

КОНЦЕПЦИЯ  
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И  
СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ  
ИННОВАЦИОННОГО НАУЧНО-  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЦЕНТРА МГУ  
«ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ»

---

(НОВАЯ РЕДАКЦИЯ)

Москва, МГУ 2021

# **Содержание**

## **ВВЕДЕНИЕ: ОСНОВЫ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОРЫВА**

### **МИССИЯ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОЕКТА**

### **ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА**

#### **ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ИНТЦ МГУ «ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ»**

Университетская модель трансфера технологий как основа развития Центра

Направления деятельности Центра

Основные элементы и участники Центра

Защита, управление и коммерциализация интеллектуальной собственности

Открытая коммуникационная площадка Центра

#### **СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ИНТЦ МГУ «ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ»**

Привлечение участников проекта

Этапы развития Центра

Прогнозируемый финансово-экономический эффект и финансовая модель функционирования Центра

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

## ВВЕДЕНИЕ: ОСНОВЫ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОРЫВА

Модель ведущих университетов мира на рубеже XX-XXI веков претерпела существенную трансформацию: университеты стали активными игроками рынка инноваций, одновременно усилив традиционные образовательные и исследовательские функции за счет обратной связи с рынка. Предпосылкой таких изменений университетов послужили цивилизационные вызовы и задачи экономического развития ведущих стран. Увеличение экономического эффекта от инвестиций в науку и образование, рост отдачи от коммерциализации научных разработок вузов – ключевая задача модернизации и развития экономики России. Руководство страны и ведущие эксперты высказывают озабоченность недостаточным уровнем использования результатов научных разработок в реальном секторе экономики.

Опыт ведущих мировых экономик показал эффективность построения «инновационных экосистем» на стыке науки и промышленности, в которых реализуются механизмы повышения экономической отдачи от исследований и разработок. Эффективным решением стало создание на базе университетов нижиниринговых факультетов, центров прикладной направленности, технопарков, бизнес-инкубаторов, стали открываться офисы венчурных компаний и корпоративные научные центры. Лучшие университеты мира стали не только центрами образования и исследований, но и центрами предпринимательства, драйверами экономического развития высокотехнологичного сектора экономики стран и регионов.

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова является ведущим научным, интеллектуальным и культурным центром России, старейшим высшим учебным заведением страны, имеющим огромное значение для развития российского общества<sup>1</sup>. В соответствии с Федеральным законом от 29 июля 2017 года № 216-ФЗ и постановлением Правительства РФ от 28 марта 2019 года №332 МГУ стал инициатором реализации уникального научно-инфраструктурного проекта – создания Инновационного научно-технологического центра МГУ «Воробьевы горы» (далее – Центр) с участием промышленности, бизнеса и институтов развития (первоначально сформулированным как Научно-техническая долина МГУ «Воробьевы горы»). Московский университет имеет большой опыт поддержки развития малых инновационных компаний – на его базе в 1991 г был создан первый российский научный парк.

В 2015 году ректор МГУ имени М.В. Ломоносова академик В.А. Садовничий выступил с инициативой создания научно-технологической долины МГУ на новой территории Московского университета (ныне – Центр). Инициатива ректора Московского университета была поддержана Президентом Российской Федерации, который дал поручения (24.03.2017 г.) в целях создания научно-технологической долины «Воробьевы горы»: разработать и обеспечить принятие Федерального закона «О научно-технологических долинах»; создать научно-технологическую долину «Воробьевы горы», предусмотрев при этом, что МГУ имени М.В.Ломоносова является учредителем Фонда, образуемого в целях инфраструктурного и научно-методического обеспечения деятельности Долины, и учредителем Управляющей компании, образуемой для реализации проекта

---

<sup>1</sup> Федеральный закон от 10 ноября 2009 г. № 259-ФЗ "О Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова и Санкт-Петербургском государственном университете".

по созданию и функционированию Долины. Создание на базе МГУ Научно-технологической долины (Центра) было поддержано Попечительским советом Московского университета в 2013 г. и Ученым советом МГУ, поставлена задача сформировать национальную модель университета будущего с опорой на инновационный научно-технологический центр, обеспечивающий связь науки и реального производства.

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 28.03.2019 г. № 332 в целях создания и обеспечения функционирования Центра в границы его территории включены три земельных участка общей площадью 17,57 га.

**Основная идея** создания Центра заключается в формировании на новой территории Московского университета инновационной экосистемы мирового уровня в целях реализации приоритетов научно-технологического развития России, повышения инвестиционной привлекательности сферы исследований и разработок, коммерциализации их результатов, расширения доступа граждан и юридических лиц к участию в перспективных, коммерчески привлекательных научных и научно-технических проектах.

Проект ориентирован на создание высокорентабельного инновационного механизма функционирования Центра на базе междисциплинарных фундаментальных и научно-прикладных исследований на цифровой основе, результатом которых будут передовые технологии, востребованные экономикой. Движущей силой проекта станут передовые междисциплинарные научные школы, замкнутые на реальный сектор экономики, в том числе вовлекающие в свою деятельность перспективные стартапы.

**Ключевой особенностью** проекта является взаимодействие с промышленностью и передача знаний в реальный сектор экономики через реализацию совместных в том числе междисциплинарных исследовательских проектов, перенос новых технологий в индустрию через эффективные механизмы коммерциализации результатов научных разработок при поддержке действующей и новой инфраструктуры. Ядром Центра станут новые центры прикладных исследований: межфакультетские и междисциплинарные лаборатории в их составе призваны интегрировать усилия образования, науки и промышленности по самым востребованным задачам и способствовать развитию инженерного образования. В Центре будут реализованы крайне востребованные сектором исследований и разработок сервисы, включая прототипирование, защиту и коммерциализацию интеллектуальной собственности, поддержку ранних прикладных исследований.

На площадке Центра будут созданы новые условия для профессионального общения ученых, предпринимателей, промышленников, инвесторов – кафе, клубы, спортивные площадки и рекреационные зоны. Будет создана территория диалога и место интеграции усилий Исследователей (студентов, исследователей и преподавателей МГУ), Индустрии (промышленных предприятий), Инвесторов (спонсоров, бизнес-ангелов, представителей фондов, институтов развития и распорядителей средств госпрограмм) и Инноваторов (начинающих и опытных предпринимателей).

Являясь частью инфраструктурного комплекса МГУ, Центр позволит университету значительно укрепить свои позиции и вес в общественной жизни страны, значимость на международном уровне, а также сформировать

интеллектуальную и производственную основу для научно-технологического развития России, создать для страны уникальную научно-технологическую модель коммерциализации прорывных разработок и технологий.

## МИССИЯ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

Особенностью реализации проекта создания Центра является нацеленность на обеспечение научно-технологического развития России и одновременно включенность проекта в контекст развития г. Москвы с учетом особенностей формирования в Москве инновационного кластера и стратегии развития вузов, расположенных в г. Москве. Проект основывается на научно-исследовательском потенциале Московского университета, градостроительных и функциональных особенностей его территории.

Настоящая Концепция развивает идеи Программы развития МГУ (одобрена распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 сентября 2010 г. № 1617-р с последующими изменениями и дополнениями) и направлена на поддержку проведения исследований и разработок мирового уровня, создание условий для генерации и коммерциализации (внедрения) глобально-конкурентоспособных технологий, формирование коммуникационной площадки между государством, наукой, инноваторами и крупным производством, развитие экосистемы капитала знаний ученых и предпринимателей.

Для успешной реализации «новой модели роста» национальная политика в области развития исследования и разработок, создания высокотехнологичных производств должна учитывать несколько актуальных трендов, в т.ч. рост международной конкуренции за человеческий (интеллектуальный) капитал, междисциплинарный характер прорывных научных исследований, сокращение времени от научного открытия до его коммерциализации и создание инновационных экосистем через интеграцию участников на площадке Университета.

Проект учитывает необходимость обеспечения скоординированного развития «старой» и «новой» территорий МГУ, расположенных рядом и разделенных Ломоносовским проспектом. Предполагается, что функционально эти территории будут взаимно дополнять друг друга как единая система Московского университета будущего, объединяющего в себе функции классического (наука и образование) и предпринимательского (инновации) университета.

**Миссия Центра** – в целях обеспечения научно-технологического прорыва России формировать и раскрывать потенциал исследователей и талантливой молодежи в создании востребованных передовых технологий и решений на базе МГУ, как места концентрации исследователей, инноваторов, представителей индустрии и инвесторов.

**Цель создания Центра** - развитие инновационной экосистемы мирового уровня через создание эффективной системы генерации и коммерциализации научных исследований в ведущем российском центре науки и образования. Создаваемая экосистема будет способствовать технологической конкурентоспособности национальных компаний.

**Ключевыми задачами** проекта является создание:

- системы поддержки научных исследований и технологических разработок на основе принципов междисциплинарности, международной научной кооперации и взаимодействия с предпринимательским сообществом и компаниями, включая развитие современной лабораторно-технологической инфраструктуру и сервисов.

- институциональной среды и условий, привлекательных для профильной работы в университете и России талантливой молодежи, лучших мировых учёных и технологических предпринимателей, способствующих эффективному научному поиску, креативности и развитию творческих и предпринимательских навыков сотрудников, студентов, выпускников и других участников проекта.
- максимально эффективных каналов связей с инвестиционным сообществом, наукоемким бизнесом, крупными компаниями, позволяющих привлекать новые знания и инвестиции для университета и создаваемых на его базе технологий.
- новой инфраструктуры, включающей специализированные здания научно-исследовательского, технологического и общего назначения.
- стандартов и лучших практик развития инновационных кластеров на базе российских университетов.

## ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

Важнейшим результатом реализации проекта будет:

*На уровне МГУ:* увеличение объема средств, привлекаемых участниками Центра и Университетом на выполнение НИР и ОКР, а также экспертных и инжиниринговых сервисов, оказываемых кластерами индустриальным партнерам; повышение эффективности взаимодействия с индустриальными партнерами, в том числе на основе лицензионных соглашений участников проекта с компаниями реального сектора экономики; повышение доли выпускников, работающих по профильному образованию в России; укрепление позиции МГУ в мировых рейтингах и формирование призванного мирового бренда инновационного центра; снижение среднего возраста профессорско-преподавательского и исследовательского персонала, создание новых университетских стартапов и повышение их выживаемости на рубеже 5 лет, рост капитализации компаний-участников Центра и доли быстрорастущих бизнесов.

*На национальном уровне:* будет обеспечена поддержка инновационного развития российской промышленности и общества, в т.ч. генерация новых технологий со статусом “Разработано в России” (“Created in Russia”) (предлагаем «Made in Russia» или «Developed in Russia»); вырастет доля привлеченных высококвалифицированных ученых, изобретателей и технологических предпринимателей со всего мира (в т.ч. частичный возврат российских ученых из-за рубежа); создана национальная операционная модель университета будущего, способная к дальнейшей трансляции в другие вузы страны; повысится престиж науки и ее вклад в производство общественных благ («наука на службе общества»).

### УНИВЕРСИТЕТСКАЯ МОДЕЛЬ ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЙ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ ЦЕНТРА

На текущий момент ведущие мировые университеты строятся по трехуровневой модели, которая включает в себя базовое образование, фундаментальную науку, а также технологии и инновации. Проведенный анализ показал, что более 90% университетов Топ-50 мирового рейтинга имеют представительства наукоемкого бизнеса.

В МГУ на сегодняшний день функционирует первый уровень (образование)<sup>2</sup>, второй уровень (наука) фокусируется в большей степени на фундаментальных исследованиях<sup>3</sup>, одним из первых в России университет начал развивать третий уровень (инновации)<sup>4</sup>. Университет заинтересован в решении производственных задач и создании новых разработок, в более широком представительстве промышленности и бизнеса в форме совместных лабораторий и центров, в стимулировании проектов ранней стадии коммерциализации технологии, в развитии новых междисциплинарных научных центров прикладных исследований и исследовательских групп, в увеличении объема финансирования из внебюджетных источников.

Для обеспечения глобальной конкурентоспособности МГУ необходимо, во-первых, не останавливаться в поиске путей повышения эффективности научно-исследовательской и образовательной деятельности, а, во-вторых, создать условия и инфраструктуру для трансфера своих разработок в реальный сектор экономики. Существующая в данный момент в МГУ инновационная инфраструктура ограничена в возможностях создания специализированных лабораторных условий для развития современных исследовательских и технологических центров. Необходимо усиливать коммуникации с индустрией и развивать технологические сервисы.

Реализация проекта обеспечит создание инфраструктуры и эффективного комплекса механизмов доработки и трансфера научных идей до более зрелых, конкурентоспособных на мировом уровне продуктов и технологий (на уровне инженерных прототипов, малосерийных образцов), направленных на решение актуальных вызовов и задач развития промышленности России и общества.

Центр станет катализатором формирования на базе российских вузов инновационных моделей создания и коммерциализации технологий. На ее площадке будет происходить перевод фундаментальных исследований в практические разработки, в необходимые индустрии технологии (путем инжиниринга и запуска малой серии), далее в продукты и услуги, необходимые национальным компаниям и обществу. Это, в свою очередь, будет способствовать формированию новых ценностей в обществе, формированию запросов индустрии к науке, активизировать работу в направлении развития новых фундаментальных, в том числе междисциплинарных областей исследований.

### НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЦЕНТРА

---

<sup>2</sup> первое место среди российских вузов в национальных и международных рейтингах

<sup>3</sup> более 10% российских публикаций в ведущих международных журналах по данным WoS и Scopus

<sup>4</sup> первый из российских научных парков МГУ, созданный в 1991 г.

Анализ развития мировых инновационных центров показывает, что для большинства из них характерна мягкая специализация – выбор небольшого числа технологических областей, т.к. погоня за множественными целями чревата распылением ресурсов и слабой коммуникацией участников.

При выборе направлений специализации Центра необходимо принимать во внимание несколько факторов с учетом ориентации как на поддерживающие (улучшающие используемые сегодня продукты и технологии), так и прорывные (вытесняющие с рынков существующие продукты и технологии, и/или создающие новые рыночные ниши) инновации:

- Глобальные технологические тренды на мировых рынках с учетом длинных временных горизонтов;
- Технологические области спроса российских компаний, партнеров проекта;
- Тренды развития научно-технических направлений ведущих университетов мира;
- Задачи технологического импортозамещения;
- Перспективные для России в области развития наук и технологий до 2030;
- Области научно-технической компетенции научных групп университета, конкурентоспособных на мировом уровне;
- Запросы общества.

Проведенный в 2013-2015 гг. в МГУ анализ, в котором участвовали около 100 экспертов из университета и других организаций, позволил заявить семь приоритетных научно-технологических кластеров развития проекта и ряд задач, призванных обеспечить необходимую общую функциональную и социокультурную инфраструктуру Центра.

Направления работы Центра решено выделить в **отдельные кластеры**, обладающие собственными уникальными особенностями и концепциями. Данные кластеры Центра были утверждены решением Ученого совета МГУ. Таким образом, на территории Центра реализуются *приоритетные направления инновационной научно-технологической деятельности* путем развития взаимосвязанных кластеров:

1. **Кластер «Биомед»** – биомедицинский кластер с сертифицированным вивариумом, лабораторией прототипирования, испытаний лекарственных средств, центром геномных технологий, национальным криогенным хранилищем клеток живых существ, включая клетки человека;

2. **Кластер «Нанотех»** – кластер нанотехнологий и новых материалов с отдельным сервисом «чистых» комнат, центром коллективного пользования аналитическим, ростовым и нано-литографическим оборудованием;

3. **Кластер «Инфотех»** – кластер информационных технологий, математического моделирования и высокопроизводительных вычислений, искусственного интеллекта и машинного обучения;

4. **Кластер «Инжиниринг»** – кластер робототехники, технологий специального назначения и машинного инжиниринга, технологий энергосбережения и эффективного хранения энергии, с центром прототипирования;

5. **Кластер «Космос»** – кластер воздушно-космических исследований, космонавтики, авиации и воздухоплавания с центром оперативного космического мониторинга и дистанционного зондирования Земли.

6. **Кластер «Геотех»** – кластер наук о Земле, экологии, создания новых технологий изыскания и промышленного использования нефтегазового сырья, в частности в труднодоступных областях Арктики, Сибири, Дальнего Востока.

7. **Кластер «Междисциплинарный кластер»** – кластер междисциплинарных гуманитарных исследований, когнитивных наук, в том числе проблем искусственного интеллекта; реализация Транснационального мегапроекта «Единая Евразия: Транс-Евразийский пояс развития (ТЕПР) – Интегральная Евразийская транспортная система (ИЕТС)»; инновационных спортивных разработок (разработка научных основ развития спорта в России; создание методики описания «идеальных» моделей спортсменов с учётом генетических, физиологических, антропологических, биохимических характеристик человека; вопросы психологического обеспечения и сопровождения спорта).

## **ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И УЧАСТНИКИ ЦЕНТРА**

Центр призван скоординировать действия четырех групп субъектов научно-технологического взаимодействия: Исследователей (ученых, преподавателей, включая приглашенных ведущих мировых исследователей, и студентов МГУ, Индустрии (промышленных предприятий), Инвесторов (спонсоров, бизнес-ангелов, представителей фондов, институтов развития и распорядителей средств госпрограмм), Инноваторов (начинающих и опытных предпринимателей) с учетом запросов представителей региональной власти и возможности координации усилий с другими центрами инноваций. Каждый из перечисленных субъектов инновационной экосистемы получит ощутимую выгоду от участия/присутствия в Центре.

В широкий список объектов, участвующих сегодня в инновационно-предпринимательской деятельности в МГУ входят: научный парк МГУ; студенческий клуб МГУ; студенческий бизнес-инкубатор МГУ; Биотехнологический инкубатор МГУ; различные центры коллективного пользования научным оборудованием; центр развития молодежного предпринимательства в сфере информационных технологий, ряд других.

Решение задач Центра по построению инновационной экосистемы потребует создания ряда новых структур:

- Центров прикладных исследований (проблемно-ориентированные центры по фокусированным направлениям в рамках глобальных технологических трендов, создаваемые на конкурсной основе).
- Совместные инжиниринговые и корпоративные исследовательские центры с участием промышленных партнеров МГУ (центры, ориентированные на приоритеты корпоративных НИОКР)
- Технологический центр и сеть бизнес-инкубаторов (лабораторная инфраструктура и сервисы для малых компаний и начинающих инноваторов).
- Открытой коммуникационной площадки, технологических и операционных сервисов, социокультурной среды, включая зоны рекреации и спорта.



Рис.1. Экосистема Центра.

### *Центры прикладных исследований (ЦПИ)*

Назначение ЦПИ – получение новых знаний и коммерциализация перспективных научных результатов. Основным результатом их деятельности должны являться как научные разработки (публикации в высокорейтинговых научных журналах), так и внедрение инноваций на основе конкурентоспособной интеллектуальной собственности (ноу-хау, патенты) с последующим лицензированием или генерацией технологических стартапов. Основная задача ЦПИ – создание условий для заполнения разрыва между идеей и стадией с полученным опытным образцом, его апробацией согласно требованиям заказчиков и последующей доработкой и испытаниями на практике.

