемые результаты по итогам реализации научно-исследовательской программы и возможность их практического использования (публикации, патенты, новые технологии)

Деятельность ИНЭОС РАН направлена на обеспечение конкурентных преимуществ национальной экономики и потребностей национальной обороны, ликвидацию зависимости от импортных поставок стратегических материалов, обеспечение технологической безопасности, повышение качества жизни российских граждан, обеспечение экономического роста, продовольственной безопасности, гарантированного снабжения населения высококачественными и доступными лекарственными и биомедицинскими материалами и препаратами, энергетической безопасности, на развитие энергосберегающих технологий.

Специфика химии элементо- и/или металлоорганических соединений в том, что её применение позволяет разрешать технологические проблемы не имеющие общего решения, то есть непреодолимые при использовании стандартных подходов. Эта особенность позволяет создавать оригинальные, не имеющие аналогов прототипы технологий для развития ключевых направлений промышленности, что обеспечивает технологическую безопасность и опережающее развитие высокотехнологичных отраслей экономики, включая многотоннажное химическое производство. Организация синергетического эффекта от взаимодействия фундаментальной составляющей современной химии ЭОС с имеющейся технологической базой позволит получить мультипликативный отклик в виде стремительного технологического рывка в заданных/определённых направлениях. Решение именно этих задач и относится к основным компетенциям ИНЭОС РАН. К областям, где уже в настоящее время можно прогнозировать максимальную целесообразность и эффективность использования потенциала фундаментальных научных знаний химии элементоорганических соединений можно отнести следующие: высокоэффективные катализаторы, программируемые (псевдо-интеллектуальные) супрамолекулярные каталитические системы, промоторы и активаторы; модификаторы, пластификаторы, праймеры, клеи, конструкционные термостойкие полимеры и связующие, полимерные материалы биомедицинского и биотехнологического назначения, сорбционные материалы, новые биоактивные соединения и действующие вещества для новых лекарственных форм, пребиотики, антимикробные покрытия, активаторы роста, сейфнеры, фунгициды и антидоты сельскохозяйственного назначения и другие средства защиты растений.

Результаты реализации Программы будут способствовать созданию в России конкурентоспособной, устойчивой, структурно сбалансированной промышленности, способной к эффективному саморазвитию на основе интеграции в мировую технологическую среду и разработке передовых промышленных технологий, нацеленной на формирование новых рынков инновационной продукции, эффективно решающей задачи обеспечения обороноспособности страны. В частности, в области силиконов возможность создания производств четвертого поколения, которое основывается на разработке бесхлорного прямого синтеза кремнийорганических мономеров, позволит уже в ближайшем будущем отказаться от массового использования хлорсиланов в производстве силиконов и выйти на экологически чистые методы синтеза их новых современных форм, имеющих огромный потенциал импортозамещения в потреблении пеногасителей и аппретов, антиадгезионных составов и низкотемпературных жидкостей, гидрофобизаторов и герметиков. Переход на бесхлорные методы не только резко снизит технологическую нагрузку на окружающую среду, но и приведет к снижению себестоимости производства силиконов. Последнее обстоятельство является решающим фактором в импортозамещении и расширении рынка силиконов в России и в мире.

3.6. Потребители (заказчики) результатов исследований научно-исследовательской программы (обязательно при наличии проектов, включающих проведение поисковых и прикладных научных исследований)

Ключевыми потребителями результатов научных исследований ИНЭОС РАН будут являться основные производители и потребители конструкционных материалов и композитов гражданского и оборонного назначения, среди которых:

Публичное акционерное общество «Туполев» (ПАО «Туполев»), АО «Концерн «Вега», АО «Институт пластмасс имени Г.С. Петрова (АО «Институт пластмасс»), выступающие Заказчиками по договору № 13н-2018 «Разработка аморфных полиариленаэфиркетонеров для изготовления конструкционных стеклопластиков радиотехнического назначения»;

Акционерное Общество «Транснефть – Диаскан» (АО «Транснефть – Диаскан») - «Исследование и разработка полимерных герметизирующих составов, используемых в конструкциях магнитных дефектоскопов» (договор № ЦТД-350/692/18 от 18.04.2018 г.);

ПАО «Пермская научно-производственная приборостроительная компания» - «Разработка новых составов полимерных лаков для формирования высокотермостойких покрытий оптических световодов» (договор «12111-211582»).

