

**СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ
НАЦИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА
КОГНИТИВНЫХ РАЗРАБОТОК
УНИВЕРСИТЕТА ИТМО
НА 2019-2022 гг.**

версия 4.0

ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

Грант НТИ — средства, выделенные Университету ИТМО по договору № 12/1251/2018 от 10.12.2018 о предоставлении гранта на государственную поддержку центров Национальной технологической инициативы на базе образовательных организаций высшего образования и научных организаций.

ИИ — искусственный интеллект

ИКТ — информационно-коммуникационные технологии

ИнП — иностранный партнер

ИП — индустриальный партнер

КТ — когнитивные технологии

МО - машинное обучение

МИР — методические исследования и разработки

НИР — научно-исследовательская работа

НИОКТР — научно-исследовательская, опытно-конструкторская или технологическая работа

НТИ — Национальная технологическая инициатива

НЦКР — Национальный центр когнитивных разработок

ОП — образовательный партнер

ПО — программное обеспечение

При — прорывные (disruptive) исследования

РВК — Российская венчурная компания

РИД — результат интеллектуальной деятельности

СГП — стратегический генеративный проект

СИП — стратегический индустриальный партнер

СНТР РФ — Стратегия научно-технологического развития РФ

СППР — системы поддержки принятия решений

УК — участник Консорциума (Центра НТИ)

Экосистема — устойчивое и совместно функционирующее сообщество акторов (организаций науки и образования, промышленности, бизнеса, госуправления и социальной сферы), деятельность которых совокупно покрывает потребности конкретного сектора технологического рынка

HDP — Homo Digitalis Pro, человек цифровой профессиональный

RAI — Resident Artificial Intelligence, резидентный ИИ

TRL — Technology Readiness Level, уровни технологической готовности (УТГ)

XAI — eXplainable AI, объяснимый искусственный интеллект

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящей Стратегией определяются цель и основные задачи, устанавливаются принципы, приоритеты, основные направления, механизмы их реализации и этапы развития Национального центра когнитивных разработок (НЦКР Университета ИТМО) на период 2019-2022 гг.

2. НЦКР является центром компетенций Национальной технологической инициативы (НТИ) по сквозной технологии: «Технологии машинного обучения и когнитивные технологии», созданным 23 мая 2018 г. на базе Университета ИТМО в соответствии с п. 3.2. Протокола заседания Конкурсной комиссии №5 от 26 апреля 2018 г.

3. Деятельность НЦКР регулируется Постановлением Правительства РФ от 16 октября 2017 г. № 1251, соглашением между Университетом ИТМО и АО «Российская венчурная компания» (РВК) от 10 декабря 2018 г., а также Программой НЦКР и Положением об НЦКР как структурном подразделении Университета ИТМО.

4. Настоящая Стратегия направлена на создание сбалансированной отечественной экосистемы разработки и внедрения технологий машинного обучения (МО) и когнитивных технологий (КТ) как основы для организации систем прикладного искусственного интеллекта (ИИ) в целях формирования высокотехнологичных продуктов и сервисов на перспективных рынках НТИ в рамках парадигмы цифровой экономики.

5. Под технологиями МО и КТ в данной Стратегии понимается совокупность методов и средств создания систем с сильной функцией обучения, которые будут на качественно новом уровне способствовать принятию решений человеком при работе с интеллектуальными и творческими задачами, имеющими прикладное значение в различных отраслях, в условиях неопределенности и неполноты информации.

6. Для реализации данной Стратегии необходима консолидация усилий участников Консорциума (УК) НЦКР (постановщиков задач, инвесторов, разработчиков, диссеминаторов, потребителей продукции и регуляторов), направленных на преобразование фундаментальных знаний, поисковых и прикладных научных исследований в продукты и услуги, способствующие достижению лидерства российских компаний на перспективных рынках.

7. Настоящая Стратегия является основой для детализации и корректировки Программы НЦКР и нормативных документов, регламентирующих взаимодействие УК НЦКР.

II. СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ОРИЕНТИРЫ, ПРИОРИТЕТЫ И ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ ЦЕНТРА

8. Стратегия НЦКР является ответом на современные вызовы, стоящие перед наукой, образованием и индустрией в области технологий МО и КТ. Это обеспечивает конкурентоспособность НЦКР на внутреннем и внешнем рынках научной продукции и отраслевых интеллектуальных технологий.

9. К вызовам, определяющим развитие и использование технологий МО и КТ как основы для решений в области прикладного ИИ в период 2019-2022 гг. относятся:

- а) смещение приоритетов фундаментальных исследований от классических задач прикладного ИИ, направленных на имитацию трудноформализуемых действий человека, к задачам системного ИИ для построения распределенных мыслящих систем, агрегирующих разнообразные сущности искусственного и естественного интеллекта, и обладающих эмерджентными свойствами, которые не могут быть обеспечены только характеристиками отдельных элементов системы;
- б) комплексность и интердисциплинарность областей применения ИИ, что требует для их эффективной практической реализации совместного использования самих технологий МО и КТ, априорных знаний предметной области, а также смежных технологий (компьютерное моделирование, большие данные, распределенные вычисления, визуализация и виртуальная реальность, робототехника и пр.);
- в) увеличивающийся спрос на прикладные (отраслевые) решения ИИ при отсутствии единых стандартов и разнообразии требований заказчиков. В условиях фокусировки крупных корпораций преимущественно на опорные технологии ИИ, это приводит к появлению большого числа разработок с невыраженной конкурентоспособностью и ограниченной сопровождаемостью, реализуемых небольшими компаниями путем экстенсивного применения существующих технологий МО и КТ;
- г) сдерживание развития и вывода на рынок решений на основе МО и КТ по причине дефицита специалистов экстра-класса (уровня ведущих конструкторов), способных создавать и реализовывать комплексные проекты в области прикладного ИИ, и отсутствие системы их подготовки;
- д) неразвитость механизмов априорной оценки эффективности прикладных (отраслевых) решений в области МО и КТ, что приводит к неопределенности и повышению рисков для заказчиков и снижает

конверсию НИОКТР в области прикладного ИИ, во многих случаях, завершающихся успешным прототипом, не порождающим промышленное решение;

- е) быстрые изменения внешних требований к прикладным решениям на основе МО и КТ, а также эволюция информационных технологий для их разработки и использования, по масштабу сопоставимые с временем выполнения проектов.

10. Стратегические ориентиры НЦКР определяются интересами отечественных стейкхолдеров в области интеллектуальных технологий. К ним относятся:

- а) создание научно-технологической базы, пригодной для реализации новых механизмов повышения качества жизни населения, а также ускорения технологического развития Российской Федерации в логике СНТР РФ и Указа №204 от 7 мая 2018 г.;
- б) формирование предпосылок для приобретения отечественными компаниями лидерских позиций на перспективных рынках <X>Net на горизонте 2030-2035 гг. и трансляционных механизмов для перевода результатов научных исследований в продукты и услуги;
- в) повышение уровня социальной защищенности и информированности граждан за счет создания и внедрения проблемно-ориентированных интеллектуальных технологий и решений на основе МО и КТ;
- г) увеличение капитализации и снижение издержек отечественных компаний за счет внедрения и коммерциализации результатов разработок в области МО и КТ;
- д) обеспечение кадровой и финансовой устойчивости УК НЦКР, включая коммерческие компании, исследовательские организации и вузы, и повышение их международной конкурентоспособности.