### *Совместные с компаниями центры разработок и инжиниринга*

Для плотного взаимодействия университетских лабораторий, молодых развивающихся компаний с индустрией крайне необходимо присутствие крупных игроков, а именно: совместных с университетом центров разработки и инжиниринга. Корпорации - партнеры привнесут в Центр свои востребованные практикой задачи по исследованиям и разработкам технологий и, в свою очередь, получат приток качественных кадров из Университета, возможность реализации совместных исследовательских программ, доступ к специальной и научной инфраструктуре и сервисам. Совместные центры разработок станут местом стажировок и трудоустройства для выпускников МГУ.

Первоочередным мероприятием для создания совместных центров является привлечение первых “якорных” партнеров из числа крупнейших российских компаний и госкорпораций.

### *Малые и средние инновационные компании*

Одной из задач Центра является размещение и поддержка перспективных малых и средних инновационных компаний (в том числе стартапов МГУ) на базе

построение горизонтальных связей с другими инфраструктурными элементами – Центрами прикладных исследований, крупными компаниями и инвесторами. Центр предоставит участникам полноценную инфраструктуру, включая лаборатории разного типа, дефицит которой сегодня остро ощущается в Научном парке МГУ. При создании Центра будет использован успешный опыт развития Научного парка МГУ.

Ключевые участники Центра - молодые инновационные компании на стадии роста, привлеченные в технопарк малые и средние инновационные предприятия, компании, оказывающие сервис-услуги целевым участникам (обеспечение материалами, оборудования, бизнес-сопровождение), а также дочерние компании крупного бизнеса. При этом важную роль играет близкая отраслевая направленность компаний-участников, что позволит реализовать синергетический эффект от их совместной деятельности. Компании-участники проекта естественным образом будут тесно связаны с Центром и университетом – как работодатели, заказчики НИОКР, партнеры по коммерциализации, покупатели лицензий и образовательных услуг.

Целью создания/развития бизнес-инкубаторов Центра и запуска акселерационных программ является реализация предпринимательского потенциала студентов, аспирантов и сотрудников университета посредством создания среды для рождения и роста молодых компаний (проектных команд). Основные участники бизнес-инкубатора – инноваторы из среды ученых и студентов университета и ведущих научных центров России. Они будут находиться в тесном взаимодействии с другими элементами Центра.

### *Сервисы*

Для реализации функции Центра по поддержке основной деятельности ее участников предлагается создать ряд центров, которые сочетают элементы «жесткой» и «мягкой» инновационной инфраструктуры:

- Центры коллективного пользования научным и технологическим оборудованием (ЦКП), специальными помещениями (чистые комнаты, виварии и др.), сервисы по прототипированию;
- Центр промышленного дизайна;
- Метрологические центры, центры испытаний и сертификации продукции и разработки новых стандартов;
- Центр коммерциализации технологий и инновационного предпринимательства;
- Образовательный центр в области технологического предпринимательства и инноваций.

### **ЗАЩИТА, УПРАВЛЕНИЕ И КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

Одним из ключевых барьеров, сдерживающих реализацию инновационного потенциала ведущих вузов и научных центров Российской Федерации, является отсутствие комплексного подхода к регистрации (защите) и использованию интеллектуальной собственности (ИС). В Центре будут созданы условия, стимулирующие научных сотрудников, студентов и аспирантов к созданию объектов ИС с высоким потенциалом коммерциализации, а также обеспечивающие

эффективную работу по лицензированию ИС, основанную на инвестиционном подходе к патентованию, будут развиваться юридические и организационные механизмы для эффективного трансфера технических решений в реальный сектор экономики.

Дальнейшая коммерциализация результатов будет осуществляться путем лицензирования ИС индустриальным потребителям. Эффективная поддержка механизмов защиты и лицензирования результатов интеллектуальной деятельности планируется обеспечивать в том числе на базе Центра трансфера технологий (ЦТТ). ЦТТ в составе Центра будет выполнять работу технологического брокера, который осуществляет многостороннюю деятельность по поиску научных решений в интересах индустриальных заказчиков, с одной стороны, и при этом формирует своего рода рынок разработок и технологий, которые создаются в процессе выполнения фундаментальных исследований в университете.

## **ОТКРЫТАЯ КОММУНИКАЦИОННАЯ ПЛОЩАДКА ЦЕНТРА**

Создание Центра является не только научно-технологическим, но и социальным проектом: высокая концентрация субъектов инновационной экономики, работающих на локальной территории, их эффективная коммуникация обеспечат создание высокопроизводительной творческой среды. Участникам Центра будут предоставлены залы для проведения публичных и частных мероприятий, информационный центр, зоны отдыха и комфортная социальная инфраструктура.

Информационный центр станет единым окном для участников и партнеров проекта. Центр позволит получить информацию об участниках их технологической специализации, ресурсах/сервисах площадки, обеспечит системную интеграцию инфо источников/доступ к специализированным базам данных, маркетингово-технологическим исследованиям, научно-техническим прогнозам.

Зоны социальной инфраструктуры являются важным элементом мотивации участников проекта работать на территории (обеспечивают комфорт), а также должны способствовать неформальной коммуникации. Благодаря развитию инфраструктуры, проведению коммуникационных мероприятий, продуманной PR политике Центра должен стать успешной публичной площадкой.

## СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ИНТЦ МГУ «ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ»

В настоящее время Московский университет является признанным научным центром страны, выполняя ежегодно НИР, ОКР и консультационных услуг на сумму, превышающую 3,5 млрд. руб.

Московский университет как инициатор проекта создания Инновационного научно-технологического центра МГУ «Воробьевы горы» играет стратегическую роль в процессе обеспечения его развития и функционирования, формирования структуры и управленческой команды. Московский университет обладает значительным опытом в создании инновационной инфраструктуры, организации прикладных исследований и разработок, а также в области трансфера технологий. Так, Научный парк МГУ созданный в 1991 году, является старейшим научным парком в России, Бизнес-инкубатор МГУ, одним из первых университетских бизнес-инкубаторов. МГУ обладает наибольшим количеством зарегистрированных объектов интеллектуальной собственности среди всех университетов России. Суперкомпьютерный комплекс МГУ работает в виде крупнейшего в стране центра коллективного пользования в области высокопроизводительных вычислений и объединяет вычислительные ресурсы университетов РФ в рамках Суперкомпьютерного консорциума, опыт по организации которого может быть использован для строительства центров коллективного пользования в рамках ИНТЦ МГУ «Воробьевы горы».

Кадровый потенциал МГУ позволит обеспечить качественное сопровождение процесса создания Центра и формирование эффективной команды для реализации функций Центра.

К участию в деятельности Центра будут привлечены крупнейшие российские компании и российские представительства ведущих мировых технологических компаний, малые и средние инновационные компании, прорывные инновационные проекты. МГУ имени М.В.Ломоносова будет являться драйвером развития и функционирования Центра, поэтому, одним из критериев для отбора участников проекта является взаимодействие компаний-участников с Московским университетом по научно-исследовательским работам, лицензированию интеллектуальной собственности, подготовке кадров, наличию заинтересованности в использовании инфраструктуры МГУ и ИНТЦ.

При реализации концепции и стратегии создания и развития Центра будет учитываться опыт создания и развития инновационного центра «Сколково». Формат Центра определенный Федеральным законом от 29 июля 2017 года № 216-ФЗ близок к формату, определенному для ИЦ «Сколково», что дает возможность учесть негативный опыт и использовать положительный. Проектным офисом, созданным в МГУ для разработки концепции Центра и обеспечения запуска проекта, проводится глубокое изучение методов и подходов, используемых на сегодняшний день в инновационном центре «Сколково». Опыт ИЦ «Сколково» в части нормативных документов, общеорганизационных и строительных работ, подходов к акселерации стартапов и формированию устойчивой инновационной экосистемы будет учтен на всех этапах развития Центра. Вместе с тем этот опыт может быть использован только в ограниченном формате, ввиду наличия ряда ключевых отличий между концепциями.

Первым и главным отличием ИНТЦ МГУ «Воробьевы горы» является создание Центра не в виде анклава с необходимостью развивать инновационную

экосистему с нуля, а на территории вблизи кампуса МГУ, в котором существует сложившаяся научно-техническая и инновационная экосистема. Это позволяет решить проблему доступа компаний-резидентов Центра к научным разработкам и человеческому капиталу ведущего университета страны. В концепции и стратегии развития Центра заложена тесная интеграция с МГУ в части науки, образования и инноваций. Направления работы кластеров Центра определяются исходя из мировых тенденций развития науки и технологий, а также исходя из научно-технических заделов МГУ.

Вторым отличием является текущий размер территории Центра, существенно меньший по сравнению с ИЦ «Сколково». Это означает более узкий фокус работы Центра, в том числе по отбору компаний-участников, одним из критериев которого будет являться перспектива сотрудничества с Инициатором проекта.

Проект ИНТЦ МГУ «Воробьевы горы» является уникальным проектом для России, примера которому по статусу, территории, научно-технологическому потенциалу не существует. В силу этого, в концепцию Центра заложен гибкий подход, позволяющий проводить корректировку стратегии в течении 1-го и 2-го этапов развития Проекта.

При этом, кроме опыта ИЦ «Сколково», будет учтен опыт работы Научного парка МГУ и ОЭЗ «Иннополис».

## **ПРИВЛЕЧЕНИЕ УЧАСТНИКОВ ПРОЕКТА**

Работа с потенциальными участниками Центра планируется построить по нескольким направлениям.

### **1. Привлечение ведущих российских и мировых компаний.**

Московский университет сотрудничает в области исследований и разработок, подготовки кадров, трансфера технологий более чем с 50-ю крупнейшими российскими компаниями и такими ведущими мировыми фирмами как Saudi Aramco, Samsung, LG, Huawei, Alibaba, Boeing, которых планируется привлечь для работы в рамках Центра.

Предполагается создание в рамках проекта и размещение на территории Центра R&D центров крупнейших национальных компаний, исследовательских институтов, инжиниринговых центров, центров испытаний и сертификации, дочерних инновационных компаний, совместных с МГУ компаний. Работа данных компаний в Центре является одним из ключевых элементов в трансфере технологий, так как они являются конечными заказчиками для значительной доли остальных участников Центра. В перспективе возможно расширение территории Центра для создания промышленных площадок для производства малых партий высокотехнологичной и наукоемкой продукции.

Отдельный интерес к участию в проекте высказывают крупные компании, которые являются потребителями инновационных продуктов малых и средних, и готовы разместить свои представительства на территории центра.

## **2. Привлечение средних и малых инновационных компаний.**

Второе ключевое направление работы с потенциальными участниками Центра – это привлечение малых и средних инновационных компаний для их размещения на территории Центра и работы в рамках кластеров как элемента единой экосистемы. На сегодняшний день интерес к взаимодействию с МГУ ряд подобных компаний. Их возможно разместить на территории Центра, с целью включения в единые кооперационные цепочки кластеров, добиваясь при этом синергетического эффекта от взаимодействия крупного, среднего и малого бизнесов.

## **3. Привлечение и создание малых инновационных компаний МГУ.**

Третьим ключевым направлением по работе с потенциальными участниками Центра является привлечение уже существующих малых инновационных компаний и создание новых МИП МГУ для работы в рамках кластеров Центра.

## **4. Создание научно-технологической инфраструктуры Центра и сервисов общего пользования.**

Отдельно в процессе привлечения компаний – участников Центра будут прорабатываться требования к научно-технологической инфраструктуре общего пользования (центры коллективного пользования, центр прототипирования, вычислительный комплекс, центр испытаний и сертификации и т.д.) и сервисам ИНТЦ (Центр трансфера технологий, бизнес-инкубатор и бизнес-акселератор, образовательный центр, конгресс-центр и т.д.). Данные требования будут собираться на основе анкет, заполненных потенциальными участниками всех групп.

Для эффективной работы Центра и создания устойчивой инновационной экосистемы будет создана «мягкая» инфраструктура, обеспечивающая работу с компаниями-участниками, находящимися на разных этапах развития. Для крупных и средних компаний-участников это будут в первую очередь сервисы по оказанию консалтинговых услуг, управлению интеллектуальной собственностью, технологическому скаутингу, сосредоточенные в рамках Центра трансфера технологий. Для акселерации малых технологических компаний и стартапов будут созданы бизнес-акселератор и венчурный фонд Центра, обеспечивающие финансовую и экспертную поддержку инновационным проектам. Данные сервисы будут являться дочерними структурами Фонда ИНТЦ созданными в партнерстве с инвесторами Центра.

Для организации научно-технического взаимодействия между стартапами Центра и крупными компаниями, выполняющими функцию заказчика, будет использован опыт инновационной экосистемы МГУ в части организации акселерационных программ формата «Формула успеха». Бизнес-акселератор также будет играть роль интерфейса для вовлечения бизнеса в деятельность Центра.

Технологическое оснащение ИНТЦ МГУ «Воробьевы горы» планируется в рамках развития общей инфраструктуры и инфраструктуры кластеров. Научно-технологическое оснащение инфраструктуры кластеров будет осуществляться в соответствии с требованиями якорных партнеров-участников ИНТЦ за счет

средств партнеров и инвесторов. Соответственно, детальный план оснащения оборудованием каждого кластера планируется составлять по результатам отбора ключевых партнеров. Главной особенностью оснащения кластеров будет являться развитие научно-технологической инфраструктуры для сертификации и испытаний продукции, относящейся к направлениям деятельности кластеров. Для осуществления этого инфраструктурного развития будут привлечены партнеры, работающие на рынке сертификационных и испытательных услуг. Второе ключевое направление оснащения кластеров – это создание тематических центров коллективного пользования с аналитическим, измерительным и ростовым оборудованием, сформированным на основе потребностей проведения работ участниками кластеров. В рамках кластеров также будет создана специфичная инфраструктура:

- **Кластер «Инфотех»** – вычислительные кластеры;
- **Кластер «Космос»** – вибростенды, чистые комнаты, безэховые камеры, термо-вакуумные стенды;
- **Кластер «Инжиниринг»** – оборудование для быстрого прототипирования (4-х и 5-ти координатные станки с ЧПУ, стенды для проектирования и сборки электроники), оборудование для 3Д проектирования и аддитивных технологий (3Д принтеры SLM, FDM, SLA, MJM, DLP, 3Д сканеры);
- **Кластер «Нанотех»** – оборудование для отработки технологий изготовления крупногабаритных изделий из углепластиков, оборудования для разработки технологий получения специальных волокон и композитов на их основе, химические лаборатории для синтеза, оборудование для нанолитографии, эпитаксии, растровой и просвечивающей микроскопии, чистые комнаты;
- **Кластер «Биомед»** – оборудование для биомедицинских исследований (ЯМР-спектрометры, криоэлектронные микроскопы), корпус ядерной медицины с изотопным блоком, корпус для работы с большими объемами культур микроорганизмов, виварий для работы с лабораторными животными.
- **Кластер «Геотех»** – автоматизированное хранилище, томографическое и аналитическое оборудование для исследования керна.
- **Кластер «Междисциплинарный»** – оборудование для создания цифрового и мультимедийного пространства, зона для тестирования и использования технологий дополненной и виртуальной реальности, площадка для создания разработок в сфере инновационных спортивных технологий.

## **ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЦЕНТРА**

Создание и развитие Центра планируется осуществлять в три этапа:

первый этап – 2019 - 2021 годы;

второй этап – 2022-2024 годы;

третий этап – 2025 - 2034 годы.

### **Первый этап (2019-2021 годы)**

На первом этапе осуществляются организационные мероприятия по началу функционирования Центра, решаются задачи его финансирования, формируется система управления Центром, разрабатываются и утверждаются основополагающие внутренние нормативные документы, регулирующие деятельность на территории Центра, создаются экспертные комиссии для отбора проектов и обеспечению научно-технологической деятельности, начинается проектирование и строительство кластеров.

**Основными задачами** первого этапа является:

- Разработка концепции функционирования и стратегии развития Центра;
- Создание нормативной, организационной и финансовой основы функционирования Центра;
- Привлечение инвестиций из федеральных, муниципальных и частных источников для запуска первого этапа проектирования и строительства инфраструктуры Центра;
- Создание органов управления и структурных элементов Центра;
- Создание научно-технологического совета и экспертных комиссий для отбора проектов;
- Привлечение ключевых индустриальных партнеров и «якорных» участников из числа крупных и средних российских государственных и частных компаний;
- Анализ спроса на научно-технологическую инфраструктуру общего пользования и сервисы Центра;
- Разработка функциональных концепций кластеров Центра с учетом требований ключевых участников Центра, утверждение Функциональной программы Центра;
- Разработка предварительных архитектурно-планировочных и градостроительных решений, утверждение Градостроительной концепции Центра;
- Разработка проектной документации и функционального оснащения первых кластеров Центра;
- Разработка ГПЗУ, получение технических условий, строительство сетей и наружных инженерных сооружений, подготовка строительных площадок;
- Проектирование и строительство кластера «Ломоносов», Образовательного (управленческого) кластера и Междисциплинарного кластера;
- Запуск отбора заявок на получение статуса участника проекта.

**Центральными структурами системы управления** Центром являются Фонд развития Московского университета (Фонд) и Управляющая компания Инновационного научно-технологического центра МГУ «Воробьевы горы» (УК).

Фонд осуществляет имущественное, организационное, научно-методическое и экспертно-аналитическое обеспечение деятельности Центра. Фонд имеет следующие органы управления: Наблюдательный совет, Попечительский Совет, единоличный исполнительный орган (генеральный директор).

Основные функции Фонда:

- организует строительство объектов инфраструктуры Центра, а также использует имущество в целях обеспечения реализации проекта;

- передает УК в аренду (субаренду) земельные участки, расположенные в границах территории Центра, принадлежащие Фонду на праве собственности или праве аренды;

- передает УК в собственность, аренду (субаренду) или доверительное управление движимое и иное имущество, принадлежащее Фонду на праве собственности или праве аренды, необходимое для осуществления управляющей компанией возложенных на нее функций;

- оказывает участникам проекта содействие в продвижении на рынок продуктов и услуг, а также в развитии научной, научно-технической кооперации участников проекта, в том числе с иностранными организациями;

- создает консультативные и совещательные органы;

- организует проведение иных мероприятий в соответствии с целями деятельности Фонда и положениями Федерального закона от 29.07.2017 №216-ФЗ.

Текущее оперативное управление Центром осуществляется акционерным обществом «Управляющая компания Инновационного научно-технологического центра МГУ «Воробьевы Горы» (УК). УК имеет следующие органы управления: общее собрание акционеров, совет директоров, единоличный исполнительный орган (генеральный директор).

Основные функции УК:

- обеспечение создания и функционирования инфраструктуры ИНТЦ;

- организация научно-технологической деятельности и содействие в ее осуществлении;

- обеспечение взаимодействия лиц, участвующих в реализации проекта, между собой и с органами государственной власти, органами местного самоуправления, иными организациями;

- утверждение необходимых для осуществления функций УК документов;

- осуществление иных функций, предусмотренных Федеральным законом от 29.07.2017 №216-ФЗ.