Также результаты реализации научно-исследовательской программы ИНЭОС РАН будут востребованы в ряде исследовательских институтов РАН (Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН, Института органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН, Института проблем химической физики РАН, Международного томографического центра СО РАН и т.п.), крупных образовательных учреждений (Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Санкт-Петербургский государственный университет, Новосибирский государственный университет и т.д.), госкорпораций (РОСАТОМ, РОСНАНО и др.) и других национальных научных, образовательных и инновационно-технологических учреждениях на территории Российской Федерации.

РАЗДЕЛ 4. РАЗВИТИЕ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРГАНИЗАЦИИ

В настоящее время в ИНЭОС РАН работают 85 докторов наук и 223 кандидата наук, обладающие уникальными компетенциями в области

синтеза, исследования структуры и свойств элементоорганических соединений и полимеров. Подготовку научных кадров для собственных нужд ИНЭОС РАН обеспечивает в значительной степени самостоятельно, благодаря деятельности Отдела подготовки научных кадров. Для ИНЭОС характерна прочная и постоянно развивающаяся связь с системой высшего и среднего образования, высокие критерии подготовки и разносторонняя поддержка научной молодежи. В аспирантуре ИНЭОС РАН осуществляется подготовка по очной форме обучения за счет средств федерального бюджета по следующим направлениям: химия элементоорганических соединений, органическая химия, физическая химия, химия высокомолекулярных соединений. В Институте работает также и внебюджетная аспирантура, целью деятельности которой является оказание платных образовательных услуг в аспирантуре. В Институте действует докторантура. В ИНЭОС РАН работают два диссертационных совета по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук: Д 002.250.01 (элементоорганическая химия) и Д 002.250.02 (химия высокомолекулярных соединений). В настоящее время в Институте выполняют научно-исследовательские диссертационные и дипломные работы 35 аспирантов ИНЭОС РАН, а также аспиранты и студенты МГУ, РХТУ, РТУ МИРЭА, МФТИ и других ВУЗов.

Серьезными проблемами для всей системы послевузовского образования, в том числе и для аспирантуры ИНЭОС РАН, является общий низкий уровень профессиональной подготовки и мотивации студентов. С целью совершенствования подготовки нового поколения молодых высокообразованных специалистов широкого профиля на базе приоритетных научных направлений Института с 2010 г. в ИНЭОС РАН функционирует «Научно-образовательный центр», который координирует деятельность всех образовательных структур Института (центры, кафедры и т.п.). На сегодняшний день это Научно-образовательный центр «ИНЭОС-факультет», включающий в себя 7 базовых кафедр на базе вузов, Научно-образовательный центр МИТХТ им. М.В.Ломоносова, ГНИИХТЭОС, «НОЦ Элементоорганика» и «НОЦ Органическая фотоника», созданный в 2011 г. совместно с РХТУ им. Д.И.Менделеева и ИОХ им. Н.Д.Зелинского РАН. Для обеспечения ИНЭОС РАН научными кадрами, обладающими необходимыми компетенциями в области физической химии и химической физики, в 2017 г. на базе ИНЭОС была создана базовая кафедра МФТИ «Кафедра химической физики функциональных материалов». С целью развития научно-образовательной деятельности Института и подготовки нового поколения специалистов-химиков в 2019 г. Институтом достигнута договоренность с НИУ ВШЭ о создании в ИНЭОС РАН базовой кафедры элементоорганической химии факультета химии НИУ ВШЭ. Работники базовой кафедры примут участие в разработке и преподавании базовых и специализированных курсов, включающих лекции, семинары, лабораторные занятия, практики по профилю преподавания.