11. Приоритеты НЦКР формулируются, исходя из политики предупреждения внешних вызовов, специфичных для технологий прикладного ИИ на основе МО и КТ, учитывая ожидания различных отечественных стейкхолдеров. В 2019-2021 гг. приоритетными можно считать те направления активности НЦКР, которые позволят в совокупности:

- а) обеспечить эффективное развитие и использование следующих опорных субтехнологий прикладного ИИ на основе МО и КТ: разговорный ИИ, интеллектуальная биометрия, виртуальные миры, большие данные, цифровые двойники, образы, личности, аватары, предсказательное моделирование, оптимизация и управление в условиях неопределенности;

- б) создать с помощью перечисленных субтехнологий новые методы, алгоритмы и реализующие их системы (поддержки) принятия решений (СППР), ориентированные на усиление процессов творческой деятельности человека в среде, состоящей из технических систем, объектов искусственного и естественного интеллекта;
- в) сформировать семейство предметно-независимых цифровых платформ, обеспечивающих системную основу для проектирования, разработки и обучения таких технологий и систем на основе МО и КТ, с возможностью их дальнейшей адаптации к отраслевым особенностям;
- г) на основе цифровых платформ разработать и внедрить экземпляры тиражируемых отраслевых решений, обеспечивающих преодоление технологических барьеров рынков НТИ, для следующих областей применения:
 - переход к передовым цифровым производственным технологиям и эффективной энергетике: технологии ИИ управления промышленными производствами, экосистемой добычи, транспортировки и использования энергоресурсов, а также автоматизации разработки наукоемкого программного обеспечения;
 - обеспечение связности и эффективного развития территорий РФ: технологии ИИ умного города, управления рациональным природопользованием, интеллектуальные транспортно-логистические системы;
 - переход к качественно новым высокотехнологичным механизмам здравоохранения и социального развития: технологии ИИ в здравоохранении, образовании, общественных процессах;
 - формирование системы комфортного вовлечения граждан и организаций в глобальное цифровое пространство: технологии ИИ в медиа, маркетинге и финансах, цифровая безопасность;
- д) обеспечить условия для подготовки кадров, включая специалистов уровня ведущих и главных конструкторов, на основе проектного и соревновательного подходов в рамках выполняемых исследований и разработок.

12. В долгосрочной перспективе (2022-2035) приоритетными можно считать те направления НЦКР, которые обеспечат создание технологий нового поколения на основе МО и КТ, отражающих логику системного ИИ для построения распределенных мыслящих систем, и способных в совокупности кардинально улучшить характеристики отраслевых решений и технологий. Тем самым будут обеспечены лидирующие позиции НЦКР в областях

применения, не охваченных тиражируемыми решениями, созданными в 2019-2021 гг.

13. Для поддержания готовности НЦКР к влиянию вызовов в изменяющихся внешних условиях необходимо обеспечить актуализацию профессиональных компетенций НЦКР мировому опыту в области технологий ИИ на основе МО и КТ, в том числе, путем поддержки проектов в части методического и технологического сопровождения, а также выполнения пилотных исследований и разработок в части приложения технологий ИИ в новых областях применения.

14. Мировой опыт системной организации исследований и разработок в области интеллектуальных технологий опирается на следующие референтные модели центров:

- а) проблемно-ориентированный исследовательский центр или институт (MIRI, США): строится на приоритетной идее (выбор которой зависит от организатора-грантодателя), реализует пучок параллельных проектов с не всегда очевидным содержательным результатом. Обеспечивает высокий уровень системности и полноты исследований, однако не всегда заточен на практические цели. Предпочитает привлекать к сотрудничеству не организации и команды, а отдельных физических лиц;
- б) отраслевой исследовательский центр (JAIC Минобороны США). Реализует коллаборативную модель, аналогичную Центрам НТИ, однако обладает ярко выраженной отраслевой спецификой. Постановки задач и финансирование для всех партнеров определяется выгодоприобретателем;
- в) целевая лаборатория с постепенным замещением персонала (NUS, Сингапур). Реализуется путем создания совместных коллаборативных структур с различными зарубежными университетами и организациями в целях передачи опыта и выращивания собственного коллектива исполнителей. Выбор партнеров осуществляется на основе анализа перспектив их текущей деятельности; тематика предлагается самими партнерами;
- г) коллаборативный институт с виртуальными трудовыми ресурсами (IAS, Нидерланды). Реализуется путем создания временных трудовых коллективов, ориентированных на проработку интердисциплинарного проекта с разных сторон. Обеспечивает базу для коллективной работы, однако не обладает собственной инфраструктурой, ресурсами и идеологией для агрегации результатов работы команд, которые осуществляются на местах;

- д) корпоративный исследовательский центр в цифровой индустрии (IBM Research). Программа исследований (равно как и ключевая идея) полностью определяется бизнес-стратегией компании. Ограниченно взаимодействует с университетами (в основном, в рамках мелких проектов), не удобен для организации совместной работы разных бизнес-партнеров;
- е) корпоративный исследовательский центр на ресурсной базе вуза (ИИ-центр Samsung в Москве). Реализует модель корпоративного исследовательского центра с возможностью снижения кадровых издержек за счет привлечения вузов. При этом обеспечивается мониторинг научных исследований вузов с целью приобретения полезных РИД на ранних этапах жизненного цикла и недопущения их использования компаниями-конкурентами. Обеспечивает совместное участие нескольких вузов;
- ж) исследовательский центр вуза с привлечением бизнеса (ИИ-Zhejiang Lab и Алибаба, Китай). Реализуется на базе университета, однако имеет стратегического бизнес-партнера. Ориентирован на накопление собственного кадрового потенциала, чем обеспечивается разнообразие проектов. Открыт к коллаборации с бизнесом, но не с вузами и исследовательскими институтами (как основными конкурентами за кадры);
- з) корпоративный инновационный координирующий центр (МТС). Обеспечивает поиск университетских команд или стартапов в области ИИ и их позиционирование для проектов компании. Позволяет координировать совместную работу нескольких бизнес-компаний и вузов.

15. Исходя из лучших практик референтных моделей центров в области интеллектуальных технологий, ключевым фактором конкурентоспособности НЦКР полагается наличие Консорциума организаций различной направленности, совокупно обеспечивающих:

- а) формулировку проблемы, постановку задач и определение требований к отраслевым решениям на основе МО и КТ в разных предметных областях;
- б) поддержку инфраструктуры и обеспечение процессов сбора и обработки данных для отраслевых решений, обеспечение внедрения, опытной эксплуатации и оценки эффективности разработок в реальных условиях;
- в) привлечение кадровых ресурсов, включая команды специалистов, обладающих опытом в области МО и КТ, в смежных сквозных технологиях, а также в разных предметных областях;
- г) продвижение результатов работы НЦКР на отраслевых рынках, в том числе, привлечение новых постановщиков задач;

д) софинансирование и инвестирование в работы НЦКР.

16. Развитие НЦКР может осуществляться по трем альтернативным сценариям, предусматривающим разные принципы вовлечения УК:

- а) независимое выполнение исследований и разработок НЦКР отдельными группами УК и их партнеров; при этом финансирование гранта НТИ распределяется между такими группами;
- б) централизованное выполнение исследований и разработок всеми УК через Университет ИТМО; в этом случае финансирование гранта НТИ распределяется по проектам пропорционально вкладу сотрудников каждого УК;
- в) выполнение исследований и разработок через Университет ИТМО преимущественно с УК, деятельность которых оказывает стратегическое влияние на обеспечение приоритетов НЦКР. На такие проекты целенаправленно выделяется финансирование гранта НТИ, остальные УК могут выступать как соисполнители Университета ИТМО.

17. Первый сценарий выгоден на начальном этапе работы НЦКР, однако в будущем он приводит к распылению усилий и финансирования. Второй сценарий, реализованный в 2018 г., обеспечивает эффективное управление ресурсами, но не позволяет формировать долгосрочную тематику исследований и разработок, поскольку зависит только от текущих потребностей УК. Третий сценарий обеспечивает фокусировку деятельности НЦКР и одновременно учитывает интересы УК, выступающих в качестве соисполнителей (в первую очередь — вузов и исследовательских организаций).

18. Стратегические ориентиры НЦКР и приоритеты п. 11(б) в части охвата различных отраслевых рынков решений на основе технологий МО и КТ можно реализовать только в рамках третьего сценария, который является целевым.

19. Реализация целевого сценария потребует позиционирования Университета ИТМО как генерального подрядчика по всем работам НЦКР. Потому на его базе должны быть созданы механизмы коллаборативной работы с УК, позволяющие на системной основе обеспечивать проектирование и декомпозицию комплексных проектов на составные части, поиск и оценку соисполнителей среди УК, мониторинг выполнения работ, а также агрегирование и сопровождение результатов работ, передаваемых заказчикам.