На первом этапе формируется организационная структура для обеспечения инновационных научно-технологических исследований и разработок, создаются кооперационные связи между фундаментальной наукой и промышленными партнерами, проводится работа по привлечению и размещению первых резидентов Центра.

### **План мероприятий первого этапа (2019 – 2021).**

#### **Организационно-финансовое обеспечение деятельности Центра**

- Передача 30 процентов акций УК в собственность г.Москвы;
- Выделение бюджетных ассигнований РФ в целях финансового обеспечения создания и функционирования Центра в размере 1,923 млрд. руб.;
- Выделение бюджетных ассигнований Москвы на финансирование создания и функционирования Центра в размере 5,2 млрд. руб.;

- Привлечение государственных корпораций и государственных компаний, иных индустриальных партнеров к деятельности Центра в размере 2,5 млрд. руб.

#### **Обеспечение научно-технологической деятельности на территории Центра**

- Создание Научно-технологического совета по выработке стратегии и концепции развития Центра и экспертных комиссий по научному обеспечению деятельности Центра в целях отбора проектов;
- Разработка концепции **кластера «Биомед»** (биомедицина, фармацевтика, медико-биологические исследования и испытания);
- Разработка концепции **кластера «Нанотех»** (нанотехнологии исследования новых материалов и наномашиностроение);
- Разработка концепции **кластера «Инфотех»** (информационные технологии и математическое моделирование, искусственный интеллект и машинное обучение);
- Разработка концепции **кластера «Инжиниринг»** (робототехника, технологии специального назначения и машинного инжиниринга, энергосбережение и эффективное хранение энергии);
- Разработка концепции **кластера «Космос»** (воздушно-космические исследования, космонавтика, авиация и воздухоплавание, с центром оперативного космического мониторинга и дистанционного зондирования Земли);
- Разработка концепции **кластера «Геотех»** (науки о Земле, экологии, создание новых технологий изыскания и промышленного использования нефтегазового сырья, в частности в труднодоступных областях Арктики, Сибири, Дальнего Востока);
- Разработка концепции **кластера «Междисциплинарный кластер»** (междисциплинарные гуманитарные исследования и когнитивные науки, в том числе проблемы искусственного интеллекта; реализация Транснационального мегапроекта «Единая Евразия: Транс-Евразийский пояс развития (ТЕПР) – Интегральная Евразийская транспортная система (ИЕТС)»; инновационные спортивные разработки (разработка научных основ развития спорта в России; создание методики описания «идеальных» моделей спортсменов с учётом генетических, физиологических, антропологических, биохимических характеристик человека; вопросы психологического обеспечения и сопровождения спорта)).

#### **Проектирование и строительство Центра**

- Разработка предварительных архитектурно-планировочных и градостроительных решений;
- Разработка функциональной программы, градостроительной концепции и проекта планировки территории Центра;
- Разработка проектной документации для создания научно-технологических кластеров;
- Разработка ГПЗУ, получение технических условий, строительство сетей и наружных инженерных сооружений, подготовка строительных площадок;

- Проектирование и строительство Образовательного (управленческого) кластера (15 тыс. кв.м.)
- Проектирование и строительство главного кластера «Ломоносов» (65 тыс.кв.м.);
- Проектирование и строительство кластера «Междисциплинарный кластер» (75 тыс. кв.м.);
- Проектирование кластера «Нанотех» (50 тыс. кв.м.);
- Проектирование кластера «Биомед» (50 тыс. кв.м.);
- Проектирование кластера «Инфотех» (50 тыс. кв.м.);
- Проектирование кластера «Инжиниринг» (50 тыс. кв.м.);
- Проектирование кластера «Космос» (50 тыс. кв.м.);
- Проектирование кластера «Геотех» (50 тыс. кв.м.).

В результате первого этапа будет запущена работа Центра, создана начальная инженерная инфраструктура, начато строительство главного кластера «Ломоносов», и зданий «Междисциплинарного кластера» и Образовательного (управленческого) кластера, привлечено к участию в деятельности центра не менее 10 крупных российских и ведущих мировых компаний.

**Инвестиционные вложения по проекту на первом этапе составят около 10,0 млрд. рублей.**

### **Второй этап (2022-2024 годы)**

На втором этапе планируется строительство основных кластеров Центра и оснащение их лабораторным оборудованием, создание недостающей инженерной инфраструктуры, научной и научно-технологической инфраструктуры общего пользования (центры коллективного пользования, инжинирингового центра, центра прототипирования, центра сертификации, экспортного центра), запуск основных сервисов Центра (Центра трансфера технологий, бизнес-инкубатора и бизнес-акселератора, образовательного центра).

Задачей второго этапа является полноценный запуск работы Центра, отбор компаний-участников, размещение исследовательских лабораторий и центров перспективных исследований, создание всех основных элементов инновационной инфраструктуры и сервисов.

### **План мероприятий второго этапа**

#### **Организационно-финансовое обеспечение деятельности Центра**

- Выделение бюджетных ассигнований РФ в целях финансового обеспечения создания и функционирования Центра в размере около 8,0 млрд. руб.;
- Выделение бюджетных ассигнований Москвы на финансирование создания и функционирования Центра в размере 4,8 млрд. руб.;
- Привлечение государственных корпораций и государственных компаний, иных промышленных партнеров к деятельности Центра в размере около 43,5 млрд. руб.

### **Обеспечение научно-технологической деятельности на территории Центра**

- Обеспечение работы Научно-технологического совета и экспертных комиссий для отбора проектов;
- Формирование экосистемы кластера
- Отбор основного объема участников проекта.

### **Проектирование, строительство и оборудование кластеров Центра**

- Строительство кластера «Биомед»;
- Строительство кластера «Нанотех»
- Строительство кластера «Инфотех»;
- Строительство кластера «Инжиниринг»;
- Строительство кластера «Космос»;
- Строительство кластера «Геотех»;
- Создание научно-технологической инфраструктуры общего пользования;
- Запуск сервисов общего пользования;
- Создание собственной таможенной зоны Центра.

*Инвестиционные вложения по проекту на втором этапе составят примерно 56,3 млрд. рублей.*

Прогнозируемое заполнение инновационного научно-технологического центра участниками по итогам второго этапа будет составлять не менее 50%. По итогам второго этапа работе в раках центра будет привлечено порядка 20 крупных российских и ведущих мировых компаний, 100 участников – малых и средних инновационных компаний и стартапов МГУ.

### **Третий этап (2025-2034 годы)**

На третьем этапе будет завершено строительство и оснащение необходимым оборудованием кластеров Центра, осуществлено строительство и обустройство инженерной и социальной инфраструктуры.

Задачами третьего этапа является развитие кластеров, создание и развитие инновационной и социокультурной инфраструктуры Центра, акселерация и развитие компаний - участников, трансфер технологий, создание и управление базой объектов интеллектуальной собственности. Территория центра будет органично вписана в кампус МГУ, созданы условия для инновационной, социокультурной и спортивной жизни.

После завершения трех основных этапов создания и развития Центра будет создана вся необходимая инфраструктура для ведения научной, технологической и образовательной деятельности. Таким образом, Центр будет полноценно работать с полной загрузкой имеющихся мощностей. Будет обеспечен сервис по сопровождению бизнес-деятельности резидентов (консалтинг, обучение, юридическое и бухгалтерское обслуживание, образовательная и медицинская деятельность), запущены акселерационные и образовательные программы для стартапов, начнется работа венчурного фонда.

Прогнозируемое заполнение инновационного научно-технологического центра участниками по итогам третьего этапа будет составлять 100%. По итогам

третьего этапа к работе в рамках Центра будет привлечено порядка 30 крупных российских и ведущих мировых компаний, не менее 200 участников – малых и средних инновационных компаний и стартапов МГУ.

*Ожидаемая выручка компаний – участников Центра достигнет к 2034 году не менее 50 млрд. руб.*

## **ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ И ФИНАНСОВАЯ МОДЕЛЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЦЕНТРА**

### ***Прогнозируемый финансово-экономический эффект до 2034 года:***

- создание к 2025 году инфраструктуры Центра, в т.ч. 9 кластеров, включая инфраструктуру для перехода к стадии прототипирования, коммерциализации РИД на базе междисциплинарных исследований;

- обеспечение функционирования инновационных кластеров с научно-технологическими лабораториями и общими цифровыми сервисами, создание прорывных опытных образцов и инновационных технологий,

- создание условий для междисциплинарных научно-прикладных исследований с применением Digital Twins, AI, Big Data, внедрение цифрового моделирования и сертифицирования;

- покрытие затрат на строительство зданий и инфраструктуры (67,035 млрд. руб. – 2020-2025 годы), в том числе ориентировочно 20 млрд. руб. за счет бюджетных ассигнований г. Москвы и бюджетных ассигнований РФ, а также отдельно на операционное обслуживание и развитие инфраструктуры Центра за счет текущей деятельности управляющей компании (далее - УК);

- покрытие затрат на создание Центра из бюджетных средств г. Москвы и РФ (ориентировочно 20 млрд. руб.) будет обеспечено за счет дополнительных налоговых доходов бюджета (прямая бюджетная эффективность) к 2030 году с учетом ставки дисконтирования 7% (ставка рефинансирования ЦБ РФ на 29.09.2019г.);

- деятельность инновационных участников проекта с прогнозируемой выручкой до 2034 г. в размере не менее 50 млрд. руб. и размером ежегодных налоговых платежей в размере не менее 10 млрд. руб.;

- обеспечение участия в проекте высококвалифицированных специалистов со всего мира, в том числе ранее уехавших из России, содействие мягкой возвращению научной диаспоры (мягкой геополитической силы) через удаленное вовлечение в НИР, ОКР, включая использование дистанционных технологий;

- значительное повышение экспортного потенциала крупнейших национальных компаний, содействие росту не сырьевого сектора в ВВП, ВРП, не сырьевому экспорту;

- содействие технологической независимости РФ;

- содействие диверсификации предприятий ОПК РФ через сценарное математическое моделирование потенциальных рынков;

- создание высокотехнологичных рабочих мест;

- содействие реализации национальных проектов в части отдельных пунктов Указа Президента Российской Федерации от 07 мая 2018 года № 204 «О

национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года.

### ***Создаваемая инфраструктура:***

Общая площадь земельных участков Центра – 17,57 га

Количество основных кластеров – 9 шт.

Планируемая площадь основных зданий - 455,0 тыс. кв.м.:

1. здание Образовательного (управленческого) кластера - 15 тыс. кв.м.)
2. здания и сооружения кластера «Ломоносов» (65 тыс.кв.м.);
3. здания и сооружения кластера «Нанотех» (50 тыс. кв.м.);
4. здания и сооружения кластера «Биомед» (50 тыс. кв.м.);
5. здания и сооружения кластера «Инфотех» (50 тыс. кв.м.);
6. здания и сооружения кластера «Инжиниринг» (50 тыс. кв.м.);
7. здания и сооружения кластера «Космос» (50 тыс. кв.м.);
8. здания и сооружения кластера «Геотех» (50 тыс. кв.м.);
9. здания и сооружения Междисциплинарного кластера (75 тыс. кв.м.).

Инженерная инфраструктура;

Транспортная инфраструктура.

### ***Требуемые инвестиции на создание и функционирование Центра:***

- бюджетные ассигнования РФ – 10 млрд. руб.;
- бюджетные ассигнования г.Москвы – 10 млрд. руб.;
- привлеченные инвестиции – 45 млрд. руб.

### ***Поступления от аренды помещений и оборудования:***

– ориентировочно 4,5 млрд. руб. в год (из расчета 20 тыс. руб./1 кв.м. в год<sup>5</sup>).

### ***Механизм привлечения инвестиций:***

Для обеспечения привлечения инвестиций в ИНТЦ МГУ «Воробьевы горы» будет создан Центр привлечения проектного и инфраструктурного финансирования. Задача этой структуры будет заключаться в организации привлечения и взаимоувязывания финансирования из разных источников: бюджетное финансирование; научные и некоммерческие фонды; институты развития, негосударственные инвестиционные фонды (венчурные, посевные), промышленные партнеры-заказчики.

---

<sup>5</sup> Из расчета сдачи 50 % площадей. В зданиях Центра будет построено около 455 тыс. кв. м помещений. Порядка 30% площадей – вспомогательные помещения. Остальные – помещения для резидентов ИНТЦ, сравнимые по характеристикам с офисными помещениями класса А+ или А, подразумевающие достаточно свободную планировку под нужды арендатора, что позволяет использовать их как для размещения офисов, так и для лабораторных или научно-исследовательских помещений. На основе данных портала ЦИАН по ЗАО и ЮЗАО сделана выборка объявлений о сдаче в аренду под офис помещений класса А+ и А, сравнимых по характеристикам с будущими помещениями Центра, в том числе новизна и площадь объекта от 1000 до 3000 кв. м. Средняя ставка по полученной выборке объявлений составляет 35 317 рублей за 1 кв. м в год.

По привлечению проектного финансирования в прикладные технологические проекты у команды МГУ накоплен значительный опыт. Так существует опыт создания центров компетенций НТИ, формирование Комплексных научно-технических программ и участие в Федеральных научно-технических программах. Инновационная экосистема МГУ имеет опыт работы с грантами Сколково, ФИОП Роснано, Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, привлечением венчурного финансирования, а также использования механизма субсидий г. Москвы.

Для финансирования строительства и оснащения инфраструктуры Центра будут привлекаться не только бюджетные, но и внебюджетные средства, в том числе прямые инвестиции компаний, на условиях инвестиционного договора на права использования объектов инфраструктуры. В частности рассматривается вопрос возможности привлечения кредитного финансирования (например, ВЭБ РФ) при гарантиях государства на строительство инфраструктуры, которая будет сдана в аренду корпорациям (кредитование под предварительные долгосрочные договора аренды с прогнозируемым финансовым потоком).

### **Финансово-экономические показатели функционирования Центра**

В результате функционирования Долины МГУ будет создано порядка 2,7 тыс. высококвалифицированных рабочих мест к 2034 году при среднем годовом доходе на 1 исследователя от 6 до 12 млн. руб. (в настоящее время средний уровень дохода составляет 6 млн. руб., минимальный 2 млн. руб.).

Размер ставки дисконтирования для Долины МГУ определен на уровне безрисковой ставки, что составляет 7%.

*По определению безрисковая ставка включает все макроэкономические риски, включая долгосрочные инфляционные ожидания, и поэтому является универсальным выразителем уровня систематических рисков любого инвестиционного проекта.*

*По определению систематический риск – это макроэкономический риск. Для проекта Центра систематический риск выражается в опасности недостижения в национальном контуре требуемых научно-прикладных результатов в междисциплинарных исследованиях, преимущественно базирующихся на математическом моделировании (цифровые полигоны).*

*В случае оценки ставки дисконтирования на основе систематического риска при оценке эффективности инвестиций необходимо учитывать взаимосвязь этих инвестиций с динамикой ключевых отраслей и всего народнохозяйственного комплекса. Если инвестиции предопределяют будущее развитие народного хозяйства, то макроэкономический риск таких инвестиций равен или близок к темпам ВВП, поскольку под риском оказывается темп роста ВВП страны. Следовательно, для такого сектора экономики в приоритетном порядке необходимо учитывать социально-экономический статус — как системы жизнеобеспечения населения, государственных институтов и целых отраслей промышленности.*

Статус Центра предполагает ставку налога на чистую прибыль равную нулю. Поэтому в экономическом обосновании нет оперирования данной категорией. Окупаемость инвестиционного проекта строится на модели бюджетной

эффективности за счет двух налогов: НДФЛ (13%) и страховой взнос (льготная ставка - 14%).

**Риски, связанные с достижением целей и задач Долины МГУ, представлены в Табл. 2**

пп	Риск	Характеристика риска
1	Риски непривлечения достаточного стороннего финансирования	Данный риск минимален, поскольку МГУ обладает огромным авторитетом практически во всех областях науки и, в частности, в биомедицине, и у научных коллективов МГУ имеется огромный опыт сотрудничества с организациями реального сектора экономики. При функционировании Кластера, который создается с учетом нужд таких организаций, подобное сотрудничество будет только интенсифицироваться
2	Риски, связанные с нехваткой специалистов	Данный риск минимален, поскольку в профильных подразделениях МГУ обучается большое количество студентов и аспирантов, из которых можно будет формировать кадровый корпус Кластеров. Инновационная деятельность сегодня привлекает огромное количество молодых ученых, в связи с чем вероятность того, что Кластеры будут испытывать нехватку кадров, можно считать минимальной
3	Риски, связанные с текущей политической ситуацией	В последнее время участились случаи, когда зарубежные производители крупного оборудования отказываются поставлять его в российские научно-образовательные организации. Однако опыт МГУ показывает, что именно на Московский университет такие ситуации не распространяются. Обычно достаточно официального письма с утверждением, что данное оборудование не будет использоваться для разработки технологий двойного назначения (которых в рамках Кластера к разработке не планируется).
4	Риски, связанные с недостаточным опытом коммерциализации РИД	В последние годы деятельность МГУ по коммерциализации РИД существенно интенсифицировалась. Участие крупных корпораций в работе Кластера и их опыт в данном вопросе позволяют надеяться на то, что данные риски не будут чересчур высокими

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Инновационный научно-технологический центр МГУ «Воробьевы горы» должен дополнить исследовательские возможности МГУ, а также стать комфортным местом творчества для новой плеяды молодых ученых, чьи исследования будут в большей степени ориентированы на создание востребованных решений для общества и промышленности. Центр позволит сформировать новые центры прикладных исследований, привлечь индустриальных партнеров, а также венчурные компании. Участие крупнейших индустриальных компаний станет мощнейшим стимулом для развития передовых технологий в интересах научно-технологического развития России. Проведение совместных исследований, лицензирование и трансфер знаний, создание междисциплинарных научных групп станет не только эффективным инструментом сотрудничества, но и сможет в существенной степени диверсифицировать источники финансирования МГУ.

Самыми эффективным «агентами» трансфера знаний являются научные школы, лаборатории и научные сотрудники МГУ, а также выпускники и студенты университета: так было на предыдущих этапах развития университета, благодаря созданию Центра можно придать новый импульс и создать новое качество инновационной активности молодежи. Студенты смогут получить навыки и знания, востребованные индустрией и рынком, смогут стать будущими руководителями компаний - технологических лидеров, обучаясь на реальных проектах и конкретных примерах.

Инновационный научно-технологический центр МГУ «Воробьевы горы» будет активно взаимодействовать с другими инновационными центрами России и мира. Уникальной для России особенностью проекта в МГУ является его сбалансированность в контексте используемых ресурсов, механизмов, специализации и географии. Таким образом, проект Центра в полной мере отвечает вызовам, стоящим перед Россией 21-го века.