В рамках Научно-образовательного центра для студентов и аспирантов организованы лекционные курсы по органической и элементоорганической химии, физическим методам исследования строения вещества и др. Научно-исследовательская подготовка начинается с выполнения студентами вузов задач практикума, курсовых и дипломных работы в лабораториях ИНЭОС РАН. Важной составляющей обучения студентов и аспирантов являются ежегодные конференции-аттестации. Для студентов вузов проводится стендовая сессия, в очной конференции-аттестации с устными докладами участвуют аспиранты, соискатели, прикомандированные к ИНЭОС РАН стажёры и выпускники вузов, поступающие в аспирантуру ИНЭОС РАН. Форма аттестации в виде конференции помогает следить за развитием диссертационного исследования каждого аспиранта. В качестве поощрения и дополнительного стимула по результатам конференции и стендовой сессии проводится отбор абитуриентов в аспирантуру и назначаются дифференцированные годовые и разовые надбавки к стипендиям. В 2019-2023 гг. данные направления

деятельности будут совершенствоваться за счет разработки новых курсов, привлечения высоко-квалифицированных специалистов и экспертов, в том числе членов Совета старейшин ИНЭОС РАН, к чтению лекций и оценке работ, за счет модернизации формата конференции-аттестации, а также организации и проведения регулярных Всероссийских с международным участием школ-конференций для молодых ученых. Это должно позволить улучшить научный потенциал выпускников аспирантуры и повысить количество защищающихся в срок аспирантов.

Повышению качества подготовки аспирантов в ИНЭОС РАН будет способствовать участие молодых ученых в программах международного научного обмена, стажировки в ведущих российских и зарубежных лабораториях в рамках двусторонних научно-исследовательских проектов или специальных стипендий/грантов, всесторонняя поддержка со стороны администрации Института обучения в совместной аспирантуре и одновременное получение степени кандидата наук и PhD.

Задача привлечения новых научных кадров будет также решаться за счет развития института "пост-доков"- привлечения к работе в ИНЭОС РАН молодых кандидатов наук, получивших ученую степень в других научно-образовательных учреждениях, с последующим включением в постоянный коллектив ИНЭОС наиболее перспективных специалистов. Еще одна возможность развития кадрового потенциала Института – привлечение на работу в ИНЭОС молодых кандидатов наук, прошедших стажировку в качестве "пост-доков" в зарубежных лабораториях. Финансовая поддержка молодых ученых будет осуществляться за счет внутренних средств Института и активного участия в соответствующих конкурсах на гранты РФФИ и РФФИ. Это будет способствовать решению задач по формированию молодежных коллективов, работающих в режиме поиска новых оригинальных подходов к синтезу и исследованию элементоорганических соединений и полимеров.

РАЗДЕЛ 5. РАЗВИТИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОРГАНИЗАЦИИ

5.1. Краткий анализ соответствия имеющейся научно-исследовательской инфраструктуры организации научно-исследовательской программе

Комплекс зданий и сооружений ИНЭОС РАН насчитывает 4 объекта общей площадью 25 993.3 кв.м., расположен на земельном участке общей площадью 15 783 кв.м. на территории г. Москвы.

В ИНЭОС РАН функционирует Центр коллективного пользования научным оборудованием - Центр исследования строения молекул ИНЭОС РАН (далее – ЦИСМ ИНЭОС РАН), в состав которого входит основное оборудование для проведения химических исследований, такое как рентгеновские монокристалльные и порошковые дифрактометры, спектрометры ядерного магнитного резонанса, ИК- и Рамановские спектрометры, СНН-анализаторы, спектрофлуориметры, потенциостаты-гальваностаты и другие современные приборы. Стоит отметить также уникальную лабораторию микроанализа, позволяющую количественно определять содержание не только С, Н, N, но и многих «тяжелых» элементов. ЦИСМ ИНЭОС РАН оказывает аналитические и научно-технические услуги коллективного пользования структурным подразделениям ИНЭОС РАН, а также сторонним пользователям: образовательным и научным организациям или иным лицам, ведущим исследования, которые могут быть осуществлены при участии ЦИСМ ИНЭОС РАН.