20. Вклад НЦКР в реализацию НТИ заключается в создании публичных механизмов, способных обеспечить конкурентоспособность отечественных компаний, разрабатывающих или эксплуатирующих интеллектуальные

решения на основе МО и КТ, на перспективных международных рынках (включая все рынки НТИ) на временном интервале 2022-2035 г. Механизмы включают в себя:

- а) систему формирования кооперационных цепочек для разработки и вывода на рынок новых продуктов и услуг с использованием МО и КТ, реализуемую в операционной модели открытого R&D-центра полного цикла, покрывающего TRL2-TRL8;
- б) семейство открытых платформенных решений и сервисов на их основе, обеспечивающее тиражирование лучших практик создания и эксплуатации продуктов с применением МО и КТ, посредством сетевых механизмов генерации, передачи и использования данных и знаний, формируемых сообществом исследователей и разработчиков, в цифровой среде.
- в) систему формирования человеческого капитала в области интеллектуальных технологий с использованием МО и КТ, включая подготовку и профилирование кадров, а также создания и развития проектных команд, исходя из текущей конъюнктуры рынка труда.

III. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ И ГЛОБАЛЬНОЕ ВИДЕНИЕ ЦЕНТРА

21. **Целью НЦКР** на период 2019-2022 гг. является приобретение устойчивого лидерства на отечественных рынках отраслевых систем и технологий ИИ за счет создания экосистемы обеспечения жизненного цикла перспективных продуктов и услуг на основе МО и КТ, и связанных с ними сквозных технологий (большие данные, компьютерное моделирование, виртуальная реальность, робототехника), реализующей механизмы п. 20. Это обеспечивается объединением усилий УК для организации и проведения НИОКР, реализации на их основе образовательных программ подготовки научных, инженерных и предпринимательских кадров, трансфера разработанных технологий, развития механизмов сертификации и оценки качества решений на основе ИИ, а также создания необходимого инфраструктурного обеспечения и среды для выполнения исследований и разработок.

22. Для достижения данной цели должны быть решены следующие задачи:

- а) генерация знаний в перспективных направлениях развития МО и КТ с целью фиксации мирового научного приоритета и формирования

передовых теоретических заделов для создания новых технологий прикладного ИИ;

- б) выполнение НИОКТР, обеспечивающих создание систем и решений в области ИИ на основе МО и КТ в различных отраслях отечественной промышленности, бизнеса, социальной сферы, а также обороны и безопасности;
- в) формирование и развитие экосистемы инноватики и предпринимательства в части прикладного ИИ на основе МО и КТ, включая продвижение новых товаров и услуг, обеспечение дизайна товаров и услуг на основе интеллектуальных технологий, в том числе - на зарубежных рынках;
- г) обеспечение непрерывной подготовки высококвалифицированных кадров в области разработки и использования МО и КТ, в том числе — в конкретных прикладных областях и специфичных задачах науки и технологий;
- д) формирование национальной системы оценки соответствия технологий ИИ предъявляемым требованиям, обеспечивающей гарантированное качество функционирования прикладных решений и систем на основе МО и КТ.

23. Исходно НЦКР обладает следующими факторами превосходства, необходимыми для решения перечисленных задач:

- а) консорциум организаций, заинтересованных в использовании решений на основе МО и КТ, покрывающий все отраслевые стратегические приоритеты п. 11(б): (на начало 2019 г. — 12 организаций);
- б) научно-исследовательский коллектив Университета ИТМО, имеющий задел в области всех отраслевых стратегических приоритетов п. 11(б), и обладающий опытом как фундаментальных и поисковых исследований, так и промышленных разработок по договорам с хозяйствующими субъектами (на начало 2019 г. — 175 сотрудников);
- в) сеть УК и иных партнеров, способных выступать соисполнителями по проектам НЦКР, как непосредственно по проблематике МО и КТ, так и по предметным задачам (на начало 2019 г. — 8 организаций);
- г) наличие стратегических связей с рядом УК, связанных с разработкой и применением технологий МО и КТ и имеющих корпоративные структуры (центры, лаборатории) с Университетом ИТМО (на начало 2019 г. — 4 организации);
- д) доступ к источникам квалифицированных ИКТ-кадров, а также гибкие механизмы целевой подготовки кадров в области МО и КТ для задач УК (в

2019 г. — выпуск более 700 специалистов Университетом ИТМО и вузами-УК);

- е) репутация Университета ИТМО в области науки, образования и инновационной деятельности для ИКТ, а также успешный опыт оператора крупных государственных проектов;
- ж) информационная и организационная поддержка РВК, доступ к партнерской сети для решения задач трансфера технологий и выходов на новые рынки;
- з) использование средств гранта НТИ, позволяющее сократить стоимость выполнения исследований и разработок по заказу хозяйствующих субъектов за счет софинансирования;
- и) финансовая устойчивость Университета ИТМО, обусловленная проектной и образовательной деятельностью по направлениям НЦКР, финансируемой из внешних источников (в 2018 г. — в ~2 раза больше, чем финансирование гранта НТИ).

24. Решение перечисленных в п. 22 задач обеспечит УК НЦКР следующие **конкурентные преимущества на перспективных рынках** отраслевых интеллектуальных систем и технологий на основе МО и КТ:

- а) технологическое превосходство разработок НЦКР перед конкурентами за счет применения опережающих результатов в области МО и КТ в части п. 11(а) и п. 12, разработанных с использованием финансирования гранта НТИ;
- б) вывод на рынок отраслевых решений, детально апробированных на инфраструктуре профильных УК, что даст возможность априорной оценки эффекта их внедрения у конкретного заказчика;
- в) стандартизация и унификация, покрытие единым стеком технологий МО и КТ различных отраслевых решений, реализуемых с разными УК, что упростит их сопровождение и модернизацию;
- г) наличие обширной партнерской сети, сформировавшейся в ходе работ (включая новых УК, исполнителей, заказчиков, иные формы партнерства);
- д) развитие кадрового потенциала НЦКР, и различные модели его использования УК (включая стажировки специалистов, шэринг команд, корпоративные и контрактные лаборатории);
- е) повышение международной узнаваемости УК, работающих в области науки и образования, за счет усиления публикационной активности и диссеминации результатов, не затрагивающих коммерческие интересы НЦКР.

25. **Глобальное видение НЦКР** в 2022 г. определяет его как национального оператора комплексных проектов в части цифровой трансформации различных отраслей бизнеса, государственного управления и социальной сферы на основе системного применения интеллектуальных технологий. В задачи НЦКР входит техническое обоснование, общее видение и декомпозиция проектов в интересах различных УК с последующей организацией схемы исполнения (кооперационной цепочки) составных частей как на базе соисполнителей, так и с использованием кадровых ресурсов иных партнеров. Сам НЦКР при этом приобретает статус независимой площадки, а Университет ИТМО является ключевым донором кадров и технологий.

26. В среднесрочной перспективе (2019-2021) деятельность НЦКР окажет влияние преимущественно на пост-цифровые отрасли национальной экономики (разработка ПО, финансы, медиа и развлечения) в части повышения производительности труда за счет механизмов п. 20(а,б) и появления новых продуктов и услуг, использующих технологии МО и КТ. При этом наибольшие изменения ожидаются в секторе разработки и внедрения СППР, в соответствии с п. 11(б).

В долгосрочной перспективе (2022-2035) деятельность НЦКР окажет влияние на развитие *всех* отраслей реального сектора национальной экономики, допускающих цифровую трансформацию. Помимо повышения производительности труда, основные изменения будут связаны с повышением отдачи от капитальных вложений за счет перехода к цифровым технологиям организации производства, повышением прозрачности и управляемости бизнес-процессов с участием человека.

27. НЦКР является стратегическим проектом Университета ИТМО, направленным на обеспечение кадровой устойчивости и масштабируемости коллективов профильных структурных подразделений за счет создания профессиональных условий, конкурентоспособных на современном рынке труда в области цифровых технологий, и обеспечивающим его устойчивое позиционирование в ТОП-100 вузов в области компьютерных технологий в мире в течение ближайшей декады.