## Концепция кластера «Инфотех»

### 1. Введение

#### 1.1. Состояние науки и технологических разработок по данному направлению

Кластер «Инфотех» специализируется на информационных технологиях (ИТ), технологиях математического моделирования и высокопроизводительных вычислений. На текущий момент рынок отечественных решений на основе информационных технологий находится на этапе качественной трансформации: цифровизация бизнеса подразумевает проникновение ИТ во все сферы и процессы. В течение последних 3-5 лет практически все организации, являющиеся представителями крупного бизнеса, начали масштабную цифровизацию. Цифровизация охватывает организации малого и среднего бизнеса гораздо меньше и хаотичнее, но ИТ-решения также активно распространяются и в них. Драйвером качественной трансформации для компании является, в первую очередь, необходимость оптимизации бизнес- и производственных процессов с целью обеспечения должного уровня конкурентоспособности в сравнении с другими компаниями отечественного и мирового рынков.

Значительные перспективы отечественных решений в области ИТ обусловлены исторически сильной физико-математической школой, высоким уровнем развития прикладных исследований и разработок. Российские ученые и разработчики создают конкурентоспособные на мировом рынке решения и их компоненты в области информационной безопасности и ПО.

Увеличивающиеся объемы данных и необходимость создания технологий их обработки и хранения являются ключевыми вызовами для науки в области ИТ, при этом критично не только создание технологии, но и обеспечение организации, в которой будет применяться решение, соответствующей инфраструктурой. В связи с высокой стоимостью высокопроизводительных систем активно развиваются вычислительные комплексы, к которым можно подключаться сторонним организациям. Создание такого комплекса в России имеет национальную значимость. Это станет драйвером развития, внедрения и использования технологически сложных и высокоэффективных решений. Несмотря на развитую науку, российскими компаниями часто применяются импортируемые продукты. Основной причиной подобных решений является неэффективный маркетинг и слабо налаженная коммуникация между наукой и бизнесом.

#### 1.2. Потенциал МГУ и партнеров по возможному созданию и развитию кластера

Значительный потенциал кластера «Инфотех» обусловлен научным заделом МГУ и развитой партнерской сетью Университета. Исторически сложившийся задел факультетов и сильная подготовка в области физики и математики на факультете ВМК, механико-математическом факультете, физическом факультете, а также уникальная в России вычислительная инфраструктура Московского университета на базе НИВЦ обеспечивают сильную научную базу и концентрацию высококвалифицированных разработчиков в МГУ.

На текущий момент в МГУ функционирует большое количество структурных подразделений, сходных по профилю с кластером «Инфотех». Взаимодействие с такими структурами, например, с Национальным центром цифровой экономики МГУ, в составе которого функционирует Центр хранения и анализа больших данных МГУ, Иннопрактикой, Математическим центром мирового уровня «Московский центр фундаментальной и прикладной математики», Центром Квантовых Технологий

физического факультета МГУ и др. в рамках реализации проектов кластера позволит получить значительный синергетический эффект. Кластер имеет высокий потенциал в части коммерциализации решений в связи с наличием в МГУ Центра трансфера технологий и специалистов с большим опытом работы в области защиты интеллектуальной собственности и вывода на рынок инновационных решений. В связи с развитой партнерской сетью кластера, в которую входят компании государственного и коммерческого сектора, и подходом, в соответствии с которым проекты будут реализовываться преимущественно по заказу индустриальных партнеров и участников кластера, будет обеспечен высокий уровень коммерческой ценности научной деятельности кластера.

## **2. Цели, задачи и ожидаемые результаты**

### **2.1. Миссия, цели и задачи функционирования кластера**

Миссия кластера состоит в обеспечении форсированного развития отечественной науки в области информационных технологий, математического моделирования и высокопроизводительных вычислений для достижения цифрового превосходства Российской Федерации.

Цель кластера сводится к формированию на базе МГУ имени М.В.Ломоносова экосистемы организаций, занимающихся разработкой и внедрением отечественных решений в области информационных технологий, математического моделирования и высокопроизводительных вычислений, деятельность которой в долгосрочной перспективе будет направлена на достижение цифрового превосходства Российской Федерации.

В рамках функционирования кластера будут решены следующие задачи:

1. Вовлечение в «цифровой мейнстрим» значительного количества высококвалифицированных специалистов, способных внедрять и использовать сквозные суперкомпьютерные технологии для развития перспективных рынков, привлечение к деятельности кластера представителей бизнеса, государственного и частного секторов;
2. Обеспечение эффективного трансфера результатов интеллектуальной деятельности и технологий в реальный сектор экономики для создания новых, глобально конкурентоспособных продуктов, в том числе за счет изменения нормативных и технических требований к существующим или формирующимся рынкам;
3. Концентрация ресурсов в областях с «критической массой» заделов и ускоренное формирование недостающих групп технологий для создания качественно новых продуктов (товаров, услуг), в том числе сочетая собственные разработки и возможности международного сотрудничества;
4. Формирование на базе отдельных российских научных и инженерных, в том числе математических школ, сетевых платформ, обеспечивающих генерацию знаний и создание на их основе технологий, обеспечивающих развитие национального рынка и экспансию отечественных технологий в мировую экономику;
5. Формирование технологической основы и фундаментального задела для высокотехнологичной модернизации и технологического обновления российских предприятий на основе суперкомпьютерных технологий для создания «якорных» продуктов и сервисов, конкурентоспособных на национальном и мировом рынках, включая рынки Национальной технологической инициативы;
6. Создание набора современных технологий, необходимых и достаточных для перехода к цифровой экономике: внедрение в практику работы отечественных предприятий и организаций технологий цифровых двойников реальных объектов, цифровых фабрик, цифровых моделей, технологий суперкомпьютерного

кодизайна, масштабируемых пакетов и систем математического моделирования, веб-сервисов, аналитических средств работы с большими данными, интеллектуальных производственных технологий;

7. Активное содействие расширению рынков за счет установления новых стандартов и обязательных требований, связанных с математическим моделированием, включая экспорт успешных практик регулирования;
8. Обеспечение национальных масштабов и высокого международного престижа кластера и его разработок.

## **2.2. Ожидаемые результаты функционирования кластера**

В рамках функционирования кластера результаты будут достигаться в разрезе ключевых направлений – проектного, образовательного и инфраструктурного.

Проектное направление предполагает реализацию магистральных, целевых и приоритетных проектов. Научные результаты мирового уровня будут получены в рамках реализации магистральных проектов, так как они наиболее масштабные, включают фундаментальные исследования и способствуют повышению национального престижа отечественной науки. К ожидаемым результатам магистральных проектов относятся:

1. Ликвидация цифрового неравенства в Российской Федерации;
2. Замена иностранного ПО и инструментов вычислительной техники на отечественные разработки;
3. Разработка САПР машиностроения; САПР БИМ.

К ожидаемым результатам целевых и приоритетных проектов относятся:

1. Разработка ПО и инструментов вычислительной техники с высоким экспортным потенциалом конечного продукта;
2. Реализация проектов и инициатив субъектов малого и среднего бизнеса при поддержке научного сообщества МГУ для создания конкурентоспособных решений;
3. Формирование благоприятной инвестиционной среды на территории ИНТЦ для привлечения крупных партнеров-заказчиков.

В рамках образовательного направления в период функционирования кластера будут достигнуты следующие результаты:

1. Создана Цифровая платформа – рабочее пространство и социальная сеть кластера, в которую будут вовлечены участники ИНТЦ, как со стороны МГУ, так и стороны промышленных партнеров и резидентов кластера.
2. Сформирован стабильный процесс участия студентов в реализации проектов кластера. Получение практических знаний будет проходить под надзором учебной части, что позволит эффективно совмещать работу и учебу.

В рамках инфраструктурного направления деятельности планируется достижение следующих результатов:

1. Автоматизация и цифровизация базовых процессов ИНТЦ, в том числе создание и эксплуатация единой системы хранения данных;
2. Создание единого цифрового пространства в МГУ и ИНТЦ;
3. Закрепление функционала кластера «Инфотех» в отношении остальных кластеров ИНТЦ в виде предоставления кластерам следующих услуг:
  - a. Высокопроизводительные вычисления и обработка данных;
  - b. Защита данных и хранение данных;
  - c. Разработка или адаптация ПО или смежных технологических решений для каждого кластера;
  - d. Администрирование ПО и других технологических решений кластеров;
  - e. Предоставление каналов связи (в т.ч. телекоммуникационных) для доступа кластеров к базам данных и вычислительным ресурсам.

### **3. Функциональная модель кластера**

#### **3.1. Специализация кластера**

Кластер «Инфотех» специализируется на информационных технологиях, технологиях математического моделирования и высокопроизводительных вычислений. В рамках кластера будут выполняться фундаментальные проекты, результаты которых могут быть адаптированы под разные компании, а также разработки по запросу промышленных партнеров и участников кластера. Фокусными областями, в которых будет реализовываться большая часть НИОКР, являются большие данные и искусственный интеллект, интеллектуальные робототехнические устройства и инструменты, математическое моделирование, медицина будущего, цифровая экономика и информационная безопасность.

#### **3.2. Основные функциональные элементы кластера, их наполнение и место в общей структуре кластера**

Функциональными элементами кластера являются направления функционирования, в рамках которых взаимодействуют субъекты кластера. К направлениям относятся следующие:

##### **а) Проектное направление**

Ключевое направление деятельности кластера, включает в себя НИОКР, итогом которых является продукт или решение, готовое к внедрению в компании (целевые, перспективные проекты) или в отрасли (магистральные проекты). Все проекты должны иметь высокий потенциал коммерциализации на российском рынке.

Магистральные проекты являются наиболее длительными, могут включать фундаментальные исследования, тематика проектов определяется Экспертной комиссией и Экспертным советом промышленных партнеров кластера и утверждается высшими органами управления ИНТЦ. Магистральные проекты могут реализовываться без предварительного запроса со стороны промышленных партнеров и участников кластера и должны быть направлены на повышение национального престижа отечественной науки и решение глобальных проблем (примеры проектов: отечественное ПО и инструменты вычислительной техники; САПР БИМ; САПР машиностроения).

Перспективные проекты реализуются по запросу конкретного промышленного партнера кластера для дальнейшего внедрения продукта или решения. В рамках данного типа проектов специалистами кластера реализуются преимущественно прикладные исследования и разработки, но возможна реализация проектов любого УГТ. Перспективные проекты концептуально связаны с магистральными и способствуют достижению их целей.

Целевые проекты являются наиболее инновационными и локальными, реализуются по запросу участников кластера. Реализация подразумевает только прикладные исследования и разработки, разрабатываются решения, имеющие УГТ 6-9. Коммерциализация результатов проекта связана с выходом на новые рынки и сегменты, в том числе формирующиеся, а конечный продукт или решение должны иметь экспортный потенциал. Целевые проекты концептуально связаны с магистральными и способствуют достижению их целей.

##### **б) Образовательное направление**

В рамках образовательного направления студенты Московского университета будут иметь возможность получать практикоориентированные знания в области информационных технологий, математического моделирования и высокопроизводительных вычислений, а также использовать полученные навыки на практике под надзором учебной части в рамках работы на проектах кластера.

Среди студентов профильных факультетов будет поддерживаться высокий престиж работы на проектах кластера (в том числе за счет сотрудничества кластера с такими

партнерами, как ПАО «Сбербанк», ООО «Мэйл.Ру (Mail.Ru Group)», ООО «Яндекс» и другие. На стажировку могут быть приняты студенты со второго семестра второго курса бакалавриата, на позицию на работу в кластере могут быть приняты студенты со второго семестра третьего курса бакалавриата. Кластер должен стать уникальным местом получения практически значимых навыков и эффективной коммуникации студентов с практикующими преподавателями, экспертами и представителями индустрий. Концептуальную важность имеет возможность учебной части МГУ отслеживать занятость студентов и влиять на нее в случае, если студент не справляется с учебной нагрузкой: то есть на проектах кластера студент сможет эффективно совмещать работу и учебу. Помимо этого, на базе кластера будут реализовываться образовательные программы, курсы, лектории и мероприятия по тематике информационных технологий, математического моделирования и высокопроизводительных вычислений с участием представителей индустриальных партнеров кластера и резидентов. Новые образовательные программы позволят студентам получать знания, применяемые при решении задач, встающих перед компаниями и государством в парадигме цифровой экономики и дадут возможность взаимодействовать не только с преподавательским составом Московского университета, но и с профильными департаментами индустриальных партнеров и их представителями, а также с сотрудниками и менеджерами компаний-участников кластера.

#### В) Инфраструктурное направление

Самый мощный в России суперкомпьютерный комплекс МГУ является центральным компонентом инфраструктурного комплекса кластера. Комплекс характеризуется производительностью 5 Pflops, развитой системой хранения данных, системой пользовательских сервисов, обширной инфраструктурой прикладных пакетов и специализированного программного обеспечения. Комплекс функционирует перманентно и на текущий момент включает более 2500 пользователей из 200 организаций, выполняющих более 700 проектов, отвечающих приоритетам Стратегии научно-технологического развития России.

С целью обеспечения масштабируемости системы и легкой адаптивности под конкретные задачи используются сервера последнего поколения NVIDIA DGX-2, которые обеспечивают производительность системы для решения задач ИИ на уровне 2 Pflops. Сервера включают в себя 16 связанных GPU со скоростью передачи данных между ними 2,5 ТБ/с, что в 12 раз выше показателей решений предыдущего поколения. Технологии виртуализации, а именно распределенное хранилище Ceph и платформа OpenStack, обеспечивают возможности быстрой развёртываемости и высокую отказоустойчивость систем.

Связующим компонентом всех направлений деятельности кластера является цифровая платформа кластера. Ее создание относится к образовательному направлению деятельности кластера, однако, с точки зрения функционала она охватывает также проектное направление. Аналогичных решений на текущий момент в России нет и внедрение цифровой платформы в масштабах крупнейшего вуза страны будет одной из первых крупнейших практик цифровизации вуза. Цифровая платформа МГУ должна стать образовательным и рабочим пространством для студентов Московского университета и работников кластера. Функционал платформы будет основан на лучших мировых практиках цифровизации образования, процессов управления кадрами и организации проектной деятельности. Параметры платформы будут сочетать в себе возможности:

- образовательной платформы;
- маркетплейса проектов от индустриальных партнеров и резидентов для студентов, аспирантов и сотрудников кластера;
- маркетплейса кадров для индустриальных партнеров и резидентов;
- площадки для взаимодействия и планирования хода реализации работ для проектных групп.

Для разных групп пользователей (учебной части, студентов и аспирантов, студентов-работников кластера, аспирантов-работников кластера, сотрудников кластера, преподавательского состава МГУ, отдела по управлению кадрами промышленных партнеров и резидентов, профильных представителей промышленных партнеров и резидентов, экспертной комиссии кластера, представителей сотрудников, промышленных партнеров и резидентов других кластеров ИНТЦ) будет предусмотрен различный функционал. Учебная часть сможет реализовать через платформу мониторинг загруженности студентов. Остальные группы пользователей также будут иметь широкий функционал в соответствии со своими потребностями. Цифровая платформа позволит сконцентрировать все процессы, происходящие в контуре кластера, что оптимизирует проектную и образовательную деятельность для субъектов, участвующих в деятельности кластера и значительно облегчит мониторинг Управляющей компании ИНТЦ за эффективностью функционирования кластера.

### **3.3. Управление кластером**

Управление стратегическими вопросами функционирования кластера осуществляется Экспертной комиссией, состав которой определен Приказом №765 от 13 июня 2019 г. «О составе экспертных комиссий по научному обеспечению деятельности Инновационного научно-технологического центра МГУ «Воробьевы горы»».

Координаторы:

1. Соколов Игорь Анатольевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик РАН, декан факультета ВМК.
2. Воеводин Владимир Валентинович, доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор научно-исследовательского вычислительного центра.

Эксперты:

1. Кобельков Георгий Михайлович, доктор физико-математических наук, профессор, профессор механико-математического факультета.
2. Ковалев Валерий Леонидович, доктор физико-математических наук, профессор, профессор механико-математического факультета.
3. Руденко Николай Михайлович, заместитель директора научно-исследовательского вычислительного центра.
4. Савчук Артем Маркович, кандидат физико-математических наук, доцент механико-математического факультета.
5. Сазонов Василий Викторович, кандидат физико-математических наук, декан факультета космических исследований.
6. Фомичев Василий Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор факультета ВМК.
7. Шафаревич Андрей Викторович, доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент РАН, заместитель декана механико-математического факультета.
8. Якунчиков Артем Николаевич, кандидат физико-математических наук, доцент механико-математического факультета.

Экспертная комиссия является высшим органом, определяющим стратегию функционирования кластера.

В ведении Экспертной комиссии находятся вопросы, связанные со взаимодействием с управляющими структурами ИНТЦ – Научно-технологическим советом, Фондом развития Московского университета и Управляющей компанией и с другими профильными организациями МГУ, к которым относятся, в первую очередь, математический центр мирового уровня «Московский центр фундаментальной и прикладной математики» и Центр хранения и анализа больших данных МГУ (структура Национального центра цифровой экономики МГУ). Экспертная комиссия также

утверждает бизнес-планы проектов для их последующего использования Управляющей компанией в том числе в рамках привлечения финансирования за счет внешних источников (фондов, инвесторов).

Участие в управлении кластером принимает Экспертный совет индустриальных партнеров, формируемый из представителей организаций-индустриальных партнеров кластера. При этом в Экспертном совете от каждой организации должно состоять не менее двух представителей. Задача Экспертного совета состоит во взаимодействии с Экспертной комиссией в части вопросов, касающихся объема и качественных характеристик спроса на разработки Центра, а также методов их коммерциализации. Экспертный совет индустриальных партнеров совместно с Экспертной комиссией кластера поводит ежеквартальные совещательные мероприятия по наиболее важным вопросам функционирования кластера. В случае различия позиций по вопросам, находящимся в ведении совета и комиссии, привлекаются сторонние эксперты, не имеющие отношения к Московскому университету, индустриальному партнеру и проекту кластера.

### **3.4. Участники проекта и модели их взаимодействия**

К действующим субъектам относятся:

- а) АО «Управляющая компания инновационного научно-технологического центра МГУ «Воробьевы горы» - управление имуществом центра, взаимодействие с субъектами спроса на инновации (с компаниями) и предложения инноваций (учеными/экспертными советами), возможность формирования и управления деятельностью инвестиционных/стартап-фондов на базе конкретного кластера, консалтинговая поддержка проектов ИНТЦ, поддержка по вопросам, связанным с привлечением и распределением финансирования, структурирование подразделений кластера, мониторинг за эффективностью их деятельности.
- б) Экспертная комиссия – высший внутренний орган управления деятельностью кластера, включает в себя экспертов и координаторов.
- в) Специалисты кластера - преподаватели, аспиранты и студенты Московского университета, работающие на проектах кластера.
- г) Индустриальные партнеры – профильный крупный бизнес, создающий спинофф-компанию в кластере и реализующий внутри кластера проекты в интересах компании (опционально) и участвующий в образовательном направлении деятельности кластера. Имеет возможность нанимать сотрудников кластера, в т.ч. студентов.
- д) Участники (резиденты) – инновационный малый и средний бизнес, регистрирующийся на территории кластера, получающий налоговые льготы и реализующий внутри кластера проекты в интересах компании и участвующий в образовательном направлении деятельности кластера (опционально). Также к данной категории относятся инновационные стартапы, прошедшие конкурсный отбор на программу акселерации. С участием специалистов в кластере проводятся НИОКР, необходимые для развития проекта. Участники имеют возможность (плановую возможность) нанимать сотрудников кластера, в т.ч. студентов.
- е) Прочие субъекты – слушатели образовательных программ, студенты, не работающие на проектах кластера.