В ИНЭОС РАН расположен один из самых продуктивных и мощных рентгеноструктурных центров в мире, выполняющий структурные исследования практически всех классов соединений, включая нестабильные, жидкие или даже газообразные при комнатной температуре вещества (исключение составляют белки и полимеры). Экспериментальное оборудование и квалифицированный персонал с многолетним опытом работы в области рентгеноструктурного анализа гарантирует быстрое получение и абсолютную достоверность результатов. В настоящее время в ИНЭОС РАН установлены 5 современных ЯМР-спектрометров с рабочими частотами от 300 до 600 МГц по ядрам ^1H , укомплектованных современными цифровыми консолями, различными жидкостными датчиками высокого разрешения, в том числе криодатчиком с улучшенной чувствительностью на ядрах ^1H , ^{13}C , ^{19}F , ^{31}P , ^{11}B , ^{29}Si и проч. Все спектрометры объединены в единую локальную сеть с отделенным датацентром, где хранятся все получаемые спектры. В наличии также имеются отдельные помещения для расширенной химической пробоподготовки, включая очистку, разделение, выделение, концентрирование и другие необходимые методы, позволяющие проводить исследования полного цикла, от постановки задачи и разработки оптимального эффективного пути ее решения до подготовки отчетов и публикаций.

Таким образом, современное оборудование, опытные специалисты и значительный опыт выполнения научных проектов позволяют оперативно решать самые сложные, амбициозные и нестандартные задачи в области современных аналитических исследований, востребованных структурными подразделениями ИНЭОС РАН.

5.2. Основные направления и механизмы развития научно-исследовательской инфраструктуры организации (включая центры коллективного пользования и уникальные научные установки)

Несмотря на обширный приборный парк, ИНЭОС испытывает дефицит в современном экспериментальном оборудовании. Приобретение мелкого оборудования и недорогих приборов за счет грантовых средств не решает проблему отсутствия современного инструментария для проведения передовых фундаментальных исследований и резко снижает конкурентоспособность научной продукции ЦИСМ. Для увеличения эффективности научных исследований, проводимых в ИНЭОС, требуется не только поддержание существующего приборного парка в рабочем состоянии, но и закупка нового оборудования, расширяющего круг решаемых научных задач.

Эффективная работа многих синтетических подразделений ИНЭОС РАН в значительной степени зависит от бесперебойной работы лабораторий физико-химического профиля. Даже кратковременный выход из строя критичных элементов научно-исследовательской инфраструктуры приводит к неприемлемым задержкам в работе многих подразделений. В связи с этим в рамках текущей стратегии развития научно-исследовательской инфраструктуры большое внимание уделяется опережающему анализу потребностей подразделений ИНЭОС, направленному на выявление потенциальных проблем, своевременное техническое обслуживание и модернизацию оборудования.

Другим ценнейшим ресурсом ИНЭОС РАН является высочайшая компетенция сотрудников лабораторий физико-химического профиля, от инженерного персонала до научных сотрудников, проводящих не только рутинные аналитические исследования, но и занимающихся разработкой новых методик измерений и новых модификаций инструментальных методов анализа. В связи с этим значительное внимание уделяется сохранению накопленного опыта и стимулированию взаимодействия между специалистами в области различных физико-химических методов и сотрудниками синтетических подразделений.

Одним из механизмов, направленным на обновление приборного парка ИНЭОС РАН, является совместное приобретение дорогостоящего оборудования на средства научных фондов для выполнения работ по грантам. Так, в 2017 году путем объединения средств десяти грантов Российского научного фонда, выполняемых в Институте, был приобретен спектрометр ядерного магнитного резонанса, который в настоящее время совместно используется рядом сотрудников лабораторий, проводящих работы по указанным грантам. По завершению данных грантов такое оборудование, принятое на баланс Центра исследования строения молекул ИНЭОС РАН, также может быть использовано для нужд других подразделений института при сохранении приоритета лабораторий, вложивших грантовые средства для его приобретения. Однако такой подход не позволяет приобретать современное высокотехнологичное оборудование, требующееся для решения многих современных научных задач, появляющихся в ходе выполнения программы исследований Института, что делает поиск дополнительных источников финансирования одной из самых важных задач, решение которой является критическим для дальнейшего развития научно-исследовательской инфраструктуры ИНЭОС.