IV. МЕХАНИЗМЫ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ

Исследования и разработки

28. Ключевым механизмом реализации исследований и разработок является выполнение НИОКТР, отвечающих стратегическим приоритетам

НЦКР в интересах УК, с софинансированием за счет гранта НТИ. Основными источниками финансирования работ могут быть договора с хозяйствующими субъектами (как УК, так и иными партнерами), а также научно-технические программы и гранты. В зависимости от целеполагания, НИОКТР разделяются на стратегические генеративные проекты (СГП), подрывные (disruptive) исследования (При) и методические исследования и разработки (МИР).

29. Цель СГП — обеспечение реализации приоритетов п. 11(б) в части создания тиражируемых отраслевых решений. Они охватывают комплекс исследований и разработок уровня TRL4-TRL8, каскадно реализуемых на инфраструктуре стратегического индустриального партнера (ИП) с использованием системы сбора и обработки (генерации) массивов данных, необходимых для применения технологий МО и КТ.

30. Значимость СГП для достижения цели НЦКР заключается в отработке технологий, формировании успешных практик и создания демонстрационных площадок для внедрения и продвижения отраслевых решений силами НЦКР и стратегического ИП. При этом результаты СГП принадлежат совместно Университету ИТМО и стратегическому ИП в долях, пропорциональных собственным средствам ИП и средствам гранта НТИ. ИП имеет право приоритетного выкупа соответствующих РИД у Университета ИТМО.

31. СГП характеризуются следующими свойствами:

- а) привязка к конкретной области применения (отрасли) и ИП; для обеспечения фокусировки в рамках сценария 16(в) должно быть соблюдено соответствие: одна область применения – один проект – один стратегический ИП;
- б) организация уникальной системы сбора и обработки массивов данных, характеризующих деятельность ИП. При этом создание такой системы может выполняться с использованием ресурсов НЦКР;
- в) генерация новых научно-технологических задач и прикладных решений на базе собираемых данных в интересах ИП, оказывающих влияние на уменьшение издержек и (или) повышение его капитализации;
- г) возможность оценки качества и эффективности внедренных в ИП решений с учетом экономического или иного измеримого эффекта для его деятельности;
- д) тиражируемость, реализация разработок в форме прикладной цифровой платформы, позволяющей в будущем адаптировать их для иных представителей отрасли.

32. ИП и тематика для реализации СГП выбираются на конкурсной основе, исходя из возможностей и позиционирования самих ИП, рыночных

приоритетов и ресурсных возможностей НЦКР. В 2019-2021 гг. **приоритетными являются следующие направления:**

- а) цифровые промышленные производства: методы и технологий ИИ для комплексной поддержки принятия решений руководства высшего звена в части управления предприятиями (по отраслям);
- б) цифровой (умный) город: клиент-ориентированная сетевая инфраструктура и социотехнические сервисы умного дома и умного города, интеллектуальная среда городского управления;
- в) цифровые медиа, маркетинг, финансы: проактивные системы поддержки принятия решений по управлению социальными и социотехническими структурами на основе данных Интернет;
- г) индустрия разработки ПО: интеллектуальные технологии на основе МО и КТ для автоматизации и повышения качества разработки сложного и нестандартного ПО;
- д) цифровое здравоохранение: интеллектуальные технологии управления крупными медицинскими центрами в парадигме ценностно-ориентированной медицины;
- е) цифровое общество: методы и интеллектуальные технологии оценки и анализа фактов, связанных с нарушением социальной справедливости или прав граждан.

33. Помимо стратегического ИП, в СГП могут принимать участие другие ИП, являющиеся заказчиками составных частей НИОКТР. При этом они обладают исключительными правами только на РИД, полученными за счет внесенного ими финансирования. Неисключительные права на прочие РИД проекта могут быть приобретены другими ИП с совместного согласия Университета ИТМО и стратегического ИП.

34. Цель При — обеспечение реализации приоритетов п. 12 в части создания интеллектуальных технологий нового поколения на основе МО и КТ. При охватывают комплекс исследований и разработок уровня TRL2-TRL6, реализуемый в долгосрочной перспективе и направленный на генерацию надпредметных знаний, способных в будущем обеспечить лидирующее положение НЦКР сразу на нескольких отраслевых рынках. В результате При должны быть разработаны подходы, которые (а) позволят перевести решения уже существующих СГП на качественно новый уровень, и (б) дадут возможность УК войти на новые отраслевые рынки за счет технологического опережения уже закрепившихся на них игроков.

35. При характеризуются следующими свойствами:

- а) отложенный прикладной эффект (3-5 лет), тем не менее, приводящий к изменению ценностей на отраслевых рынках;
- б) наличие конечного прикладного результата При, допускающего публичную экспертизу;
- в) невозможность получения результата экстенсивными методами, только за счет использования и комплексирования уже существующих подходов;
- г) многообразие областей применения с возможностью создания модульных решений и цифровых платформ, адаптируемых для разных рынков;
- д) выполнение по каскадной схеме, предполагающее отчуждение частных и(или) промежуточных результатов в готовые прикладные решения.

36. Реализация При включает в себя решение фундаментальных научно-технических проблем, связанных с развитием интеллектуальных технологий и определяемых на основе форсайта, исходя из актуальности и перспектив исследований, а также ресурсных возможностей НЦКР. В 2019-2021 гг. приоритетным является решение следующих фундаментальных проблем:

- а) прогнозирование и управление критическими состояниями сложных (complex) распределенных интеллектуальных систем, включающих в себя разнородные элементы (порядка 1-100 тыс.) как искусственного, так и естественного интеллекта на основе принципов системного ИИ;
- б) воспроизведение когнитивных функций второго уровня (рефлексия) для антропоморфных персональных ассистентов различного назначения ("цифровой аватар"), функционирующих в социальной среде, в режиме времени, близком к реальному (порядка 10-100 с).
- в) интерпретируемость гибридных интеллектуальных моделей объектов и систем реального мира, формируемых средствами МО с использованием априорных знаний предметной области в логике объяснимого ИИ (XAI).

В совокупности развитие перечисленных направлений обеспечит основу для создания технологии и цифровой платформы СППР нового поколения в форме «цифровых профессионалов» (Homo Digitalis Pro, HDP), обеспечивающих универсализацию логики выработки и принятия решений, исходя из (а) объектного подхода к описанию систем реального мира, для которых формируются решения и (б) имитации личностных когнитивных механизмов за счет использования формализованных априорных профессиональных знаний из соответствующих отраслей.

37. В выполнении При могут принимать участие один или несколько ИП, являющихся заказчиками составных частей НИОКТР. При этом они обладают исключительными правами только на РИД, полученными за счет внесенного

ими финансирования. Неисключительные права на прочие РИД проекта могут быть приобретены с согласия Университета ИТМО и других ИП.

38. Цель МИР — предотвращение технологического отставания в условиях выбранной фокусировки СГП, а также обеспечение устойчивости НЦКР за счет расширения набора компетенций в области прикладных применений МО и КТ. МИР соответствуют проектам уровня TRL3-TRL6, направленным на получение новых методических и предметных компетенций, а также обеспечивающим тренировку команд исследователей и разработчиков.

39. МИР характеризуются следующими свойствами:

- а) соответствие опорным суб-технологиям приоритетов п. 11(а) НЦКР;
- б) наличие ИП (инвестора) МИР среди УК или иных партнеров;
- в) обогащение методических компетенций исследователей и разработчиков НЦКР в части систем и технологий ИИ в ходе выполнения проекта;
- г) возможность получения содержательного научно-технологического результата (выражаемого в рейтинговых публикациях по теме проекта);
- д) завершение проекта созданием прикладных РИД, допускающих повторное использование в НЦКР, в том числе, для проектов с иными заказчиками, включая СГП и При.