Управляющая компания взаимодействует с Экспертной комиссией кластера по вопросам, связанным со стратегическим планированием деятельности кластера, мониторингом эффективности функционирования, финансовым обеспечением проектов и стартапов кластера. Управляющая компания имеет право запрашивать информацию по конкретным проектам и стартапам кластера, в том числе для того, чтобы передать ее в различные внешние организации, со стороны которых возможно привлечение дополнительного финансирования проектов. Помимо этого, Управляющая компания занимается вопросами, связанными с отбором индустриальных партнеров и участников

кластера и их первоначальной координацией, оказанием услуг сопровождения проектов (консалтинговое и юридическое) по запросу Экспертной комиссии. Управляющая компания согласовывает планы работ кластера, объем финансового обеспечения и его распределение. В ведении субъекта находятся все вопросы, связанные с финансированием деятельности кластера. Ежегодно Управляющая компания перечисляет средства на обеспечение функционирования кластера, получаемые в рамках субсидии. В случае привлечения средств из внешних источников финансирования (фонды, инвесторы) Управляющая компания также перечисляет их на счет кластера.

Экспертная комиссия кластера взаимодействует с сотрудниками и проектными группами при планировании деятельности кластера, совместно с Экспертным советом индустриальных партнеров она участвует в разработке плана работ в рамках проектного и образовательного направлений, утверждает его и передает на согласование в Управляющую компанию. Помимо этого, в ведении субъекта находятся вопросы, связанные с мониторингом эффективности реализации отдельных проектов, Экспертная комиссия имеет право запрашивать бизнес-планы проектов, текущие значения показателей эффективности проектов в т.ч. для передачи данной информации в Управляющую компанию. Экспертная комиссия совместно с сотрудниками кластера занимается составлением отчетности о деятельности кластера и составлением плана финансового обеспечения кластера и его распределения и плана реализации проектов на предшествующий период и передает его на согласование в Управляющую компанию.

Специалисты кластера имеют различные должности от стажера до руководителя проекта и в соответствии с этим взаимодействуют с другими субъектами в рамках различных моделей. Практически все процессы взаимодействия специалистов реализуются с помощью цифровой платформы кластера. Стажеры (студенты бакалавриата) взаимодействуют преимущественно со своими руководителями в рамках реализации проектов, в отдельных случаях возможно взаимодействие с другими специалистами кластера. Работники кластера среднего уровня (студенты бакалавриата в случае повышения, студенты магистратуры, аспиранты) координируют деятельность стажеров, по рабочим вопросам взаимодействуют с руководством кластера, представителями компании-заказчика проекта и внешними экспертами. Работники кластера занимаются отбором стажеров и дают им регулярную обратную связь по проделанной работе. Менеджеры проектов выстраивают эффективную коммуникацию с индустриальными партнерами и резидентами, занимаются координацией работников кластера и мониторингом эффективности их деятельности. Руководство кластера совместно с менеджерами и работниками составляет отчетности о деятельности кластера и бизнес-планы проектов в соответствии с запросами Экспертной комиссии.

Индустриальные партнеры и участники кластера взаимодействуют с другими субъектами преимущественно через цифровую платформу. Данные субъекты участвуют в проектах и взаимодействуют с проектными группами и Экспертной комиссией при оценке эффективности их реализации. Представители компаний взаимодействуют со слушателями образовательных программ кластера в качестве преподавателей-практиков, работники департамента по работе с кадрами имеют взаимодействие с менеджерами проектов в рамках принятия решений о найме в компанию конкретных работников кластера после реализации проекта.

### **3.5. Меры по защите интеллектуальной собственности**

С целью защиты интеллектуальной собственности кластера будет создана группа обеспечения правовой охраны РИД, в ведении которой будут находиться вопросы, связанные с управлением и учетом РИД. Совместно с Центром трансфера технологий МГУ и подразделением управления интеллектуальной собственностью Иннопрактики группа будет также заниматься оценкой РИД, подготовкой и подачей заявок на получение патента.

### **3.6. Направления коммерциализации результатов деятельности**

Целевыми потребителями результатов НИР и НИОКР, выполненных в рамках реализации цели кластера, являются:

- Крупный бизнес – индустриальные партнеры: ГК «Росатом», ГК Ланит, ПАО «Сбербанк», ООО «Мэйл.Ру (Mail.Ru Group)», ООО «РАБУС», ЗАО «ЮНИС Лабс Солюшнз», ООО «Визиолоджи», ООО «СОДИС Лаб», корпорация Microsoft, IBM, корпорация Intel, ОАО «Российские железные дороги», АО «Авиакомпания АЛРОСА» и др.;
- Малый и средний бизнес – участники кластера;
- Органы государственной власти, образовательные и медицинские учреждения;
- Научно-исследовательские учреждения: ФИЦ ИУ РАН, ИСП РАН, ИПМ РАН, ИВМ РАН, ЦЭМИ РАН и др.

Перспективы коммерциализации магистральных и целевых и перспективных проектов различаются. В связи с тем, что магистральные проекты могут быть реализованы без конкретного заказчика, с целью повышения национального престижа отечественной науки и являются масштабными, коммерциализация компонентов результатов проекта возможна по его завершении среди индустриальных партнеров и участников через продажу лицензий на пользование РИД. При этом магистральные проекты характеризуются фундаментальностью, то есть в случае их внедрения конкретным заказчиком, необходима адаптация решения, которая может быть реализована на базе кластера. Перспективные и целевые проекты реализуются на заказ для индустриальных партнеров и участников кластера, с которыми по завершении проекта подписываются лицензионные соглашения. В качестве перспективных проектов также возможна акселерация стартапов, команда которых занимается НИОКР по профилю и с участием специалистов кластера, коммерциализация деятельности по акселерации возможна путем продажи инвесторам, привлекаемым Управляющей компанией, долей в стартапе или проекте.

### **3.7. Финансовая модель функционирования кластера**

Финансирование реализации деятельности кластера будет производиться за счет следующих источников:

- а) Ежегодная субсидия из федерального бюджета на функционирование Долины;
- б) Поступления на реализацию проектов со стороны внешних источников функционирования (фонды, инвесторы);
- в) Средства, получаемые от лицензионных соглашений и соглашений об отчуждении исключительных прав на РИД, созданных в рамках деятельности кластера;
- г) Средства, получаемые от индустриальных партнеров и участников за создание РИД, реализуемых по их заказу;
- д) Средства, получаемые за пользование вычислительной инфраструктурой кластера (оплата производится в случае, если обрабатывается запрос организации, не имеющий отношение к деятельности ИНТЦ. В отношении использования инфраструктуры другими кластерами ИНТЦ будет прорабатываться вопрос субсидирования таких услуг за счет федерального бюджета).

Полученные средства будут расходоваться на обеспечение функционирования кластера, а именно:

- а) Оплату труда работников кластера;
- б) Обслуживание вычислительной инфраструктуры кластера;
- в) Реализацию образовательных мероприятий и программ кластера;
- г) Финансирование услуг, реализуемых внешними для кластера специалистами (внешние эксперты, консалтинговые и юридические услуги);
- д) Аккумуляция прибыли для дальнейшего реинвестирования или премирования участников проектов.

### **3.8. Инфраструктура**

Кластер будет расположен в 7 корпусе планируемого к возведению комплекса ИНТЦ. Часть инфраструктуры, а именно суперкомпьютерный комплекс МГУ, будет находиться на текущем месте. Однако в связи с тем, что нагрузка на вычислительные мощности возрастет в связи с деятельностью ИНТЦ, необходим подвод дополнительного электропитания. К суперкомпьютеру Ломоносов-2 стоит обеспечить подвод около 8 МВт электроэнергии. Для размещения универсальной компьютерной инфраструктуры кластера (ЦОД, системы визуализации) и служебных помещений необходимо обеспечить территорию около 1000 кв.м. с подводом электропитания примерной мощностью 3 МВт. В связи тем, что вычислительные мощности будут использоваться другими кластерами ИНТЦ, важно обеспечить подвод оптоволоконных кабелей к корпусам, где будут расположены кластеры. Для обеспечения охлаждения серверов на прилегающих территориях корпуса стоит также предусмотреть место для размещения градирен, чиллеров и трансформаторных подстанций.

### **3.9. Ключевые проекты планируемые к реализации в рамках кластера «Инфотех» ИНТЦ МГУ «Воробьевы горы»**

#### **Новые методы обработки и анализа изображений**

Разработка низко- и высокоуровневых адаптивных алгоритмов обработки и анализа изображений, в том числе для использования на базе мобильных устройств.

**Ключевые партнеры:** Samsung.

#### **Предиктивная аналитика функционирования узлов транспортных средств**

Разработка интегрированного решения для предсказания отказов отдельных узлов и определения остаточного ресурса.

**Ключевые партнеры:** ГК Ланит, АО Северсталь, АО Евросибэнерго, ООО Ракурс.

#### **Платформа мониторинга уязвимостей**

Программное решение в области информационной безопасности для снижения риска кибератак.

**Ключевые партнеры:** АО «НИИАА» (входит в Ростех), ООО «СолидСофт»

#### **Безопасное многостороннее вычисление для защиты конфиденциальности**

Разработка усовершенствованных алгоритмов, позволяющих применять безопасное многостороннее вычисление на мобильных устройствах.

**Ключевые партнеры:** Huawei.

#### **Пользовательская биометрическая со-аутентификация**

Биометрическая аутентификация одновременно на нескольких устройствах разного типа.

**Ключевые партнеры:** Huawei.

## Концепция кластера «Инжиниринг»

### Описание целей, задач создания и развития кластера, участников и партнеров, планируемой функциональной инфраструктуры

Работа научно-исследовательских групп с крупным бизнесом (индустрией), развивается недостаточно эффективно и устойчиво во многом ввиду того, что отсутствует отработанная система передачи от научного сообщества готовой и отработанной технологии, которую можно имплементировать в действующие и будущие технологические цепочки. Это требует инжинирингового этапа по созданию технологии или устройства на базе фундаментальных и прикладных разработок. Научные группы выполнить данную задачу самостоятельно полностью не могут, а могут служить только источником идей и результатов прикладных исследований. Задачу выстраивания устойчивой и эффективной модели трансфера научных разработок от исследователей и инноваторов до представителей индустрии предлагается решить в рамках Кластера «Инжиниринг».

На основе современной высокотехнологичной научно-исследовательской базы предполагается формирование экспериментальной базы и базы опытных производств для создания спецтехники, машинного инжиниринга, приборостроения и робототехники. В соответствии с принципом полного цикла «от идеи до полномасштабного промышленного образца» предполагается создание комплексного инновационного кластера (корпуса) с независимой производственной инфраструктурой, дополненной необходимыми лабораторными, учебными и вспомогательными помещениями.

В рамках кластера в условиях единого пространства будут взаимодействовать студенты, аспиранты, представители профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников Университета, институтов развития, венчурной сферы и представители индустрии: крупного, среднего и малого бизнеса. Предполагается формирование междисциплинарных коллективов, одна из задач которых – создание прототипов приборов и устройств, решение технологических задач для индустриальных партнеров.

Потенциальными потребителями услуг кластера станут компании различных отраслей промышленности (электроэнергетики, металлургии, машиностроения и металлообработки, химической и нефтехимической промышленности, ИТ компании), транспорта и связи, строительства, материально-технического снабжения, ВПК, вооруженные силы РФ, ФСБ, МЧС. Особую актуальность создание кластера приобретает в связи с возрастающей потребностью импортозамещения для удовлетворения нужд стратегических отраслей российской экономики.

Предполагается, что в рамках кластера станет возможным максимально эффективное и устойчиво налаженное внедрение в реальное производство готовых высокотехнологичных решений, работа кластера будет сформирована в идеологии «Гаража». В рамках кластера будет сформирован универсальный центр прототипирования приборов и устройств на высокотехнологичной современной базе. Предполагается проведение обучения инженерных и технических кадров.

### *Цель создания и развития кластера*

Налаживание эффективного и устойчивого взаимодействия представителей проектов направлений специальных технологий, машинного инжиниринга и робототехники с индустрией, в том числе «якорными партнерами» Университета в НТД (в части создания стартап компаний, заключения лицензионных договоров с представителями индустрии), в направлении практического внедрения инжиниринговых решений различного типа в работающее производство.

## **Планируемая инфраструктура кластера**

В планируемой инфраструктуре кластера можно выделить три направления:

1. «Лаборатории» - лабораторные помещения, предназначенные для работ в области электроники, радиофизики, фотоники, лазерной физики, химии.
2. «Офисы» - офисные помещения для размещения сотрудников компаний партнеров кластера, сотрудников кластера, сервисов общего пользования и участников ИНТЦ. На базе части площадей будут созданы коворкинга типа open space.
3. «Технологические помещения» - помещения, предназначенные для размещения крупного оборудования, опытных технологических линий, инжиниринговых центров. Данные помещения будут иметь усиленные перекрытия и увеличенную высоту потолков, будут располагаться преимущественно на цокальном и первом этаже.

<b>Элементы</b>	<b>Лаборатории, кв.м.</b>	<b>«Офисы», кв.м.</b>	<b>Технологические помещения, кв.м.</b>
Центр прикладных исследований «Инжиниринг» и лаборатории МГУ	4000	2000	3000
Исследовательские и инжиниринговые центры стратегических партнеров	2000	2000	3000
Технопарк для размещения малых и средних технологических компаний	4000	5000	3000
Сервисная инфраструктура общего пользования и администрация	2000	3000	3000
<b>Итого</b>	<b>12 000</b>	<b>12 000</b>	<b>12 000</b>

Здание кластера будет построено по блочному принципу, каждый блок которого будет включать помещения трех видов.

**Общая площадь кластера 50 тыс. кв.м., планируемая полезная площадь 36 тыс. кв.м.**

### **Функциональная модель кластера**

Функционально и инфраструктурно кластер будет состоять из следующих элементов:

1. Центр прикладных исследований – исследовательское подразделения кластера, направленные на решение ключевых задач по направлениям работы кластера, взаимодействующее с лабораториями физического, химического, механико-математического факультетов МГУ, а также НИИ Механики и НИИЯФ МГУ.
2. Исследовательские и инжиниринговые центры стратегических партнеров кластера – исследовательские институты, R&D центры, инжиниринговые центры крупных компаний, имеющие статус Участника ИНТЦ и ведущие деятельность в области исследований и разработок на территории ИНТЦ. Данные центры являются важным элементом трансфера технологий в рамках кластера, так как могут выполнять функцию конечного потребителя разрабатываемых технологий.

3. Технопарк для размещения малых и средних технологических компаний - территория, предназначенная для размещения компаний, проекты которых прошли экспертный отбор на получение статуса Участников ИНТЦ.
4. Сервисная инфраструктура общего пользования – центры коллективного пользования научным оборудованием, инжиниринговый центр, центр прототипирования и 3D печати, центр испытаний и сертификации, отделы трансфера технологий и коммерциализации, консультационный центр, переговорные.

Задачей работы кластера является необходимость добиться синергетического эффекта взаимодействия между данными элементами и обеспечение цепочки трансфера технологий полного цикла от прикладных научных исследований до внедрения технологии и индустрию. Также задачей работы кластера будет являться обеспечение нужд других кластеров в инжиниринговых услугах широкого спектра. Таким образом кластер «Инжиниринг» является одним из ключевых элементов научно-технологической экосистемы ИНТЦ МГУ «Воробьевы горы».

Например, одной из проблем на пути решения задач создания, тестирования и вывода на рынок инновационной продукции является отсутствие испытательной базы и сертификации. ИНТЦ МГУ «Воробьевы горы» совместно с холдингом разрешительной документации Certification Group может предложить оптимальный путь для испытаний и вывода на рынок новейших разработок, а также для ускоренной коммерциализации результатов научных исследований.

Возможности Испытательного Центра, построенного в рамках создания кластера «Инжиниринг» позволят тестировать и проверять научно-технические разработки еще на этапе создания опытных образцов, тем самым выявляя потенциал для дальнейшего улучшения продукции. Планируемая площадь используемой инфраструктуры 2000 кв. м. Услуги такого центра будут востребованы не только лабораториями университета, но и ведущими российскими компаниями в сфере высоких технологий. Ожидаемая выручка такого испытательного центра, с учетом опыта деятельности компании составит порядка 200 млн. рублей в месяц.

Направления работы Испытательного центра:

- Разработка новых государственных стандартов;
- Консультационные услуги по разработке новых методик и технологий производства;
- Возможности апробации технологии в рамках первичных (предсертификационных) испытаний;
- Сертификационные испытания готовой продукции.

### ***Основные направления работы кластера***

1. **Прототипирование и заказной инжиниринг** (включает в себя работы по математическому моделированию сложных систем, цифровое проектирование, опытно-конструкторские работы и опытное производство в областях робототехники, спецприборов и техники, систем связи, электроники, микроэлектроники)

2. **Аддитивные технологии и 3D печать** (включает в себя заказные работы по 3D печати изделий, разработку новых методов 3D печати, разработку новых материалов для аддитивных технологий)
3. **Квантовые коммуникации и квантовые вычисления** (включает в себя работы по разработке новых систем квантовой криптографии, квантовых шифраторов, квантовых генераторов случайных чисел, квантовых симуляторов и квантовых компьютеров, квантовых сенсоров и компонентной базы для квантовых технологий)
4. **Фотоника, спектроскопия, лазерная физика** (включает в себя разработку лазерной техники, элементной базы фотоники и нанофотоники, новых фотонных материалов, спектрометров, мультиспектральных и гиперспектральных камер).

### **Перечень прорывных технологий, планируемых к реализации в рамках кластера «Инжиниринг»**

#### **Системы защищённой связи с квантовым распределением ключей на основе интегрально-оптических технологий**

**Цель работы:** формирование технологического задела для серийного производства систем защищённой связи с квантовым распределением ключей и перехода на новый технологический уровень отечественной компонентной базы таких систем от дискретных компонентов к интегрально-оптическим функциональным узлам.

#### **Устройства аналоговых оптических вычислительных систем на базе нанофотонных метаустройств**

**Цель работы:** разработка компонентной базы высокоэффективных устройств нанофотоники для развития оптических информационных технологий.

#### **Решения для цифрового аддитивного производства**

**Цель работы:** формирование технологического задела в направлении цифрового производства, включая топологическую оптимизацию, цифровое проектирование и прототипирование с использованием новых производственных технологий для изготовления деталей нового поколения с уникальными свойствами. Свойства деталей определяются сложной структурой и цифровой оптимизацией.

#### **Разработка систем связи и радиолокации с близкими к предельным характеристикам**

**Цель работы:** разработка и постановка на серийное производство систем беспроводной связи и радиолокации с энергетической эффективностью на основе технологий программно-определяемого и когнитивного радио.