С целью создания современного приборного парка, соответствующего уникальным компетенциям ИНЭОС РАН, Институт будет участвовать в процедуре обновления приборной базы в рамках Федерального проекта «Развитие передовой инфраструктуры для проведения исследований и разработок в Российской Федерации», созданного во исполнение Указа № 204 Президента РФ от 07.05.2018 г. «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

РАЗДЕЛ 6. РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ НАУЧНОЙ КОММУНИКАЦИИ И ПОПУЛЯРИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

В ИНЭОС РАН функционирует Отдел инновационной политики и управления проектами, основными задачами которого являются содействие коммерциализации научных результатов и обеспечение постоянного эффективного взаимодействия Института с высокотехнологичным бизнесом и крупными компаниями, как российскими, так и зарубежными. Отдел координирует проекты в рамках государственных, корпоративных и международных программ научно-технического сотрудничества; способствует продвижению конкурентоспособной продукции Института на российском и мировом рынках, разработке и созданию новых материалов, технологий и услуг; содействует формированию полного инновационного цикла от генерации идеи до создания конкурентоспособного высокотехнологичного продукта как на базе Института, так и с привлечением партнеров. Инновационная деятельность включает патентование результатов интеллектуальной деятельности и появление охраняемых объектов интеллектуальной собственности, принадлежащих Институту, Российской Федерации. ИНЭОС РАН приветствует проведение совместных исследований со сторонними инновационными компаниями и выражает готовность к выполнению заказных НИР в рамках, обозначенных стратегией его научно-технического развития.

ИНЭОС РАН активно сотрудничает с международными научными центрами, участвуя в выполнении совместных научно-исследовательских программ, а также проектов международных научных фондов. За последние 5 лет ИНЭОС РАН участвовал в выполнении 27 научно-исследовательских и опытно-конструкторских проектов с привлечением к руководству зарубежных ученых и/или совместно с зарубежными, международными организациями и государственными органами иностранных государств, в том числе в рамках международных и зарубежных грантов и программ. В том числе, в проектах 7-ой Европейской рамочной программы Европейского экономического сообщества с

участием научных коллективов Германии, Франции, Венгрии, Финляндии, Греции, Швейцарии, Великобритании, Италии, Нидерландов, Португалии, Испании, а также двусторонних проектах РФФИ и РНФ с соответствующими фондами европейских стран.

На протяжении последних 10 лет ведётся активное сотрудничество с научными организациями Китая (Российско-Китайский технопарк в г. Чанчунь, Пекинский химико-технологический университет, Нанькинский университет, Китайская академия наук) и Индии (Индийский институт научного образования и исследований в г. Калькутта, Онкологический институт в г. Дели, Химический отдел Атомного исследовательского центра в г. Мумбаи). Сотрудничество финансируется или непосредственно китайскими организациями, или через совместные гранты РФФИ и РНФ с соответствующими организациями Китая и Индии.

ИНЭОС РАН активно привлекает для работы известных зарубежных ученых. Так, в рамках выполнения научно-исследовательских работ по Гранту Правительства для поддержки научных исследований, проводимых под руководством ведущих ученых, в настоящее время в Институте работает проф. Мартин Мёллер (Rhein Westfal TH Aachen, Germany), тема исследований «Самозалечивающиеся материалы на основе наноструктурированных полимеров и полимерных композитов».

ИНЭОС РАН активно интегрируется в мировое научное сообщество путем участия в крупных международных консорциумах. Так, лаборатория фотоактивных супрамолекулярных систем ИНЭОС РАН входила в состав Международных ассоциированных лабораторий «Фотоуправляемые органические молекулы и устройства» (“Photoswitchable Organic Molecular Systems and Devices”, GDRI № 93 PHENICS, 2011-2016гг.) и «Супрамолекулярные системы в химии и биологии» (“SupraChem”, GDRI № 118, 2005-2015 гг.), объединявшей ученых из России, Франции и Германии, сотрудники этой лаборатории являются членами Европейской фотохимической ассоциации. Лаборатории гидридов металлов и экологической химии в 2012-2015 гг. входили в состав Международного научного объединения Европейская лаборатория по гомогенному катализу «Гомогенный катализ для экологически безопасного развития» (GDRE CH2D), объединявшего научные коллективы из Франции, России и Италии. Работа по созданию международных лабораторий с научными институтами Китая, Франции и др. стран будет продолжена в 2019-2023 гг.