40. Направления МИР в 2019-2022 гг. определяются рыночной конъюнктурой в области систем и технологий ИИ, а также потенциалом команд разработчиков НЦКР. Тематика МИР предлагается УК и иными партнерами, готовыми обеспечить финансирование работ. Распределение софинансирования гранта НТИ происходит на конкурсной основе с учетом ресурсных возможностей НЦКР. МИР могут реализовываться в форме договоров с хозяйствующими субъектами или внутренних НИОКТР Университета ИТМО и иных УК, имеющих право прямого получения средств гранта НТИ.

41. Для всех видов НИОКТР п. 28 исключительные права на вновь создаваемые РИД, выполненные за счет финансирования ИП, принадлежат ИП. Исключительные права на вновь создаваемые РИД, выполненные за счет гранта НТИ, принадлежат Университету ИТМО и находятся под управлением НЦКР. В том случае, если при выполнении НИОКТР использовались ранее созданные РИД, принадлежащие Университету ИТМО или иным УК, то правообладатель обязан возмездно передать непосредственному заказчику (ИП или НЦКР) неисключительную лицензию на их применение и использование в составе вновь создаваемых РИД.

42. В долгосрочной перспективе (2022-2035) основными научно-исследовательскими задачами НЦКР являются:

- а) развитие теоретических основ и прикладного инструментария создания СППР нового поколения в форме «цифровых профессионалов» в соответствии с п. 36;
- б) выполнение При в части развития механизмов воспроизведения метакогнитивных функций, реализуемых в СППР;
- в) модернизация отраслевых решений уже существующих СГП по направлениям п. 32, а также запуск СГП для новых отраслей на основе п. 42(а);
- г) выполнение МИР, предназначенных для отработки методов и технологий, необходимых для реализации исследований и разработок 42(а-в).

Образовательная деятельность

43. Механизмы образовательной деятельности (подготовки кадров) ориентированы на кардинальное увеличение выпуска специалистов с высшим образованием, способных разрабатывать и внедрять, а также эффективно использовать интеллектуальные технологии на основе МО и КТ в различных предметных областях. Они включают в себя:

- а) развитие и модернизацию программ бакалавриата и магистратуры, как непосредственно в области МО и КТ, так и в различных отраслевых направлениях;
- б) создание системы отраслевого дополнительного образования (ДПО) и подготовки специалистов экстра-класса в области МО и КТ;
- в) Источником финансирования операционной деятельности по этим направлениям являются средства вузов-УК. Софинансирование гранта НТИ обеспечивает учебно-методическое и инфраструктурное сопровождение образовательного процесса.

44. Развитие и модернизация программ бакалавриата и магистратуры ИКТ-направленности ориентирована на увеличение выпуска специалистов, способных разрабатывать, внедрять и продвигать технологии МО и КТ. Для этого вузы-УК обеспечивают приведение к научной повестке НЦКР содержание образовательных программ, исходя из специфики профессиональных компетенций направлений подготовки:

- а) разработка технологий МО и КТ: группа 01.00.00 (математический и алгоритмический аппарат), группа 02.00.00 (теоретические основы

информационных технологий), группа 15.00.00 (методы и технологии управления);

- б) использование технологий МО и КТ для создания промышленных решений на их основе: группа 09.00.00 (создание и комплексирование информационных систем), группа 10.00.00 (разработка ПО), группа 11.00.00 (телекоммуникационные технологии);
- в) продвижение технологий МО и КТ в практике: группа 27.00.01-27.00.03 (технические системы и цифровое производство), группа 38.00.05 (информационные системы бизнеса), группа 45.00.01 (решения для цифрового общества).

45. Развитие и модернизация отраслевых (предметных) программ бакалавриата и магистратуры ориентирована на увеличение выпуска специалистов, способных адекватно применять готовые интеллектуальные решения и технологии на основе МО и КТ для прикладных задач. Реализуется посредством сетевой модели, в которой вузы-УК выступают донорами образовательного контента и кадровых ресурсов, как для отраслевых программ друг друга, так и для иных отечественных вузов-партнеров. К 2021 г. должно быть обеспечено покрытие всех отраслевых областей применения, соответствующих приоритетам п. 11(б). Выбор вузов-партнеров осуществляется на конкурсной основе и учитывает масштабность охвата отраслевых программ.

46. Создание системы отраслевого ДПО в области МО и КТ преследует цель фокусировки и адаптации содержания программ подготовки для специалистов конкретной предметной области, соответствующей приоритетам п. 11(б) с учетом опыта выполнения работ по СГП и МИР в интересах конкретных УК. Таким образом, обеспечивается конкурентоспособность по сравнению с основными игроками на рынке ДПО в области МО и КТ, ориентированным на уже устоявшиеся подходы и технологии без выраженной отраслевой привязки. Целевая аудитория программ формируется публичным рынком, корпоративными интересами ИП НЦКР, а также внутренними потребностями УК. К 2021 г. должно быть обеспечено покрытие всех отраслевых областей применения, соответствующих приоритетам п. 11(б).

47. Создание системы подготовки специалистов экстра-класса компенсирует негативное влияние вызова п. 9(г) как для самого НЦКР, так и для УК. Оно обеспечивается программами корпоративной аспирантуры, реализуемыми вузами и ИП – УК НЦКР, а также программами индустриальных стажировок в проектах НЦКР для специалистов, имеющих степень к.н.

Выпускники системы могут быть трудоустроены в УК, или могут независимо выходить на мировой рынок труда в области интеллектуальных технологий, что повысит узнаваемость НЦКР. Первый выпуск должен быть обеспечен в 2020 г.

48. Для поддержки механизмов подготовки кадров должна быть введена система внутренних грантов НЦКР для молодых ученых и специалистов УК, направленных на:

- а) обеспечение стратегических планов повышения конкурентоспособности УК;
- б) стимулирование коллективной научной работы молодых ученых и специалистов в рамках разных организаций Консорциума, их факультетов и институтов;
- в) стимулирование индивидуальной и командной деятельности обучаемых: конкурсы мини-проектов, хакатоны, персональные премии.

Тематика грантов должна соответствовать приоритетам НЦКР п. 11(а, б), а их финансирование обеспечивается за счет гранта НТИ.

49. Должна обеспечиваться поддержка тематических олимпиад для школьников и студентов по приоритетам НЦКР. Олимпиады должны проводиться преимущественно при поддержке системных механизмов, таких, как «Я-Профессионал» или олимпиадное движение НТИ. Это в перспективе обеспечит усиление кадрового потенциала НЦКР и уровня обучаемых вузов-УК.

50. Образовательная деятельность НЦКР реализуется как Университетом ИТМО, так и иными УК в рамках следующих ролей:

- а) профильный образовательный партнер (ОП) - вуз-УК, реализующий подготовку кадров в рамках п. 44 непосредственно в области МО и КТ, а также выступающий донором ресурсов для сетевых программ и ДПО. Может выступать площадкой для проведения олимпиад п. 49;
- б) предметный ОП (не обязательно УК) - вуз, реализующий на своей базе отраслевые (предметные) программы п. 45 с использованием ресурсов профильных ОП;
- в) отраслевой ОП - ИП, имеющий право на ведение образовательной деятельности и реализующий на своей базе (например, в рамках корпоративного университета) программы с использованием ресурсов профильных ОП;
- г) корпоративный ОП - ИП, создающий корпоративную программу подготовки в рамках п. 44 и 45 совместно с профильным или предметным ОП, или организующий на его базе учебно-научную корпоративную

лабораторию. Как правило, является инициатором требований к программе подготовки.

Инфраструктурное обеспечение

51. Механизмы инфраструктурного обеспечения ориентированы на создание условий для проведения НИОКР, соответствующих современным принципам организации научных исследований и разработок в области технологий ИИ. Они включают в себя обеспечение доступа к данным и вычислительным ресурсам, техническое сопровождение коллаборативной работы УК, инструменты для инновационной деятельности и стандартизации. Реализуются с использованием опыта и существующей инфраструктуры УК, и могут быть частично финансируемы за счет гранта НТИ.