#### **Новые плазменные технологии бездефектного наноструктурирования перспективных материалов «атомарного» уровня**

**Цель работы:** Разработка плазменных технологий бездефектного наноструктурирования материалов с ультранизкой диэлектрической проницаемостью (ULK – материалы) и тонких, вплоть до атомарного уровня, пленок (квази 2-D материалы). Производство СБИС с топологическим размером ниже 15 нм.

#### **Проблемно-ориентированные программируемые СБИС**

**Цель работы:** Разработка и формирование технологического задела для серийного производства программируемых на языках высокого уровня специализированных вычислительных систем для решения задач с предельной энергоэффективностью

(операций/сек на Вт) и производительностью на уровне лучших зарубежных систем на базе коммерчески доступных процессоров и графических ускорителей.

#### **Энергетические системы нового поколения и создание аппаратно-программного комплекса для управления робототехническими устройствами и цифрового станкостроения**

**Цель работы:** Создание генераторов, двигателей, сервоприводов нового поколения для роботизированных комплексов, подводных аппаратов, БПЛА, цифрового станкостроения на базе неоднородно-намагниченных монолитных кольцевых магнитных систем редкоземельного магнитопласта и программно-аппаратных комплексов к ним.

#### **Технологии газоразделения на основе макроканальных и мембранных технологий**

**Цель работы:** Создание газоразделительных устройств на основе газодинамических принципов, в том числе для разделения изотопов.

#### **Квантовые оптические технологии**

Проект направлен на разработки в области квантовых оптических технологий, создание квантовых криптографических систем и протоколов, квантовых генераторов случайных чисел, квантовых вычислительных систем и симуляторов.

**Ключевые партнеры:** ОАО «РЖД», Концерн «Автоматика», НПП Криптософт, ЗАО ИнфоТекс.

#### **Центр цифровых аддитивных технологий**

Проект направлен на разработки в области новых материалов для аддитивных технологий и 3Д печати, цифрового моделирования и оптимизации процессов аддитивного производства, топологической оптимизации 3Д-моделей и прототипирование.

**Ключевые партнеры:** ПАО Русал, ГК «Ростех», НПО Систем.

#### **Разработка систем связи и радиолокации с близкими к предельным характеристикам**

Проект направлен на разработку и постановку на серийное производство систем беспроводной связи и радиолокации с энергетической эффективностью на основе технологий программно-определяемого и когнитивного радио.

**Ключевые партнеры:** АО «Росэлектроника», Концерн «Созвездие», АО «НПП «Радиосвязь», АО «НПФ «МИКРАН».

#### **Проблемно-ориентированные программируемые СБИС**

Проект направлен на разработку и формирование технологического задела для серийного производства программируемых на языках высокого уровня специализированных вычислительных систем для решения задач с предельной энергоэффективностью (операций/сек на Вт) и производительностью на уровне лучших зарубежных систем на базе коммерчески доступных процессоров и графических ускорителей.

**Ключевые партнеры:** АО «Росэлектроника», ГК «Элемент».

#### **Энергетические системы нового поколения и создание аппаратно-программного комплекса для управления робототехническими устройствами и цифрового станкостроения**

Создание генераторов, двигателей, сервоприводов нового поколения для роботизированных комплексов, подводных аппаратов, БПЛА, цифрового станкостроения на базе неоднородно-намагниченных монолитных кольцевых магнитных систем редкоземельного магнитопласта и программно-аппаратных комплексов к ним.

**Ключевые партнеры:** НПО «Винт», ООО «Ревтруд», ООО «Валтар»

## **Компании, являющиеся стратегическими партнерами кластера «Инжиниринг»**

1. ГК Ростех (ПАО ОДК, АО «Росэлектроника», АО «Швабе», Холдинг «Вертолеты России»)
2. ГК Росатом
3. ОК Русал
4. ПАО «РЖД»
5. АО «Концерн «Созвездие»

## **Планируемые компании партнеры кластера «Инжиниринг»:**

- ГК ОАК
- ОАО «ЕвроСибЭнерго»
- ПАО НЛМК
- ПАО Северсталь
- ФГУП «ЦАГИ»
- ФГУП ВНИИОФИ
- Концерн «Автоматика»
- Концерн ВКО «Алмаз-Антей»
- ЗАО «Инфотекс»
- НПП «Криптософт»
- АО «НПП «Радиосвязь»
- АО «НПФ «МИКРАН»
- ООО «Микроволновая электроника»
- НПО «Винт»
- ООО «Ревтруд»
- ООО «Валгар»
- ООО «Магниты и электромеханика»
- ЗАО «Росс»
- АО «Сарапульский электрогенераторный завод»
- НПО «Систем»
- ООО «Авеста-проект»
- ООО «Серния инжиниринг»
- ООО «Прогрестех»

## Концепция кластера «Космос»

В Концепции кластера «Космические исследования и космонавтика» сформулированы цели создания кластера, функциональная модель и инфраструктурные требования.

### Цели, задачи и ожидаемые результаты работы кластера.

Основной задачей кластера «Космос» является создание инфраструктуры и условий для работы научно-производственных коллективов, деятельность которых направлена на решение задач по прорывным направлениям развития космических технологий. К таким направлениям относятся:

разработка новых технологий создания малых космических аппаратов и их серийного производства,

разработка технологий управления группами (созвездиями) космических аппаратов,

разработка технологий межспутниковой связи и автономного позиционирования космических аппаратов,

разработка технологий создания математических моделей функционирования группировок космических аппаратов разной степени детализации, в том числе и цифровых двойников,

разработка новых управленческих технологий, призванных обеспечить конкурентную стоимость отечественной космической продукции,

создание перспективных систем связи, дистанционного зондирования, навигации для решения задач в реальном секторе экономики,

разработка технологий освоения космического пространства.

216 ФЗ «Об инновационных научно-технологических центрах ...» дает широкие льготы по обязательным платежам, лицензированию, градостроительным нормам и правилам для участников проекта.

Московский университет является крупнейшим поставщиком высококвалифицированных кадров. Близость к университету позволит участникам проекта привлекать студентов и аспирантов к решению реальных прикладных задач, возникающих при коммерческой деятельности. Для студентов такое привлечение позволит получить опыт работы в реальных проектах и получить правильную профессиональную ориентацию.

В результате работы кластера ожидается создание множества коллективов, которые занимаются прорывными направлениями развития космической техники, материалов и технологий, уровень работ которых не хуже мировых лидеров, а некоторых случаях и превосходит их.

### Функциональная модель

(специализация, основные функциональные инструменты, управление кластером)

**Специализацией** кластера «Космос» является разработка и внедрение новых технологий использования результатов космической деятельности в разных областях народного хозяйства и обороны, новых технологий создания космической техники и освоения космического пространства.

Управление кластером основывается на деятельности Управляющей компании (УК), операционная деятельность кластера финансируется УК.

Для регулирования деятельности Участников проекта (УП) по кластеру «Космос» (КК) создаются управляющие органы: научно-технический совет КК и бизнес-совет (БС) КК.

Функции НТС КК:

- проводить научно-техническую экспертизу заявок от кандидатов в УП КК,
- определять соответствие заявки кандидата УП целям и задачам КК,
- проводить научно-техническую оценку работы за период УП,
- проводить экспертизу о возможности открытого опубликования результатов работы УП (по согласованию),
- формулировать предложения в НТС НТЦ ВГ по изменению регламентов работы НТЦ ВГ,
- давать рекомендации по корректировке направлений работы КК.

Функции БС КК:

- проводить финансово-экономическую экспертизу заявки кандидата в УП на предмет актуальности и реализуемости предлагаемого проекта,
- проводить финансово-экономическую оценку работы за период УП,
- давать рекомендации по корректировке направлений работы КК.

Финансирование работы администрации кластера будет осуществляться УК из фондов, формирующихся из арендных платежей компаний-участников кластера.

### **Функционирование кластера**

(механизм защиты РИД, коммерциализация, точки роста, «якорные» участники проекта)

### **Использование РИД, защита**

Работа в космической отрасли подразумевает высокий порог входа с одной стороны (требуются специальные знания, справочная информация, программные средства, лицензии), с другой стороны в ходе работ создаются результаты интеллектуальной деятельности (РИД), которые потенциально могут быть очень востребованы в России и за рубежом. Требуется защищать создаваемые РИД в России, Европе, возможно, США. Ожидается, что будет создана единая патентная служба в УК. Требуется провести работу с ГК Роскосмос и ЦНИИмаш с тем, чтобы участники КК могли иметь доступ к отраслевым материалам. Механизм и основание предоставления материалов подлежит определению.

### **Направления работы кластера**

Направления работы кластера можно условно разделить на 4 группы:

1. Земля и околоземное пространство.
2. Освоение ближайших небесных тел.
3. Изучение дальнего космоса.
4. Внедрение космических технологий в другие отрасли.
5. Вопросы повешения эффективности космической деятельности и коммерциализация результатов.

В качестве главного инфраструктурного проекта в **околоземном пространстве** рассматривается участие в создании многоспутниковой группировки связи и дистанционного зондирования типа «Сфера». В настоящее время проект «Сфера» является приоритетным космическим проектом России. Проект предусматривает создание и запуск более 600 аппаратов на низкую околоземную орбиту (высота ~600 км). В настоящее время Россия не обладает технологиями массового производства и запуска такого количества аппаратов. Этот проект потребует разработки новых технологий математического моделирования, проектирования космических аппаратов и их составных частей, новых систем и алгоритмов управления.

В качестве главного проекта по освоению **ближайших небесных тел** рассматривается проект по освоению Луны. В настоящее время в планах Роскосмоса совершить несколько лунных миссий («Луна-Глоб», «Луна-Ресурс», «Луна-Грунт»). Для освоения Луны требуются новые технологии по полету к Луне, вокруг нее, посадки на поверхность Луны и возвращения назад. Требуется решать вопросы баллистики, точной навигации, связи, для строительства лунных баз требуются новые материалы; на базе НТЦ ВГ планируется собрать коллективы, которые будут нацелены на решение этих вопросов. По последним сообщениям СМИ на Луне обнаружены большие запасы льда. С получением большего объема данных будут уточняться планы по созданию лунных миссий.

Проекты по **изучению дальнего космоса** могут быть очень разнообразными. В космосе очень много интересных объектов, которые могут быть полезны для прикладных задач, например, для точной навигации. В последние десятилетия ведутся исследования и разрабатываются технологии, так называемой, пульсарной навигации. Использование этого подхода позволит автономно определять положение космического аппарата в космическом пространстве.

За последние более, чем 70 лет с начала освоение космического пространства накоплен колоссальный опыт и создано множество технологий, которые могут использоваться и на Земле. **Внедрение космических технологий в другие отрасли** позволит существенно повысить эффективность этих отраслей экономики и может дать существенный синергетический эффект. Например, созданные в процессе работы над долговременными полетами биологические системы жизнеобеспечения человека (БСЖО). Существенный задел, наработанный в этом направлении может использоваться для создания баз постоянного пребывания в климатически неблагоприятных районах нашей страны, имеющих стратегическое значения, такие как Арктика, северные районы восточной Сибири и Дальнего Востока.

Одними из главных вопросов космической деятельности сегодня является **экономическая эффективность** и возможность **коммерциализации результатов**. На базе кластера будут созданы компании, которые будут заниматься изучением различных рынков космических товаров и услуг, вопросами маркетинга и продвижения товаров.

### **Стратегические (квалифицированные) участники КК**

В России на сегодняшний день полностью частный космос представлен слабо, главным российским игроком на космическом рынке России и в мире является **ГК Роскосмос**, эту гос. компанию и будем рассматривать в качестве **«якорного»** инвестора в НТЦ ВГ. Предлагается обратиться к ведущим предприятиям отрасли с предложением создать дочерние компании – участников проекта – для реализации прорывных проектов, к таким предприятиям можно отнести: РКК «Энергия» им. С.П. Королева, «Энергомаш», ПАО РКС.

### **Участники КК, аффилированные с МГУ**

Также в КК планируется создание совместных предприятий, одним из акционеров которых будет Московский университет. Факультет космических исследований предлагает создать малое предприятие КБ ФКИ, основной деятельностью которого будет изготовление приборов и разработка программного обеспечения. В настоящее время МГУ имеет организационную форму ФГБУВО, которая накладывает существенные ограничения на деятельность в рамках НИОКР (44 ФЗ, 223 ФЗ – проблемы с закупками и привлечением соисполнителей, ведение счетов только в федеральном казначействе, невозможность закладывать прибыль в НИОКР и т.д.). Прибыль, полученная в рамках деятельности КБ ФКИ планируется направить на развитие факультета.

## **Коммерциализация**

Предполагается, что основными направлениями получения дохода будут доходы от РИД: технологий обработки информации, технологии управления космическими аппаратами

### **Инфраструктурные требования**

(требования к зданиями, оборудованию, доступной инфраструктуре и доступу к желаемым центрам коллективного доступа)

Деятельность кластера представляется триадой: образование, наука, опытное производство. Такой подход определяет инфраструктурные требования кластера.

Для работы разработчиков аппаратуры и программного обеспечения требуются офисные площади – 5000 кв. м.

Для проведения семинаров, лекций и др. публичных мероприятий требуется иметь доступу к залам вместимостью 50, 200, 500 и более мест.

Для опытного производства и работы инженеров требуются лабораторные площади – 3000 кв. м.

Для работы участникам кластера потребуется иметь доступ к следующим установкам: вибростенд, чистая комната, безэховая камера, термо-вакуумный стенд.

Инфраструктурные требования подлежат уточнению.

### **Критерии оценки эффективности работы кластера**

(формулирование критериев оценки эффективной работы кластера)

Работа участников кластера будет носить инновационных характер. В качестве показателей эффективности работы кластера предлагается рассматривать следующие показатели:

- ~ количество участников,
- ~ суммарная стоимость компаний-участников,
- ~ стоимость проданной продукции,
- ~ количество созданных РИД и их суммарную оценочную стоимость.

Показатели и их плановые значения подлежат определению и уточнению.

## **Ключевые проекты, планируемые к реализации в рамках кластера «Космос» ИНТЦ МГУ «Воробьевы горы»**

### **Телемедицина.**

Совместно с кластерами Инфотех, Биомед.

**Ключевые партнеры:** ГК Ростех, Газпром-космические системы.

### **Цифровое сельское хозяйство.**

Совместно с кластерами Инфотех, Инжиниринг.

**Ключевые партнеры:** ЗАО ИЦ Геомир, ИКИ РАН.

### **Учебно-научный центр космического приборостроения.**

Совместно с кластерами Инфотех, Инжиниринг.

**Ключевые партнеры:** ГК Ростех, S7-Space, Спутникс, АО "Гонец", Газпром-космические системы.

**Создание группировки малых КА ДЗЗ.**

Совместно с кластерами Инфотех, Инжиниринг.

**Ключевые партнеры:** Спутникс, АО "Гонец", Газпром-космические системы.

**Информационно-аналитический центр по изучению космических рынков и построение космической отрасли разных стран.**

**Ключевые партнеры:** ГК Ростех, S7-Space, Спутникс, АО "Гонец", Газпром-космические системы, ИКИ РАН.

## Концепция кластера «Биомед»

Основной **целью** создания кластера «Биомед» должно стать выстраивание «научно-технологического конвейера», позволяющего быстро и эффективно внедрять результаты фундаментальных исследований ученых МГУ в медицину.

Для достижения данной цели планируется решить следующие **задачи**:

1. Выстроить эффективные алгоритмы создания научными коллективами МГУ малых инновационных компаний с целью масштабирования и внедрения в практику полученных ими прорывных научных результатов (с предоставлением таким компаниям статуса резидентов Кластера),
2. Организовать сотрудничество с крупнейшими российскими медицинскими и фармацевтическими корпорациями с целью их привлечения к деятельности Кластера (с обязательным условием участия научных коллективов МГУ в такой деятельности).

Биомедицинские исследования в МГУ традиционно проводятся в большом количестве структурных подразделений и характеризуются широким спектром направлений – от разработки новых способов диагностики заболеваний до создания инновационных подходов к их лечению с помощью генотерапевтических и клеточных технологий. Все данные направления должны быть представлены в Кластере. В число наиболее перспективных направлений работы Кластера, по которым в МГУ имеются существенные научные заделы, следует включить:

- новые биомедицинские генетические технологии,
- моделирование болезней человека на животных,
- биомедицинские клеточные продукты,
- новые химические вещества как лекарственные препараты и технологии их синтеза,
- ядерная медицина,
- технологии иммунотерапии,
- цифровая медицина.

Любое биомедицинское исследование можно условно разбить на «стандартную» и «специальную» части. Первая из них является практически универсальной для любых проектов в области биомедицины и на техническом уровне состоит из работ с модельными организмами, экспериментов на культурах клеток человека и т.п. Специальные части могут сильно отличаться друг от друга в зависимости от конкретного проекта.

В соответствии с этим, предлагается следующая **структура Кластера**.

Для стандартных работ должно быть построен центральный корпус Кластера. Проведенные расчеты показали, что оптимальной этажностью центрального корпуса являются 5-6 надземных и 2 подземных этажа, а общая площадь этого корпуса должна составлять около 15000 м<sup>2</sup>. В этом корпусе должны быть размещены лаборатории для работ с ДНК, культурами клеток и т.п., офисные помещения, учебный центр Кластера, инженерные службы. Вокруг центрального корпуса должны быть размещены 5 отдельно стоящих зданий (2 надземных и 2 подземных этажа каждое; общая площадь каждого отдельного здания около 1500 м<sup>2</sup>) для проведения работ, которые по различным причинам должны осуществляться в изолированных зданиях:

1. Корпус сложных приборов. Для проведения современных биомедицинских исследований необходимы различные высокоточные приборы (ЯМР-спектрометры, криоэлектронные микроскопы и т.д.). Необходимость размещения таких приборов в

отдельно стоящем здании обусловлена тем, что для их штатного функционирования требуется особо прочный фундамент, исключающий вибрации.

2. Корпус ядерной медицины с изотопным блоком. Ядерная медицина является чрезвычайно перспективным направлением, в развитие которого на территории Кластера уже высказали заинтересованность крупные российские корпорации. Необходимость проведения соответствующих работ в отдельно стоящем здании очевидна. Нормы радиационной безопасности при проведении таких работ нарушаться не будут.

3. Корпус для работы с большими объемами культур микроорганизмов. Микроорганизмы являются дешевыми и удобными «фабриками» для наработки в больших количествах биологических макромолекул, необходимых для проведения биомедицинских исследований. По существующим нормам, работа и с микроорганизмами, и с культурами клеток человека в одном помещении не допускается.

4. Виварий. Эксперименты на животных являются неотъемлемой частью большинства биомедицинских проектов. Лабораторные животные должны содержаться в отдельном помещении.

5. Корпус химического синтеза и склад химических реактивов. Химический синтез зачастую является удачной альтернативой получения новых лекарственных препаратов. Необходимость проведения соответствующих работ в отдельно стоящем здании продиктована соображениями безопасности.