Развитию системы научных коммуникаций, популяризации результатов исследований научных сотрудников ИНЭОС РАН и проведению совместных исследований, в том числе междисциплинарных, способствует ежегодное участие сотрудников ИНЭОС РАН в российских и международных научных конференциях, совещаниях различных комитетов и обществ, а также активная деятельность ИНЭОС по организации конференций, семинаров, круглых столов и других мероприятий в России. В 2019-2023 гг. планируется участие Института в подготовке и проведении 5-й Европейской конференции по неорганической химии, Менделеевского съезда, международной конференции “Химия Элементоорганических Соединений и Полимеров 2019”, 31-й Международной конференции по металлорганической химии (ICOMC-2024), 300-летия РАН и др.

С целью популяризации результатов исследований научных сотрудников ИНЭОС РАН в Институте проводится ежегодный Открытый конкурс-конференция научно-исследовательских работ по химии элементоорганических соединений и полимеров «ИНЭОС OPEN CUP», а также выпускается новый рецензируемый журнал «INEOS Open». Популяризации результатов исследований и созданию положительного образа

российских учёных будут способствовать и научно-популярные публикации сотрудников Института, например, в журналах "Химия и жизнь", "Кот-Шрёдингера", портале "Чердак", а также участие в научно-популярных мероприятиях Фестиваля Науки и др., проводимых в России в 2019-2023 гг.

РАЗДЕЛ 7. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ

ИНЭОС РАН является междисциплинарным научным комплексом. Основная идея организации научной деятельности ИНЭОС РАН заключается в гармоничном сочетании взаимосвязанной работы составляющих его четырех отделов: отдела металлоорганических соединений, отдела элементоорганических соединений и органической химии, отдела высокомолекулярных соединений и отдела физико-химических исследований.

В целях эффективного мониторинга результативности научной деятельности сотрудников Института с 2017 года ИНЭОС РАН принимает участие в пилотном проекте по внедрению Интеллектуальной Системы Тематического Исследования Наукометрических данных «Истина» в академических институтах РФ. В настоящее время все результаты научной деятельности Института (публикации, гранты, НИР, защиты диссертаций, участие в конференциях и многие другие) оперативно вносятся в единую базу данных, ежемесячный автоматизированный анализ которой позволяет определять наиболее эффективно работающие подразделения Института, отслеживать научную активность как отдельных сотрудников, так и целых лабораторий в режиме реального времени и основывать управленческие решения на объективных, постоянно обновляемых данных.

Для выполнения прикладных исследований, разработки новых и совершенствования существующих лабораторных, опытных и пилотных процессов в химии полимеров, органических и элементоорганических соединений в ИНЭОС РАН создана хозрасчетная инновационно-технологическая лаборатория.

Для активизации инновационной деятельности Института создан отдел Инновационной политики и управления проектами, содействующий в коммерциализации научных результатов, ведении научных и бизнес-проектов и решении задачи по обеспечению постоянного эффективного взаимодействия Института с высокотехнологичным бизнесом и крупными компаниями, как российскими, так и зарубежными.

В 2019-2023 гг. в ИНЭОС РАН будет проводиться работа по актуализации тематик исследований в русле современных тенденций развития науки и запросов производства в соответствии с целями и задачами настоящей Программы, Стратегией научно-технологического развития РФ и иными нормативно-правовыми актами РФ. Для решения этих задач будет проводиться оптимизация состава и численности научных подразделений Института, включая реформирование малоэффективных подразделений. Будет разработана процедура создания молодежных научных групп для реализации перспективных проектов с возможностью дальнейшей трансформации этих групп в лаборатории при условии достижения запланированных показателей.