52. Обмен и совместное использование различными УК эталонных массивов данных для обучения, тестирования и оценки соответствия решений в области МО и КТ организуется на базе распределенного хранилища с централизованным управлением в рамках НЦКР. Должна быть реализована модель коллаборативной биржи данных, когда на инфраструктуре НЦКР доступны лишь актуальные описания и витрины данных, а хранение самих массивов обеспечивается УК. Состав и номенклатура данных определяются тематикой СГП и МИР, и изменяются по мере развития НЦКР.

53. Получение УК синтетических данных, характеризующих объекты и системы реального мира, обеспечивается в рамках системы доступа к распределенным вычислительным сервисам компьютерного моделирования в различных предметных областях, дающей возможность удаленного запуска заранее сконфигурированных приложений на высокопроизводительных вычислительных ресурсах УК. Состав и требования к приложениям определяются тематикой СГП и МИР, и изменяются по мере развития НЦКР.

54. Информационно-вычислительная инфраструктура НЦКР, обеспечивающая доступ к эталонным массивам данных и вычислительным сервисам, должна охватывать четыре уровня:

- а) локальная инфраструктура управления данными НЦКР на базе Университета ИТМО, включающая собственное «быстрое» хранилище относительно небольшого объема (~1 Пб), серверы управления, а также высокопроизводительные вычислительные ресурсы для обработки и анализа данных и компьютерного моделирования;

- б) удаленные хранилища данных и суперкомпьютерные ресурсы УК и иных партнеров НЦКР, подключаемые через механизмы биржи данных с контролем посредством технологий распределенных реестров;
- в) облачная инфраструктура вычислений и хранения данных, включающая в себя ресурсы коммерческих провайдеров в РФ и за рубежом;
- г) инфраструктура сбора и обработки данных на площадках ИП, реализующих СГП. Включает в себя серверные мощности, системы хранения, а также устройства сбора и первичной обработки данных. В контуре ИП необходимо иметь систему обфускации данных, передаваемых НЦКР, а также прозрачные механизмы контроля доступа к ним.

55. Для сокращения трудозатрат на выполнение НИОКТР за счет заимствования уже существующих решений ИИ, не относящихся к приоритетам НЦКР, должна быть создана система поиска, оценки и внедрения существующих технологий ИИ, позволяющая априори обосновать соответствие характеристик заимствуемых решений целям проекта. Поиск может проводиться как на открытом рынке, так и по ресурсам УК.

56. Для обеспечения устойчивых механизмов использования результатов совместной деятельности УК и их коммерциализации должна быть создана система управления РИД НЦКР. Должны быть сформулированы принципы оценки издержек, и на их основе предложен механизм оценки затратным методом стоимости лицензий на РИД, переиспользуемых в проектах для разных УК. Необходимо сформулировать модели совместного использования составных РИД, включая определение объемов роялти и иных платежей.

57. Для обеспечения унификации решений НЦКР, используемых в различных предметных областях, должна быть создана система стандартизации, сравнения и оценки соответствия интеллектуальных технологий предъявляемым требованиям. Должны быть внедрены процедуры оценки качества работы решений по отраслям, использующие эталонные массивы данных и сценариев.

Партнерство и кооперация

58. Ключевым механизмом реализации задач партнерства и кооперации и является Консорциум НЦКР (п. 6), являющийся ядром экосистемы взаимосвязанных институтов, производящих, хранящих и передающих результаты интеллектуальной деятельности и созданные

продукты, используемые при разработке новых технологий и решений, использующих принципы ИИ, МО, КТ и смежных цифровых технологий.

59. Высший коллегиальный управляющий орган Консорциума - наблюдательный совет, задачами которого являются содействие формированию и реализации стратегии развития, сотрудничеству НЦКР с деловыми, государственными и общественными организациями, координации усилий по обеспечению процессов непрерывной подготовки высококвалифицированных кадров и привлечению внебюджетных средств для реализации целей НЦКР.

60. Модель работы Консорциума включает в себя следующие роли УК:

- а) инициатор/заказчик НИОКТР (промышленные и бизнес-компании — промышленные партнеры, ИП). Их заинтересованность обеспечивается возможностью реализации исследований и разработок с использованием кадровых и технологических ресурсов УК — вузов и НИИ, с частичным финансированием их работ за счет средств НТИ;
- б) исполнитель НИОКТР (вузы, НИИ и высокотехнологичные компании-разработчики). Их заинтересованность обеспечивается участием в работах по выполнению составных частей НИОКТР по заказам ИП на субподрядной основе, а также использованием научной инфраструктуры НЦКР;
- в) диссеминатор (вузы). Их заинтересованность обеспечивается возможностью развития собственной образовательной среды, используя образовательный контент НЦКР;
- г) базовая организация НЦКР (Университет ИТМО), осуществляющая функции генерального подрядчика для ИП, заказчика - для вузов и НИИ при выполнении исследований и разработок, а также обеспечивающая управление правами на РИД (включая образовательный контент) в НЦКР.

61. Приоритетными для кооперации в рамках Консорциума являются стратегические промышленные партнеры (СИП). К СИП относятся ИП, обладающие значимым влиянием на отраслевые рынки интеллектуальных решений на основе МО и КТ, и системно участвующие в реализации При и (или) СГП, включая финансирование исследований и разработок НЦКР. Статус СИП определяется наблюдательным советом НЦКР и пересматривается ежегодно.

62. В состав СИП могут входить иностранные партнеры (ИМП) — юридические лица, зарегистрированные за рубежом, соответствующие требованиям п. 61. Приоритет имеют представители высокотехнологичного транснационального бизнеса, представленные на территории РФ дочерней компанией-резидентом, реализующие НИОКТР на договорной основе силами

НЦКР. Целями привлечения ИнП являются: расширение партнерской сети НЦКР и увеличение ассортимента услуг.

63. Экосистема НЦКР, помимо УК, включает в себя иные организации, позиционирующие свою деятельность в области интеллектуальных технологий: генераторы знаний в области МО и КТ, разработчики технологий и продуктов на основе МО и КТ, агрегаторы цифровых решений с использованием МО и КТ, отраслевые локализаторы, конечные потребители, вузы и иные вендоры кадров, торговые и финансовые организации, национальные и международные регуляторы.

64. Модель взросления экосистемы включает четыре этапа, соответствующих этапам реализации данной Стратегии (п. V):

- а) зарождение экосистемы (2018 г.), характеризующееся преимущественным выполнением проектов МИР в области МО и КТ ресурсами Университета ИТМО;
- б) накопление потенциала экосистемы (2019 г.), характеризующееся выделением СИП и запуском СГП и При, реализуемых ресурсами Университета ИТМО;
- в) трансформация экосистемы (2020 г.), характеризующаяся созданием кооперационных цепочек для реализации СГП и При, помимо СИП и НЦКР включающих в себя УК-вузы и НИИ. Дополнительно в экосистеме появляются малые инновационные предприятия, сформированные за счет кадровых ресурсов, прошедших обучение в НЦКР, для поддержки операционной деятельности платформенных решений п. 11(в).
- г) устойчивое функционирование экосистемы (2021 г.), характеризующееся формальным отделением НЦКР от Университета ИТМО, а также созданием единого органа продвижения РИД и продукции, создаваемых в ходе СГП и При, в интересах Консорциума.

65. Для предотвращения и разрешения конфликтных ситуаций, когда интересы нескольких УК и иных стейкхолдеров НЦКР пересекаются в рамках одной отраслевой задачи, необходимо создание коллаборативной площадки, на которой УК, находясь в равном положении, могут урегулировать зоны взаимных интересов и ответственности при посредничестве Университета ИТМО, таким образом, обеспечивая возможности объединения усилий для реализации крупных проектов.

66. Для удовлетворения социальных ожиданий НЦКР должен обеспечить использование собственных наработок для публичной экспертизы решений, связанных с направлениями своей деятельности (например, цифровой город, цифровое общество, цифровое здравоохранение) как ответа

на актуальные поводы в информационном пространстве. Должна быть создана экспертная площадка в НЦКР в Интернет, на которой доказательно комментируются актуальные вопросы, а также проводится ранжирование иных экспертных мнений, исходя из возможностей применения МО и КТ.