### **Ключевые проекты планируемые к реализации в рамках кластера «Биомед» ИНТЦ МГУ «Воробьевы горы»**

#### **Терапевтические антитела для лечения рака**

Данный способ борьбы с раком признан самым перспективным. В 2018 году за разработку его принципов была получена Нобелевская премия по медицине.

**Ключевые партнеры:** ГК «Ростех».

#### **Ядерная медицина**

Бурно развивающаяся отрасль медицины, приводящая к революционным результатам в лечении рака и многих других заболеваний.

**Ключевые партнеры:** ГК Ростех, ООО Росатом Хелскэа.

#### **Генная терапия и медицинские клеточные технологии**

Новые способы лечения наследственных болезней, основанные на направленном воздействии на ДНК человека, в том числе для регенеративной терапии.

**Ключевые партнеры:** ЗАО Биокад, ПАО ИСКЧ, АО Р-Фарм

#### **Здоровое долголетие**

Продление жизни человека с одновременным улучшением ее качества – важнейшая задача, стоящая перед всей человеческой цивилизацией.

**Ключевой партнер:** ООО Митотех

#### **Приборы и реагенты для генетического анализа**

Ключевые продукты для технологической независимости России в области медицины.

**Ключевой партнер:** ЗАО Синтол

## Концепция кластера «Нанотех»

### Цель кластера «Нанотех»

Целью кластера «Нанотех» Инновационного научно-технологического центра МГУ «Воробьевы Горы» является создание инфраструктуры для проведения фундаментальных и прикладных исследований и создания лабораторных прототипов в области композиционных материалов и синтеза компонентов, а также для работ в области конструирования, моделирования, расчетов конструкций и изделий из композитных материалов. Предполагается, что инфраструктура кластера будет частью единой цепочки от фундаментальной науки до производства и внедрения материалов в промышленность, реализуемой в рамках планируемой КНТП «Новые композитные материалы: технологии конструирования и производства». При этом инфраструктурой поддержки этой цепочки станет также «Композитная Долина» в Тульской области, над созданием которой в настоящее время идет работа. В соответствии с договоренностью ректора МГУ имени М.В. Ломоносова академика В.А. Садовниченко и губернатора Тульской области А.Г. Дюмина, в кластере «Нанотех» ИНТЦ «Воробьевы Горы» будут сосредоточены фундаментальные и прикладные исследования, лабораторные образцы, расчеты и моделирование конструкций, а в «Композитной Долине» в Тульской области – проведение ОКР, создание пилотных линий для дальнейшего масштабирования в промышленности.

Проводимые в рамках кластера исследования и разработки будут направлены на создание композиционных материалов для решения конкретных специфических задач промышленных заказчиков из различных отраслей, в том числе авиации и космоса, нефтегазового сектора, энергетики и транспорта, а также формирование опережающих научно-технических заделов в области композиционных материалов для обеспечения технологического суверенитета страны в данной области.

Одной из важнейших задач кластера «Нанотех» является участие в подготовке специалистов в области разработки и применения композиционных материалов, проектирования и расчетов конструкций из композитов для различных областей применения.

### Партнеры и заказчики

Партнерами и заказчиками исследований и разработок кластера «Нанотех» будут предприятия крупнейших корпораций различных отраслей:

- Росатом (УМАТЕКС, Росэнергоатом), реализующий в настоящее время программу «Композиты без границ», в основе которой лежит создание современного конкурентоспособного производства в России не менее 10 тыс.тонн/год углеродного волокна;
- Ростех (ОАК, ОДК, Вертолеты России и др.);
- Роскосмос (РКК «Энергия», ИСС им. Решетнева;
- Нефтегазовый комплекс (Газпром, Газпромнефть, Роснефть, Лукойл);

а также малые и средние высокотехнологичные компании, в том числе компании инновационного пояса МГУ имени М.В. Ломоносова (НПО «УНИХИМТЕК», ИНУМиТ и другие).

### Основные направления работ в рамках кластера «Нанотех»:

- Технологии производства изделий из полимерных композиционных материалов на основе непрерывных углеродных волокон, в том числе крупногабаритных конструкций и емкостей для ракетно-космической техники и нефтегазового

комплекса, силовых конструктивных элементов нефтеперерабатывающих предприятий и нефтедобывающих платформ, в том числе огнезащищенных.

- Технологии производства изделий из композиционных материалов на основе дискретных волокон для различных машин и оборудования, композитной трубопроводной арматуры.
- Технологии производства материалов на основе мультиграфеновых структур: анодных материалов для химических источников тока; материалов для герметизации промышленного оборудования; защитных покрытий; теплораспределяющих материалов; сырьевых материалов для них (очищенного природного графита) и др.
- Технологии получения специальных волокон (карбид-кремниевых, пековых и др.) и композитов на их основе для ракетно-космической техники и спецтехники.
- Катодные материалы для химических источников тока.
- Аддитивные технологии получения изделий из алюминиевых порошков.

### **Необходимая инфраструктура кластера**

Для создания кластера «Нанотех» Инновационного научно-технологического центра МГУ «Воробьевы Горы» необходимо здание общей площадью 20 тыс. м<sup>2</sup>, при этом для направлений, реализуемых Группой компаний «УНИХИМТЕК» - 12 тыс. м<sup>2</sup>, для направлений, реализуемых прочими участниками – 8 тыс. м<sup>2</sup>.

В том числе необходим ряд помещений со специальными требованиями:

- 2000 м<sup>2</sup> помещений на 1 этаже высотой 8,4 м для размещения оборудования для отработки технологий изготовления крупногабаритных изделий из углепластиков диаметром до 4,5 м для ракетной и космической техники, а также нефтегазовой отрасли;
- 1500 м<sup>2</sup> помещений высотой 4,5 - 5 м для размещения оборудования для разработки технологий получения специальных волокон и композитов на их основе (волокон из карбида кремния, пековых и др.);
- 1500 м<sup>2</sup> помещений химических лабораторий для синтеза компонентов, оснащенных специальной инфраструктурой;
- 1000 м<sup>2</sup> помещений для центра моделирования и расчетов изделий из композитных материалов;
- 1000 м<sup>2</sup> помещений лабораторно-испытательного комплекса общего пользования.

Создание такой инфраструктуры кластера «Нанотех» позволит привлекать контракты на выполнение НИОКР и поддержание данной инфраструктуры и команд в размере примерно 1 млрд. руб. в год.

### **Ключевые проекты, планируемые к реализации в рамках кластера «Нанотех» ИНТЦ МГУ «Воробьевы горы»**

#### **Новые композитные материалы: технологии конструирования и производства**

Соисполнители: Минобрнауки, Минэкономразвития, Минстрой, Минэнерго, Росстандарт. Создание коммерчески востребованных технологий новых композиционных материалов и изделий, обеспечивающих повышение ВВП не менее чем на 0,3 % к концу 2025 года. И востребованных компаниями -потенциальными партнерами.

- **Материалы для авиационных тормозных дисков**

**Ключевые партнеры:** ОАО «Авиационная корпорация «РУБИН».

- **Защитные композиты для ракетных двигателей, трубопроводная арматура и материалы**

**Ключевые партнеры:** АО «НПО «СПЛАВ», РТ-Химкомпозит.

- **Материалы для защиты от лазерного оружия**

**Ключевые партнеры:** Алмаз-Антей «Тактическое ракетное вооружение».

#### **Изучение причин возникновения дефектов в процессе финишной обработки алюминиевых сплавов методом анодирования.**

Для большинства практических применений алюминия его поверхность необходимо анодировать, чтобы увеличить коррозионную стойкость и твёрдость. Создание анодного оксидного слоя также широко используется для финишной обработки поверхности.

Дефекты декоративного покрытия неприемлемы, однако являются частой причиной выбраковывания готовой продукции. Для уменьшения вероятности их возникновения необходимо получение фундаментальных знаний о влиянии свойств алюминиевых сплавов и параметров анодирования на свойства формирующегося оксидного покрытия.

**Ключевые партнеры:** «ООО «Алвидпроф» (Завод «Алвид») – один из крупнейших производителей алюминиевого профиля в Российской Федерации.

#### **Дистанционная лабораторная диагностика на основе системы отбора, транспортировки и анализа проб с использованием пористых микродозировочных носителей»**

Проект направлен на разработку технологии производства специальных пористых мембранных носителей и их использования для получения высушенных образцов биологических жидкостей с целью последующего проведения лабораторного анализа медицинской или ветеринарной направленности. Основным результатом разрабатываемого проекта будет являться создание аналитических систем пробоподготовки и анализа сухих образцов биологических жидкостей для целей дистанционной ветеринарной и медицинской диагностики.

**Ключевые партнеры:** ООО «НПП АВИВАК». НПП Авивак – ведущий российский производитель препаратов для специфической профилактики и диагностики инфекционных болезней птиц.

## **Концепция кластера «Геотех»**

При создании кластера «ГЕОТЕХ» Инновационного научно-технологического центра МГУ «Воробьевы горы» в качестве основного направления выбрано - формирование инновационных методических подходов для создания стратегии поиска и освоения месторождений нефти и газа. Основное направление разделяется на несколько составляющих: собственно, поиск и освоение месторождений нефти и газа; создание единой базы данных; анализ больших массивов данных в нефтегазовой индустрии; построение цифровых 3D моделей; организация системы дистанционного обучения. Отдельно необходимо подготовить систему натурального моделирования (создание физических моделей) для проведения физических экспериментов с целью разработки методик для повышения извлечения нефти и газа как из традиционных, так и из нетрадиционных «сланцевых» формаций.

### **Состояние науки и технических разработок по направлению «Геотех».**

На Российском рынке техники и технологий изучения земной коры, геодезических и геолого-геофизических исследований и изысканий, разведки, добычи, транспортировки и переработки запасов недр большая доля принадлежит иностранным компаниям или компаниям с иностранным капиталом. При этом отечественная наука не стоит на месте. За последние десятилетия специалистами различных подразделений МГУ имени М.В. Ломоносова, ведущими научно-исследовательскими и профильными институтами проведено большое количество научных исследований, работ по созданию методик и программного обеспечения (ПО), защищено большое количество кандидатских и докторских работ. Вместе с тем отечественные технологии и программные продукты не в полной мере перекрывают потребности рынка, поэтому интегрированные решения замыкающие целые направления потребностей отрасли предлагаются крупными иностранными сервисными компаниями и некоторыми Российскими компаниями использующими западное оборудование, технологии, программное обеспечение.

### **Цели создания кластера.**

Разработка новых методик, технологий, оборудования, программного обеспечения. Агрегирование существующих разрозненных решений в комплексы, закрывающие целые направления в линейке потребностей отрасли. Разработка систем управления проектами, хранения и анализа больших объемов данных, систем принятия решений. Импортзамещение и внедрение отечественных разработок, обучение специалистов потребителей через спецкурсы, семинары и т.д.

### **Задачи кластера**

Задачей работы кластера является формирование задач НИР и НИОКР для «Научно-учебно-производственного центра», подразделений МГУ, трансфера технологий, повышение качества обеспечения развития минерально-сырьевой база Российской Федерации и ее рационального природопользования. Успешное решение поставленных задач позволит российской нефтегазовой отрасли занять достойное технологическое место на мировом рынке и лидерство в изучении и освоении Арктических зон.

### **Функциональная модель кластера.**

Функционально и структурно кластер будет состоять из следующих элементов:

1. **Научно-учебно-производственный центр** – исследовательские подразделения кластера, взаимодействующее с лабораториями геологического, географического, физического, вычислительной математики и кибернетики, механико-математического факультетов МГУ. Деятельность центра направлена на решение ключевых задач по следующим направлениям:
  - a. «КЕРН». В рамках центра «КЕРН» планируется создание современного инновационного автоматизированного кернохранилища на 15 000 метров керна и технологической цепочки изучения колонок керна, что на современном уровне обеспечит получение необходимых данные для развития технологий «цифровой керн» и построения трехмерных геологических моделей. Предварительные расчеты показали, что для центра «КЕРН» потребуется 4000 м<sup>2</sup> производственных помещений.
  - b. «АНАЛИЗ». Задачей этого центра будет формирование базы данных (“big data”); анализ больших массивов данных в нефтегазовой индустрии; построение цифровых двойников геологоразведочных объектов и процессов.
  - c. «НАТУРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ» предлагается построить 2 отдельных корпуса. В первом корпусе, по направлению «ИНТЕНСИФИКАЦИЯ» планируется проводить исследования для подготовки технологий увеличения нефтеотдачи пластов. Второй корпус «ГЕОФИЗИКА» предлагается использовать для разработки новых технологий изучения месторождений нефти и газа геофизическими методами. В этом корпусе должны находиться натурные калибровочные модели для создания и настройки геофизических аппаратно-методических комплексов
  - d. «Арктика». Задачей центра является разработка системы рационального природопользования в Арктической зоне и создание технологий изысканий в на территориях распространения мерзлоты
  - e. «Акватории». Разработка аппаратно-программных комплексов и методики геолого-геофизических исследований на акваториях
  - f. «ОБУЧЕНИЕ» для реализации программы дистанционного обучения «Вернадский» и организации системы обучения геологическому моделированию: от прецизионных измерений через цифровой керн к геологическим моделям залежей, месторождений, нефтегазоносных провинций.
2. **Научно-исследовательские центры стратегических партнеров кластера** – исследовательские институты, R&D центры крупных компаний, имеющие статус Участника ИНТЦ и ведущие деятельность в области исследований и разработок на территории ИНТЦ. Помимо основной деятельности такие центры обеспечат формирования локальных запросов в инновационных решениях и декомпозирование стратегических вызовов отрасли.
3. **Технологический центр**, предназначенный для размещения малых и средних инновационных и сервисных компаний - участников ИНТЦ.
4. **Сервисная инфраструктура общего пользования** – центры коллективного пользования научным оборудованием, центр испытаний и сертификации геолого-геофизического оборудования, информационно-консультационный отдел, переговорные и демонстрационные помещения.

## Основная инфраструктура кластера «Геотех»

Элементы	Лаборатории, кв.м.	«Офисы», кв.м.	Технологические помещения, кв.м.
Научно-учебно-производственный центр	2000	2000	6000
Исследовательские центры стратегических партнеров	2000	2000	1000
Технологический центр	2000	4000	1000
Сервисная инфраструктура общего пользования	1000	1000	1000
Итого	7 000	9 000	9 000

Базовым элементом кластера «ГЕОТЕХ» планируется научно-учебно-производственный центр по исследованию колонок керна – центр «КЕРН». Создание цифровых моделей на любом уровне от структуры порового пространства (нано уровень) до месторождения (десятки километров) основывается на параметрах, характеризующих залежи нефти и газа. Создание адекватных цифровых моделей может базироваться только на прецизионных исследованиях керна материала. Разработанные в последнее время технологии позволяют изучать коллектора нефти и газа с необходимой детальностью и точностью. В настоящее время в РФ ни в одном университете не существует современных технологических цепочек исследования колонок керна, позволяющих получать исчерпывающую информацию о строении залежей. Для кластера «ГЕОТЕХ» предлагается создать технологическую цепочку, которая, с одной стороны, позволит готовить специалистов-петрофизиков, а, с другой, на современном уровне обеспечит получение необходимых данных для развития технологий «цифровой керн» и построения трехмерных геологических моделей.

Вторым центром будет – центр «АНАЛИЗ». Задачей этого центра будет формирование базы данных (“big data”); анализ больших массивов данных в нефтегазовой индустрии; построение цифровых 3Д моделей. Площадь центра «АНАЛИЗ» будет занимать 4800 м<sup>2</sup> офисных помещений.

Третьим будет центр «ОБУЧЕНИЕ» для реализации программы дистанционного обучения «Вернадский» и организации системы обучения 3-х мерному моделированию: от прецизионных измерений через цифровой керн к геологическим моделям залежей, месторождений, нефтегазоносных провинций. Площадь центра «ОБУЧЕНИЕ» будет занимать 4800 м<sup>2</sup> учебных аудиторий.

Таким образом три центра «КЕРН», «АНАЛИЗ», «ОБУЧЕНИЕ» предлагается разместить в 7-ми этажном корпусе с площадью учебных и производственных помещений (без учета служебных и технических помещений) равной 16800 м<sup>2</sup>.

Для центра «НАТУРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ» предлагается построить 2 отдельных корпуса. В первом корпусе «ИНТЕНСИФИКАЦИЯ» планируется проводить исследования для подготовки технологий увеличения нефтеотдачи пластов. Эти эксперименты подразумевают использование газов, в частности метана, поэтому этот корпус должен быть отделен от остальных зданий. Площадь производственных площадей корпуса «ИНТЕНСИФИКАЦИЯ» должна составлять не менее 3600 м<sup>2</sup> и по высоте соответствовать 3-х этажному зданию.

Второй корпус «ГЕОФИЗИКА» предлагается использовать для разработки новых технологий изучения месторождений нефти и газа геофизическими методами. В этом корпусе должны находиться натурные калибровочные модели для создания и настройки геофизических аппаратурно-методических комплексов. В этом же корпусе должны находиться 2 (Две) скважины глубиной 30-40м. Так как работа с приборами связана с частыми спускоподъемными операциями, то они должны проводиться в отдельном здании. Площадь производственных площадей корпуса «ГЕОФИЗИКА» должна составлять не менее 3600 м<sup>2</sup> и по высоте соответствовать 3-х этажному зданию не менее 15 м.

Планируется построить 3 (Три) корпуса:

7-ми этажный корпус для центров «КЕРН», «АНАЛИЗ», «ОБУЧЕНИЕ» с площадью учебных и производственных помещений (без учета служебных и технических помещений) равной 16800 м<sup>2</sup>.

Для центра «НАТУРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ» предлагается построить 2 отдельных корпуса, обеспечивающих производственные площади не менее 3600 м<sup>2</sup> каждый (Итого по двум корпусам производственных площадей не менее 7200 м<sup>2</sup>). Причем корпус «ИНТЕНСИФИКАЦИЯ» должен быть рассчитан на использование углеводородных газов.

## **Стратегические партнеры и участники**

**Стратегическими партнерами кластера** должны стать ведущие компании нефтегазового сектора экономики России, такие, как:

ПАО «НК «Роснефть»

ПАО «Газпром»

ПАО «Газпромнефть»

ПАО «Лукойл»

ПАО «Новатэк»

ПАО «Зарубежнефть»

Именно эти компании заинтересованы в новых технологиях и разработках по увеличению достоверности геологической и географической информации, в разработках по повышению нефтеотдачи пласта и новых схем разработки и эксплуатации месторождений (в том числе на шельфах, в удаленных регионах, трудноизвлекаемых запасов) транспортировки и переработки сырья. В связи с быстрым ростом количества информации, необходимостью ответственно и порой быстро принимать решения в этих компаниях остро стал вопрос цифровизации всех процессов.