РАЗДЕЛ 8. СВЕДЕНИЯ О РОЛИ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В ВЫПОЛНЕНИИ МЕРОПРИЯТИЙ И ДОСТИЖЕНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ И ЗНАЧЕНИЙ ЦЕЛЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «НАУКА» И ВХОДЯЩИХ В ЕГО СОСТАВ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ

Реализация научно-организационных мероприятий и научных исследований, предлагаемых в рамках Программы развития ИНЭОС РАН, предполагает решение актуальных научно-технических задач, определяемых приоритетами научно-технологического развития РФ, задачами национального проекта «Наука» и входящих в его состав федеральных проектов, и направлена на обеспечение присутствия России в числе передовых стран мира, осуществляющих научные исследования в приоритетных областях знаний. Одним из основных направлений реализации данной программы является формирование системы подготовки научных кадров и передачи знаний, а также создание современной инфраструктуры для проведения исследований на мировом уровне, условий для проведения научных исследований под руководством перспективных молодых ученых. Таким образом ИНЭОС РАН будет активно участвовать в выполнении мероприятий национального проекта «Наука» и входящих в его состав федеральных проектов 1-3 по развитию научной кооперации, инфраструктуры и кадрового потенциала, способствуя достижению целевых показателей Нацпроекта «Наука».

В результате участия ИНЭОС РАН в Федеральном проекте «Развитие передовой инфраструктуры для проведения исследований и разработок в Российской Федерации» при выполнении Задачи 1 («Обновление не менее 50 процентов приборной базы ведущих организаций, выполняющих научные исследования и разработки») в рамках Программы развития ИНЭОС РАН запланировано увеличение количества научных статей, которые будут опубликованы сотрудниками Института в ведущих научных журналах, индексируемых базой Web of Science, до 492 и 527 в 2020 и 2021 годах соответственно.

В ходе участия ИНЭОС РАН в Федеральном проекте «Развитие кадрового потенциала в сфере исследований и разработок» будет усовершенствована система подготовки и профессионального роста научных кадров ИНЭОС РАН, что позволит создать новые научные группы под руководством молодых ученых, увеличить долю молодых исследователей, осуществляющих научно-технические разработки в ИНЭОС РАН, и численность аспирантов, проходящих обучение в аспирантуре ИНЭОС РАН. В результате запланированных мероприятий к 2021 году ожидается увеличение доли исследований, проводимых под руководством молодых ученых, до 47%.

РАЗДЕЛ 9. ФИНАНСОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ

| № | Показатель | Единица измерения | Отчетный период <u>2018</u> год | Значение | | | | |
|----|---|-------------------|------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | | | <u>2019</u> год | <u>2020</u> год | <u>2021</u> год | <u>2022</u> год | <u>2023</u> год |
| 1. | Общий объем финансового обеспечения Программы | тыс. руб. | 752412,2 | 703466,15 | 705994,0 | 762289,0 | 768953,7 | 778453,7 |

| | | | | | | | | |
|--------|---|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|
| | развития ¹ | | | | | | | |
| | Из них: | | | | | | | |
| 1.1. | субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного задания из федерального бюджета | тыс. руб. | 546834,5 | 455097,4 | 455678,1 | 455626,2 | 455626,2 | 455626,2 |
| 1.2. | субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного задания из бюджета Федерального фонда обязательного медицинского страхования | тыс. руб. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.3. | субсидии, предоставляемые в соответствии с абзацем вторым пункта 1 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации | тыс. руб. | 15592,0 | 15155,0 | 16000 | 16500 | 17000 | 18000 |
| 1.4. | субсидии на осуществление капитальных вложений | тыс. руб. | 0 | 42413,75 | 42413,75 | 84827,5 | 84827,5 | 84827,5 |
| 1.5. | средства обязательного медицинского страхования | тыс. руб. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1.6. | поступления от оказания услуг (выполнения работ) на платной основе и от иной приносящей доход деятельности | тыс. руб. | 189985,7 | 190800,0 | 191902,15 | 205335,3 | 211500 | 220000 |
| 1.6.1. | В том числе, гранты | тыс.руб. | 149392,0 | 150000 | 153000,0 | 165000,0 | 175000 | 180000 |

Директор ИНЭОС РАН

/ Трифонов А.А. /



¹ Указывается в соответствии с планом финансово-хозяйственной деятельности организации