67. Для тесного вовлечения УК из промышленности и бизнеса в деятельность НЦКР должен быть использован механизм создания корпоративных лабораторий и институтов (аналог базовых кафедр), реализуемый как непосредственно Университетом ИТМО, так и иными вузами-УК.

68. Позиционирование НЦКР на зарубежных рынках обеспечивается как собственными механизмами ИнП, так и путем создания совместного предприятия, имеющего представительства на разных региональных рынках.

Рынки и коммерциализация

69. Рыночное позиционирование НЦКР связано с сектором решений для цифровой трансформации различных отраслей бизнеса, государственного управления и социальной сферы, как процесса глубокого изменения всех аспектов деятельности с помощью цифровых технологий, приводящего к кардинальным изменениям технологий, культуры, операций и принципов создания новых продуктов и услуг, а также рынка труда.

70. НЦКР реализует двухуровневую модель коммерциализации, сочетающую механизмы исследовательского центра (TRL2-TRL4) и инжинирингового центра (TRL5-TRL8), и позволяющую охватить полный цикл разработки и вывода цифровых продуктов и услуг в реальное производство. Это обеспечивается спецификой технологических процессов для цифровых решений, позволяющей существенно сократить этапы опытно-конструкторских работ. В 2020 г. НЦКР должен реализовать механизмы коммерциализации и трансфера технологий, обеспечивающие расширение номенклатуры разработок уровня TRL5-TRL8 за счет привлечения сторонних РИД, а также охват уровня TRL9 совместно с ИП.

71. Рыночными услугами НЦКР являются:

а) выполнение НИОКР, направленных на:

- генерацию знаний и создание интеллектуальных технологий на основе МО и КТ по заказу реального сектора экономики;
- локализацию существующих РИД (включая РИД заказчика) в области МО и КТ для различных отраслевых задач;

- высокоуровневое проектирование и анализ цифровых решений, использующих МО и КТ, а также смежные цифровые технологии;
- б) предоставление услуг (в том числе в форме облачных сервисов) по сопровождению жизненного цикла разработки наукоемкого ПО в области МО и КТ, а также выполнению наукоемких расчетов и обработки больших объемов данных;
- в) экспертно-аналитические и консалтинговые услуги в области интеллектуальных технологий и цифровой трансформации;
- г) подготовка кадров в области МО и КТ, а также смежных цифровых технологий (включая программы бакалавриата, магистратуры, аспирантуры, а также ДПО);
- д) предоставления услуг доступа к моделям, данным и иным видам цифрового контента, связанного с интеллектуальными технологиями, в области образования.

72. Основными **потребителями услуг НЦКР** являются:

- а) крупные отраслевые высокотехнологичные компании, осуществляющие процессы своей цифровой трансформации или использующие цифровые формы бизнеса (все услуги, п. 71);
- б) компании-разработчики ИКТ-решений для цифровой трансформации (п. 71 (б, г));
- в) малые и средние инновационные компании (п. 71(б-г));
- г) инвестиционные фонды и иные институты развития (п. 71(в));
- д) учебные заведения СПО и ВПО, включая корпоративные университеты (п. 71 (г, д));
- е) органы государственного управления различных уровней (п. 71(в, г)).

73. В НЦКР предусматриваются следующие **механизмы коммерциализации РИД**, полученных в ходе выполнения НИОКР:

- а) переиспользование РИД, принадлежащих НЦКР, при выполнении договоров с хозяйствующими субъектами (с 2018 г.);
- б) оказание услуг (предоставление сервисов) по разработке новых решений на основе платформенных решений НЦКР (с 2019 г.);
- в) передача РИД НЦКР в МИП в рамках N 217-ФЗ от 02.08.2009 (с 2020 г.);
- г) предоставление лицензий на использование РИД, созданных Консорциумом, в рамках составных объектов интеллектуальной собственности при их потребительской локализации (с 2020 г.);
- д) роялти и иные платежи, связанные с использованием платформенных решений НЦКР и сервисов на их основе сообществом в рамках облачной модели (с 2021 г.).

74. Рыночное продвижение услуг НЦКР обеспечивается следующими механизмами:

- а) (отраслевая) партнерская сеть СИП с возможностью демонстрации успешного опыта СГП на их базе;
- б) торговое предприятие (торговый дом), созданное Университетом ИТМО совместно с СИП, ориентированное на несколько отраслевых рынков;
- в) зарубежные торговые представительства, ориентированные на региональные рынки.

75. Ценностное предложение НЦКР заключается в выполнении исследований и разработок в области интеллектуальных технологий на основе МО и КТ, порождающих новые продукты и услуги, применимые для отраслевых задач.

76. Ценностное предложение НЦКР на горизонте 2022 г. заключается в организации и проведении комплексных проектов в области цифровой трансформации силами УК, с возможностью разработки их наукоемких элементов на основе ранее созданных РИД, а также агрегации и встраивания РИД в существующие решения заказчиков.

Кадровый потенциал

77. Ключевым производственным ресурсом НЦКР являются кадры экстра-класса, способные изобретать, разрабатывать и продвигать новые технологии и решения на основе МО и КТ, и встраивать их в комплексные проекты в области цифровой трансформации.

78. Кадровый потенциал НЦКР формируется из следующих источников:

- а) научные сотрудники и разработчики Университета ИТМО, в том числе имеющие опыт выполнения проектов по договорам НЦКР с хозяйствующими субъектами;
- б) научные сотрудники и разработчики иных вузов и НИИ, вовлеченные в выполнение составных частей договоров, ведущихся НЦКР;
- в) сотрудники СИП, участвующие в работах над проектами НЦКР совместно с командами специалистов вузов и НИИ;
- г) сотрудники малых инновационных предприятий, учреждаемых Университетом ИТМО в рамках экосистемы НЦКР;
- д) специалисты, пришедшие в НЦКР с открытого рынка труда, прошедшие профессиональную подготовку в НЦКР;
- е) обучаемые (магистры, аспиранты), вовлеченные в проекты НЦКР в рамках плановой научно-образовательной деятельности.

79. В момент становления НЦКР (2018 г.) основой кадрового потенциала являлись сотрудники Университета ИТМО. На следующих этапах взросления (2019-2020 гг.) основной источник кадров НЦКР — открытый рынок труда. На заключительном этапе взросления (2021 г.) дополнительно к открытому рынку труда источником кадров становятся УК — вузы и НИИ.

80. Для обеспечения системного выравнивания компетенций и локализации сотрудников, пришедших в НЦКР с открытого рынка труда, должна быть создана внутренняя система переподготовки, позволяющая ускорить процесс их адаптации к условиям работы в проектах по заказу ИП.

81. Для формирования профильных компетенций обучаемых (магистров и аспирантов), вовлекаемых в проекты НЦКР, должно быть обеспечено их безусловное трудоустройство в НЦКР на инженерные должности, с оплатой труда рыночных масштабов.

82. Для оценки и управления кадровым потенциалом НЦКР должна быть разработана процедура сертификации специалистов в области интеллектуальных технологий, основанная на существующих и перспективных стандартах в области МО и КТ, а также смежных технологий.

83. Мотивация сотрудников НЦКР должна обеспечиваться уникальными условиями труда, сочетающими положительные практики научно-исследовательской и производственной деятельности, наличием социальных и профессиональных лифтов (в том числе, реализуемых с участием УК), а также финансовым фактором (надбавки за интенсивность и качество труда).

84. Социальная защита сотрудников НЦКР должна обеспечиваться регулярной заработной платой, сопоставимой с рыночной по региону, соблюдением нормативов условий труда, а также социальным пакетом (добровольное медицинское страхование) Университета ИТМО.

Финансовое обеспечение

85. В 2019 г. доходы НЦКР формируются следующими источниками:

- а) договоры на НИОКТР с хозяйствующими субъектами (~30%);
- б) субсидии и иные формы государственной поддержки на выполнение НИОКТР (в т.ч., в интересах хозяйствующих субъектов, ~20%);
- в) гранты отечественных и зарубежных фондов (~15%);
- г) договоры на предоставление платных образовательных услуг (~20%);
- д) договоры на предоставление иных видов услуг в соответствии с п. 71 (~3%);
- е) пожертвования, связанные с целевой деятельностью НЦКР (~12%).