### **Участники:**

АО «Росгеология»

ОАО «Морская арктическая геологоразведочная экспедиция»

ООО «СЖЖ Восток»

ООО «Союзнефтегазсервис»

ООО «Морские инновации»

ООО «Геологический центр МГУ»

### **Участники, аффилированные с МГУ:**

«Институт инновационных нефтегазовых технологий»

ООО «Центр анализа сейсмических данных МГУ имени М.В.Ломоносова»

ООО «Центр морских исследований МГУ имени М.В.Ломоносова»

ООО «Нефтегазовый научно-исследовательский центр по совершенствованию систем разработки месторождений углеводородного сырья и методов увеличения нефтеотдачи пластов МГУ имени М.В.Ломоносова»

### **Ключевые проекты планируемые к реализации в рамках кластера «Геотех» ИНТЦ МГУ «Воробьевы горы»**

**Создание сводных стратиграфических разрезов разных структурных зон Арктического региона для прогноза возраста и состава отложений в глубоководных участках бассейна**

Создание эталонной коллекции каменного материала могло бы систематизировать все данные Компании, полученные в Арктических регионах в предыдущие годы. Это позволило бы сделать доступным изучение разрезов Арктических архипелагов более широкому кругу сотрудников разных специальностей компании ПАО «НК «Роснефть» и снизить затраты на полевые экскурсии и серию повторных аналитических исследований.

**Ключевые партнеры:** ПАО "НК "Роснефть", ПАО "Газпром" и ООО "Газпром недра".

**Разработка технологии комплексирования многоуровневой информации для постоянно действующей геологической модели недр Арктических регионов**

Создание единой платформы отечественного аппаратно-методического комплекса проведения ГИС во время бурения скважин на Арктическом шельфе и в акваториях.

**Ключевые партнеры:** ПАО "НК "Роснефть", ПАО "Газпром", ПАО "Газпромнефть", ООО "Газпром недра".

**Разработка технологии комплексирования разномасштабных исследований для изучения отложений высокоуглеродистых формаций**

Проект направлен на создание единой методики оценки и моделирования свойств высокоуглеродистых резервуаров (баженовских, куанамский, майкопских, хадумских, доманиковых и т.п. отложений) с оценкой ресурсного потенциала, оконтуриванием наиболее перспективных территорий и рекомендацией по выбору мест заложения эксплуатационных скважин на территории высокопродуктивных зон (трудноизвлекаемых запасов нефти и газа).

**Ключевые партнеры:** ПАО "НК "Роснефть", ПАО "Газпром", ПАО "Газпром нефть", ПАО "Лукойл", ПАО "Руснефть", ПАО "Зарубежнефть", ПАО "Татнефть", ООО "Директнефть".

**Технология реконструкции палеобассейнов и их нефтегазоносности для выработки рекомендаций по наращиванию ресурсной базы**

Проект направлен на открытие новых крупных и уникальных месторождений нефти и газа на промышленно освоенных территориях и в старых нефтегазоносных провинциях.

**Ключевые партнеры:** ПАО "НК "Роснефть", ПАО "Газпром", ПАО "Газпромнефть", ПАО "Лукойл", ООО "Иркутская нефтяная компания", АО "Росгеология".

**Создание эффективных технологий локализации и разработки запасов сложнопостроенных низкопроницаемых, недонасыщенных коллекторов**

Разработка инновационных методов увеличения коэффициента извлечения нефти (КИН) недонасыщенных тонкослоистых резервуаров нефти и газа сложнопостроенных месторождений.

**Ключевые партнеры:** ПАО "НК "Роснефть", ПАО "Лукойл".

## **Направления коммерциализации результатов деятельности.**

При активном участии стратегических партнеров в постановке задач и качественной обратной связи на предлагаемые решения не должно возникнуть проблем с коммерциализацией, т.к. стратегические партнеры кластера «Геотех» являются и основными потребителями инновационных продуктов и технологий кластера. Предполагается, что основная выручка будет формироваться за счет системы лицензирования и выполнения подрядных работ/оказания услуг, а также за счет консалтинговых услуг и образовательных программ по использованию и внедрению разработанных технологий.

## Концепция кластера «Междисциплинарный кластер»

Междисциплинарный кластер представлен следующей линейкой направлений поддержки функционирования всего «Инновационный научно-технологический центр МГУ «Воробьевы горы»:

- 1) Сервисная поддержка кластеров, включая НИР и консалтинговые услуги (экономические, юридические, социологические и другие услуги)
- 2) Мультимедийный пресс центр
- 3) Инновационное научное направления «Спорт»

### **Сервисная поддержка кластера, включая НИР и консалтинговые услуги (экономические, юридические, социологически и другие услуги)**

В настоящее время научными сотрудниками и коллективом гуманитарных факультетов МГУ имени М.В. Ломоносова, с привлечением экспертов РАН и отраслевых ВУЗов и НИИ, и сотрудников МГУ естественно-научного профиля выполнены и выполняются работы на сотни миллионов рублей. Направления работ представляют собой широкую линейку, начиная, от структурного анализа и механизмов прогнозирования по влиянию крупных инфраструктурных проектов на ВВП, ВРП, экспортный потенциал, оценки эффективности инновационной и инвестиционной деятельности крупнейших корпораций и холдингов РФ, включая оценку программ инновационного развития; оценки преоридизации выбора мер государственной поддержки при развитии выделенных секторов экономики, в том числе в рамках национальных проектов, прогнозирования рисков и возможностей для обеспечения национальной безопасности и национальной конкурентоспособности Российской Федерации в рамках различных сценариев развития международных отношений, а также ведутся исследования по вопросам обороны и национальной безопасности России, включая работы по в рамках государственного оборонного заказа (МГУ имени М.В. Ломоносова привлекается к работам по разработке, ныне действующей Государственной программы вооружения, а также к работам в рамках разработки перспективной ГПВ) и НИР и НИОКР в области прогнозирования и стратегического планирования социально-экономического, политического, технологического, социоприродного развития регионов, стран, глобальных структур, создания и внедрения информационно-аналитических систем поддержки принятия управленческих решений на основе междисциплинарных подходов к анализу и выявления закономерностей социоприродного развития.

Сотрудники гуманитарных факультетов МГУ имени М.В. Ломоносова занимаются подготовкой аналитических и информационно-аналитических материалов для высших органов государственной власти РФ, таких как Администрация Президента РФ, Аппарата Совета Безопасности РФ, Министерства иностранных дел РФ, Министерство обороны РФ, Министерство промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг России), Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации (Минкомсвязь России), Министерство экономического развития Российской Федерации (Минэкономразвития России), Министерство финансов Российской Федерации (Минфин России), Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России), Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) и др.

В рамках задач национальных проектов в 2017-2019 г. МГУ имени М.В. Ломоносова принимал активное участие в разработке и экономическом обосновании ведомственных проектов в рамках программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 года №1632-р) «Цифровая промышленность», «Умный город», , а также в оценке макроэкономических эффектов от реализации элементов федерального проекта

«Информационная инфраструктура», является активным участником ведомственного проекта «Цифровое здравоохранение» и федерального проекта «Цифровые технологии».

В рамках международной повестки в 2018 – 2019 гг. сотрудниками МГУ имени М.В. Ломоносова был подготовлен ряд материалов по вопросам, связанным с развитием российско-американских отношений, изменениями в ядерной политике США; использованием искусственного интеллекта в обеспечении безопасности, включая использование технологий обработки «больших данных», машинного обучения и искусственного интеллекта в США для мониторинга, оценки и политико-военного и внешнеполитического прогнозирования, политики КНР по развитию отрасли искусственного интеллекта и т.д.

МГУ имени М.В. Ломоносова имеет значительный задел в области «Социологической экспертизы социально-экономических, политических, технологических инноваций и оценка их социальных последствий»

Текущие радикальные инновации, связанные с внедрением передовых производственных технологий, технологическим перевооружением, другим задачам национальных проектов, требуют обязательного прогнозирования, комплексной социальной экспертизы и оценки социальных последствий их внедрения, в том числе и в целях задач предиктивного моделирования данных процессов с применением современных инструментов (Big Data, AI).

Учитывая, что социальная реальность сегодня трансформируется под воздействием новых информационных, телекоммуникационных технологий, цифровизации и медиатизации мира, развития трендов новой промышленно-технологической революции (интернет вещей, Big Data, виртуальная и дополненная реальность, технологии блокчейна, роботизация и развитие экспертных систем, переход к разделяемой («шеринговой») экономике и др.). Что в свою очередь формирует новые вызовы для развития промышленности, сферы занятости, институтов образования, функционирования современных организаций, в том числе, государственных, вынужденных отказываться от традиционных технологий и моделей управления. И учитывая, что цифровые технологии переопределяют принципы и способы функционирования самых разных областей социального мира и порождают радикально новые социальные режимы и конфигурации, что приводит к возникновению новых отраслей экономики, происходят процессы отмирания и модернизации старых отраслей, в том числе за счет основных направлений технологизации: «цифровизации», появления новых материалов, развития умных систем управления. Все эти процессы неизбежно повлияют на занятость, снижая востребованность одних профессий и видов деятельности, повышая потребность в специалистах другого профиля, что может привести и к структурной безработице, одновременно стимулируя региональную мобильность и конкуренцию за персонал.

В этой связи проведение различных социологических исследований по заказу резидентов долины (инвесторов, органов власти, научных организаций, профессиональных сообществ) с применением современных технологий цифровой экономики (Big Data, AI), станет важной составляющей сервисов «Междисциплинарного кластера».

### **Мультимедийный пресс-центр**

В рамках развития инновационно-технологического центра МГУ «Воробьевы горы» предполагается создание Мультимедийного пресс-центра. Цель данного проекта – формирование единой площадки для коммуникации всех кластеров с российской и зарубежной общественностью. Основными функциями Мультимедийного пресс-центра станут:

1. Организация и проведение пресс-конференций, брифингов, а также личных интервью представителей инновационно-технологического центра МГУ и партнерских бизнес-структур средствами массовой информации;
2. Мониторинг публикаций СМИ и других медиа о деятельности инновационно-технологического центра МГУ и их аналитическая оценка;
3. Регулярная подготовка и публикация информационных сообщений (новостей) о деятельности инновационно-технологического центра МГУ на его официальном сайте, в социальных сетях и других интернет-ресурсах в различных мультимедийных форматах;
4. Консультирование сотрудников инновационно-технологического центра МГУ по вопросам взаимовыгодного общения с журналистами, а также эффективной презентации результатов их деятельности перед широкой аудиторией СМИ;
5. Создание и демонстрация на массовых мероприятиях мультимедийных рекламных-презентационных материалов инновационно-технологического центра МГУ в целом и его кластеров.

### **Функциональная концепция инновационного научного направления «спорт» в составе Междисциплинарного кластера**

#### **Состояние науки и технологических разработок по данному направлению**

Научно-методическое обеспечение системы спортивной подготовки в Российской Федерации существенно отстает и не показывает развития. Об этом свидетельствует существенное уменьшение числа ученых, имеющих степени доктора и кандидата наук, вовлеченных в систему спортивной подготовки, использование устаревших методических наработок, слабая координация и взаимодействие между спортивной отраслью и передовыми научными направлениями, разобщенность и снижение эффективности ранее использовавшихся подходов и механизмов.

Расширение спектра запрещенных к использованию в спорте методов и субстанций, с учетом возрастающей конкуренции и роста мировых спортивных достижений, требует прорывного инновационного решения в области обеспечения спортивной подготовки в Российской Федерации. Поручением Президента Российской Федерации Пр-1121 от 11 июня 2017 года п.1 пп. «з» о выработке предложений по формированию инновационного спортивного направления в научно-технологической долине Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова «Воробьевы горы» с учётом имеющегося потенциала научных, образовательных и спортивных организаций.

Отмечается существенное отставание Российской Федерации от ведущих государств в области научно-методического обеспечения спортивной отрасли.

#### **Потенциал МГУ имени М.В. Ломоносова и партнеров по возможному созданию и развитию кластера**

МГУ, являясь старейшим, крупнейшим вузом Российской Федерации, представляет собой междисциплинарный научно-образовательный комплекс, обладающий ведущими научными школами и инновационными наработками по широкому кругу естественно-научных и гуманитарных дисциплин. В настоящее время в МГУ не действует единого подразделения, проводящего комплексные работы в области науки о спорте. Однако представлены отдельные направления, объединение которых в сочетании с использованием имеющегося потенциала других российских и международных научных, образовательных и спортивных организаций может дать существенный синергетический эффект. В МГУ представлены наиболее авторитетные в Российской Федерации и

имеющие признание за рубежом группы, выполняющие исследования в области управления и экономики спорта (экономический факультет), российского и международного спортивного права (юридический факультет), фармакологии, медицины, реабилитации в спорте (факультеты биологический, фундаментальной медицины, химический, медицинский научно-образовательный центр), психологического обеспечения спорта (факультет психологии), допинга в спорте и противодействия допингу (национальная антидопинговая лаборатория, факультеты химический, физический, психологии, фундаментальной медицины), математического моделирования спорта, создания цифровых двойников функциональных систем, спортсменов, систем подготовки и обеспечения (факультеты механико-математический, вычислительной математики и кибернетики, НИИ механики и др.), создания миниатюрных датчиков физиологических функций спортсменов (факультеты химический, биологический), генетического и антропо-генетического и функционального мониторинга функций организма (факультеты биологический, фундаментальной медицины, химический, НИИ физико-химической биологии, НИИ антропологии) и ряд других разработок.

При решении научных и научно-практических задач МГУ взаимодействует с институтами РАН, ФМБА, другими вузами, организациями, в том числе, со спортивными федерациями и региональными организациями.

### **Миссия, цели и задачи создания и функционирования кластера**

Целью создания инновационного спортивного направления является выработка новой инновационной многоуровневой модели подготовки спортсменов в Российской Федерации.

Среди решаемых задач:

а). Создание математической тени «спортсмена», предполагающего на первом этапе построение «математической тени условного спортсмена» на базе накопленного опыта циклов тренировки, анализов спортсменов, типов питания и др. (с выделением видов спорта, критического пути подготовки спортсмена, включая этап вывода спортсмена из «спорта высших достижений»), на втором этапе уточнение «созданной на базе существующего опыта математической тени условного спортсмена» данными реального спортсмена (эксперимент может быть начат с нулевого цикла подготовки спортсмена (возраст 2-3 года) или с этапа его участия олимпийском резерве (в таком случае данные программ тренировок, питания, анализы спортсмена вносятся в математическую тень спортсмена «задним числом»), на третьем этапе предполагается получение «условно математического двойника спортсмена с высокой степенью адекватности индивидуальному спортсмену», позволяющего проводить «предиктивное сценарное междисциплинарное моделирование при выборе программ тренировок, питания и др.). Построение математических двойников спортсмена с высокой степенью адекватности позволит сценарно моделировать цикл тренировки спортсмена на протяжении всего жизненного цикла, что в свою очередь позволит внедрить практику «математического моделирования» новых методов подготовки спортсмена, сократив тем самым время на «испытания» новых методов, а также позволив испытывать теперь новые подходы параллельно, а не последовательно (смотреть разные типы питания, на разных типах тренировочного цикла, выбирая оптимальные режимы подготовки спортсмена, учитывая его индивидуальные характеристики).

Справочно: в автомобильной индустрии появление цифрового моделирования в 10 раз сократило время поиска оптимального мультидисциплинарного решения, а само решение 10кратно превышало качество текущих решений по результативности, так как

искусственные помощники (AI) на базе машиночитаемых сред (BIG DATA) могли просто и быстро искать нестандартные сочетания в мультидисциплинарных матрицах ресурсных ограничений, по своей сложности превышающие уже возможности гениального конструктора (в случае спорта высших достижений – знаний гениальной команды сопровождения).

Появление математических моделей индивидуального спортсмена с высокой степенью адекватности позволит перейти к математическому моделированию требований к средам подготовки спортсмена спорта высших достижений (инфраструктура, фармакология, программы тренировки, профессиональная экипировка и т.д.), что позволит перейти к платформенному и экосистемному подходу в управлении в спорте высших достижений.

- б). Выработка модели управления спортом в РФ и спортом высоких достижений.
- в). Выработка механизмов циклического мониторинга внедряемых моделей и практик.
- г). Осуществление пилотного внедрения моделей и практик и мониторинга.
- д). Отбор лучших практик и ведущих специалистов, являющихся носителями и экспертами в таких практиках, для их последующего масштабирования и внедрения.

### **Ожидаемые результаты функционирования кластера**

Создание новой инновационной модели подготовки спортсменов в Российской Федерации, основанной на «математическом моделировании «индивидуального спортсмена» с высокой степенью адекватности», включая весь этап жизненного цикла подготовки и выступления спортсмена, включая этап выхода из спорта высших достижений».

### **Оценка рисков в рамках междисциплинарного кластера Технологической долины МГУ**

1. Риск нехватки специалистов при повышении спроса на работы/услуги будет нивелирован за счет повышения уровня специалистов высшей научной квалификации за счет расширения аспирантуры и подготовки докторов наук, в том числе, за счет формирования и реализации программ по нескольким научным специальностям, также будут отбираться и привлекаться для работы на факультете высококомпетентные специалисты, подготовленные и работающие в других организациях России и за рубежом, расширения сотрудничества с выпускниками МГУ имени М.В. Ломоносова;
2. Риск отсутствия спроса со стороны заказчиков будет нивелирован за счет расширения сотрудничества с органами власти, компаниями, в том числе, работодателями выпускников факультета, расширения и углубления сотрудничества в рамках созданного в рамках активного наращивания научных контрактов в период 2000-2019гг.;
3. В ходе практико-ориентированных работ предполагается формирование и управление правами на РИД, в том числе в области создания информационно-аналитических систем для органов власти и компаний (на базе компетенций кластера «Инфотех»);
4. Предполагается создание и внедрение новых образовательных технологий, в том числе дистанционных, для формирования и программ MBA и ДПО при работе с российскими и зарубежными заказчиками, в контексте расширения международного сотрудничества факультета при работе с научно-образовательными организациями стран ЕАЭС, СНГ, ШОС, БРИКС, ЕС и др., что также позволит решить задачу быстрого формирования высококвалифицированных научных мультидисциплинарных групп под задачи корпоративного сектора РФ, ФОИВ или иных структур.

### **Ключевые проекты планируемые к реализации в рамках Междисциплинарного**

**кластера ИНТЦ МГУ «Воробьевы горы»**

**Социальный Мегапроект XXI века «Единая Евразия: Транс-Евразийский Пояс RAZVITIE (ТЕПР) – «Интегральная Евразийская Транспортная Система (ИЕТС)»**

**Центр когнитивный исследований и искусственного интеллекта** Объединение усилий ученых различных факультетов МГУ в целях реализации «Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период 2030 года» для решения комплексных междисциплинарных задач

**Инновационное спортивное направление**

Целью проекта является выработка новой инновационной многоуровневой модели подготовки спортсменов в Российской Федерации.

**Международный центр экспертизы социально-значимых проектов**

Разработка и внедрение инструментов регулирования социально-значимых проектов с целью максимизации преимуществ, оценки и управления рисками.

**Мультимедийный пресс-центр**

Целью проекта является формирование единой площадки для коммуникации всех кластеров с российской и зарубежной общественностью.