86. В среднесрочной перспективе (2022) доходы НЦКР должны быть обеспечены следующими источниками:

- а) договоры на НИОКТР с хозяйствующими субъектами (~60%);
- б) субсидии и иные формы государственной поддержки на выполнение НИОКТР (в т.ч., в интересах хозяйствующих субъектов, ~10%);
- в) гранты отечественных и зарубежных фондов (~10%);
- г) договоры на предоставление платных образовательных услуг (~10%);
- д) договоры на предоставление иных видов услуг в соответствии с п. 71 (~10%).

87. Переход от текущей (п. 85) к целевой (п. 86) структуре доходов обеспечивается за счет использования механизмов коммерциализации п. 73 в соответствии с планом раздела V. Ключевыми рисками перехода к целевой структуре доходов являются:

- а) недостижение технологического результата (При, платформы) в срок, или появление конкурентоспособных аналогов;
- б) неготовность сообщества использовать разработанные технологии и платформы, ограниченная тиражируемость;
- в) макроэкономические факторы, ослабляющие рынок СППР.

Влияние риска (а) регулируется путем реализации параллельных СГП и При с частичным резервированием ключевых решений. Риск (б) может быть отчасти скомпенсирован маркетинговой политикой, предусматривающей открытое использование платформенных решений п. 11(в). Риск (в) является наиболее значимым; он может быть снижен за счет позиционирования разработок НЦКР как средств оптимизации существующих процессов и ресурсов.

88. Расходы НЦКР включают в себя:

- а) затраты на фонд оплаты труда научных сотрудников и разработчиков;
- б) затраты на закупку и содержание инфраструктуры и оборудования;
- в) затраты, связанные с обеспечением процесса создания и апробации РИД, включая командировочные расходы, расходы на патентование, обеспечение открытого доступа к публикациям и пр.

89. Проекты НЦКР могут иметь один или несколько источников финансирования, соответствующих следующему распределению видов деятельности и прав на РИД:

- а) За счет средств гранта НТИ: платформенная (инструментальная) технология + ПО для создания решений определенного класса (РИД принадлежат НЦКР);

- б) За счет иных бюджетных средств: поисковые решения, методическое обеспечение технологии (РИД принадлежат НЦКР);
- в) За счет внебюджетных средств: пилотные реализации решений под прикладную задачу конкретного хозяйствующего субъекта (РИД принадлежат заказчику).

90. Средства гранта НТИ могут быть использованы для макетирования решений под прикладную задачу конкретного хозяйствующего субъекта на уровне TRL2 в целях дальнейшего привлечения внебюджетного финансирования на полномасштабные НИОКР.

V. ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ

91. Стратегия реализуется в три этапа: фокусировка НЦКР и создание технологического задела (2019 г.), выход на отраслевые рынки (2020 г.), обеспечение рыночного лидерства НЦКР (2021-2022 гг.).

92. На этапе фокусировки и создания технологического задела обеспечивается:

- а) выбор ИП и запуск СГП по направлениям: цифровые промышленные производства, цифровой (умный) город, цифровые медиа, маркетинг, финансы, индустрия разработки ПО, цифровое здравоохранение;
- б) формирование междисциплинарной команды и запуск При в части создания технологий СППР нового поколения на базе сочетания механизмов цифровой личности, цифрового образа и объяснимого ИИ;
- в) выполнение МИР в интересах УК и иных партнеров из промышленности и бизнеса по направлениям, в полной мере не охваченным СГП;
- г) расширение Консорциума за счет включения новых УК — вузов и ИП, реализующих СГП;
- д) создание отраслевых сетевых образовательных программ с участием не менее 5 вузов-УК, реализация программ ДПО в области отраслевого применения МО и КТ;
- е) запуск механизмов привлечения и стимулирования кадров, включая грантовую поддержку молодых ученых и индустриальные стажировки для подготовки специалистов экстра-класса;
- ж) создание инфраструктуры и среды в части средств доступа к данным и вычислительным сервисам, поиска и управления РИД, сертификации и оценки соответствия, создание корпоративных лабораторий и публичных экспертных площадок.

93. На этапе выхода на отраслевые рынки обеспечивается:

- а) получение объективных отчуждаемых результатов по СГП, запущенным в 2019 г.; создание публичных демонстрационных площадок и тиражирование решений для других представителей отрасли совместно с ИП;
- б) выбор ИП и запуск СГП по направлениям: цифровые энергоресурсы, цифровое образование, цифровое общество, цифровая природа, цифровая безопасность;
- в) создание демонстратора технологии СППР нового поколения в рамках При (для отраслей: рациональное природопользование, финансовые технологии, здравоохранение) и привлечение внешних инвестиций для дальнейшего выполнения исследований и разработок;
- г) выполнение МИР в интересах УК из промышленности и бизнеса по направлениям, в полной мере не охваченным СГП;
- д) создание отраслевых сетевых образовательных программ с участием не менее 12 вузов-УК, реализация программ ДПО в области отраслевого применения МО и КТ.

94. На этапе рыночного лидирования НЦКР обеспечивается:

- а) получение отчуждаемых результатов по СГП, запущенных в 2019-2020 гг.; создание публичных демонстрационных площадок и тиражирование решений совместно с ИП;
- б) создание технологии СППР нового поколения в рамках При, и перевод на нее решений, уже разработанных в рамках СГП в 2019-2020 гг.;
- в) поиск ИП в отраслевых областях рынка интеллектуальных технологий, не охваченных СГП, и реализация коммерческих проектов с использованием наработок СГП и При;
- г) запуск и реализация проектов цифровой трансформации отраслей национального уровня, обеспечивающего широкое внедрение стандартов, подходов и решений, созданных с участием НЦКР;
- д) создание и использования механизмов вывода решений, созданных с участием НЦКР, на открытые международные рынки.

95. По мере реализации Стратегии выполняется трансформация организационной структуры НЦКР в соответствии с моделью взросления п. 64:

- а) на этапе фокусировки и создания технологического задела НЦКР является структурным подразделением Университета ИТМО, обладающим элементами автономности в части организации и выполнения НИОКТР, а также реализации образовательной деятельности. Взаимоотношение с УК обеспечивается административными механизмами Университета ИТМО;

- б) на этапе выхода НЦКР на отраслевые рынки обеспечивается выделение части кадровых ресурсов, подготовленных в НЦКР, и направлений, породивших продуктивные решения (в т.ч. платформы п. 11(в)) в отдельные МИП с участием Университета ИТМО. Назначением МИП является сопровождение операционной деятельности платформ и разработки сервисов на их основе УК и иными участниками рынка. При этом СИП могут выступать как их соучредители, а остальные УК — как коллабораторы (заказчики или подрядчики);
- в) на этапе рыночного лидерования НЦКР предусматривается преобразование НЦКР в самостоятельную организационную структуру с участием Университета ИТМО, выполняющую координирующую роль и функцию генерального подрядчика для МИП; при этом СИП могут выступать как ее соучредители.

**ПЕРЕЧЕНЬ ИНДИКАТОРОВ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕВОЙ
МОДЕЛИ ЦЕНТРА**

Индикатор	2019	2020	2021	2022
Количество выпускников по направлению Центра (накоплением)	700	1800	3000	5000
Общий доход по направлению Центра, млн.руб.	750	1100	1800	2400
– из них внебюджетных средств, млн.руб.	440	650	1100	1750
– НИОКТР по заказу бизнеса, млн. руб.	200	450	1050	1600
Количество переданных по лицензии РИД	20	25	– ¹	–
Количество новых рабочих мест в Центре	70	85	120	150
Количество компаний-потребителей сервисов Центра	8	20	50	100
Количество разработчиков-пользователей сервисов Центра	200	600	1500	3000
Среднее количество сервисов на одну платформу	2	6	12	20
Количество сетевых программ с партнерами Центра	5	10	15	20
Отношение доходов TRL1-4/TRL5-9, %	100	75	50	25

¹ Индикатор не имеет смысла в силу массового использования облачных лицензий