

7 ЛЕТ В ДВИЖЕНИИ

20.35 НАЦИОНАЛЬНАЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
ИНИЦИАТИВА

**НАЦИОНАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНИЦИАТИВА:
7 ЛЕТ В ДВИЖЕНИИ. МОСКВА, 2021. – 304 С.**

УДК 33

ББК ОТД.Я91

Все права защищены. Ни одна из частей книги и все издание в целом не могут быть использованы без ссылки на данное издание. Запрещается полное или частичное воспроизведение или передача настоящего издания в любом виде или любыми средствами, включая фотокопирование и любую электронную форму, без предварительного согласования с авторами.

ISBN 978-5-9909736-0-2

Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад»
по заказу АНО «Платформа НТИ»
csr-nw.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Участники подготовки доклада	6
Топ-100 результатов НТИ	14
Финансовые результаты НТИ	21
Тезаурус Национальной технологической инициативы	23
Фазы реализации НТИ	30
Обзор основных форматов работы НТИ	46
Центры компетенций.....	46
Николас Скилликорн про научно-технологические инновации.....	61
Технологические конкурсы.....	63
Димитри Корпакис о трансформации рамочных программ ЕС.....	65
«Точки кипения» как драйвер общественного движения.....	67
Эрик Райта о факторах успеха и неудачи в построении инновационных сообществ.....	82
Инициатива Go Global.....	86
Карен Гюльбудагян о создании региональных экосистем для решения реальных проблем.....	87
Университет НТИ 20.35.....	90
Кружковое движение и Олимпиада НТИ.....	94
Атлас новых профессий.....	97
Инициатива FutureSkills.....	98
Клубы мышления.....	100
Нил Рубенс про дата-анализ экосистем и стартапы.....	101
Инфраструктурные центры.....	103
Платформа Leader-ID.....	106
Платформа НТИ.....	109
Роберт Смит об эффективности возвращивания команд и вреде «отбора победителей».....	111
Общественные эффекты НТИ	113
Кристин Гебхардт про гибкий подход для масштабных программ.....	120
Ошибки и барьеры развития НТИ	122
Если бы не было НТИ.....	127
Келли Франклин об инновациях как извилистом пути проб и ошибок.....	129
Вместо заключения: девять вопросов о будущем НТИ	130
Сценарии будущего НТИ	135
Приложение 1. Обзор НЕТов	138
Приложение 2. Обзор сквозных технологий	274
Библиография	294

ВВЕДЕНИЕ

Функция технологического развития – производная от актуальной политической и экономической ситуации.

Дмитрий Песков

Этот доклад сделан в формате, близком к white paper. В качестве официальных документов white paper используются для разъяснения политики. В бизнесе white paper – это справочный документ для корпоративных клиентов и инвесторов. В технической документации – это описание ключевых технологических процессов и алгоритмов. Мы попытались совместить эти подходы.

С одной стороны, Белая книга Национальной технологической инициативы (НТИ) – это попытка взглянуть на Инициативу как на особую форму государственной технологической политики. Для этого важно как сформулировать основания и конфигурацию этой политики, так и оценить конечные эффекты и регулирующее воздействие на экономику и влияние на общество.

С другой стороны, важно обратить внимание на НТИ как на конфигурацию инновационных сообществ, объединенных общими интересами и проектной деятельностью. Основные группы представлены технологическими предпринимателями, разработчиками, представителями сферы инновационного образования, а также теми, кто оказывает сервисные и интеллектуальные услуги в НТИ. Сообщества открыты к присоединению. Возможно, доклад станет дополнительным приглашением к участию в этом развивающемся движении.

Наконец, НТИ – это совокупность процессов и форматов деятельности, которые были порождены за последние несколько лет. Возможности форматов НТИ могут быть интересны всем, кто работает в сфере технологического развития.

Книга состоит из нескольких разделов.

В первом разделе суммируются результаты НТИ, предпринимается попытка выделить ТОП-100 достигнутых результатов. Очевидным является тот факт, что Инициатива подстегнула технологические команды к созданию новых продуктов. Лоббистские возможности НТИ привели к серьезному правовому сдвигу в сфере регулирования новых рынков, а в отдельных случаях повлекли за собой «раскрытие» ранее не существовавших рынков.

В следующих разделах вводятся основные понятия (тезаурус) НТИ, а также прослеживается летопись изменений: разворачивание Инициативы с замысла до текущего момента и основные «повороты» в реализации НТИ. Краткий анализ отражает особенности этого колоссального управленческого и социального эксперимента.

Последующие главы описывают особенности форматов НТИ. Помимо базовой информации, читатель получает представление о сути деятельности сообществ НТИ в различных аспектах.

Отдельные разделы посвящены оценке эффектов, разбору ошибок и барьеров разворачивания Инициативы. Также предпринимается попытка нарисовать картину российского ландшафта без НТИ.

Последняя глава ставит вопросы о будущем НТИ.

Приложение к книге содержит описание целевых рынков НТИ. Эти рынки находятся в постоянном движении. Наблюдение за ними представляет собой один из предметов интереса авторов доклада.

Работая над докладом, мы провели более 50 интервью с лидерами Инициативы и ключевыми экспертами национального уровня. Большинство наших респондентов, которых мы с гордостью можем назвать соавторами, сходятся на том, что НТИ обеспечила качественный сдвиг в системе государст-

венного управления технологическим развитием. Изначально противопоставляя себя сложившимся форматам деятельности, НТИ создала многие управленческие и организационные новации, которые практикуются сегодня в органах власти и в регионах. Другая важная позиция экспертного сообщества – в том, что эта программа вовлекла сотни тысяч людей, преимущественно молодежь, в работу над общим образом будущего.

Основным результирующим действием НТИ может считаться то, что Инициатива уже определила траекторию сотен компаний, повлияла на карьерные и профессиональные линии десятков тысяч людей, вошла в повестку многих регионов, определила инновационные решения в регулировании. Ценности этой программы разделили как отдельные люди, так и целые сообщества, устремленные в будущее. Трансформирующее действие НТИ реализуется через новые подходы к работе с повесткой развития, новые форматы и широкое общественное принятие.

Безусловно, в мире есть примеры, аналогичные тем или иным аспектам НТИ. Готовя этот доклад, мы провели серию встреч с международными экспертами, предлагая «зеркало» ситуации в России. Выдержки из этих интервью приведены в тексте доклада.

Книга содержит как интересные факты, так и версии, интерпретации и допущения. Главным драйвером авторской группы стало «curiosity» – любознательность, попытка заглянуть за занавес и обнаружить новые знания о феномене НТИ.

Будущее НТИ – открытый вопрос для авторов доклада. Каким бы оно ни было, есть как минимум девять вопросов, на которые предстоит ответить лидерам Инициативы. Ответы на эти вопросы будут зависеть как от разворачивания внешних условий, так и от способности экосистемы НТИ адаптироваться к меняющейся внешней среде.

УЧАСТНИКИ ПОДГОТОВКИ ДОКЛАДА

КЛЮЧЕВЫЕ ЭКСПЕРТЫ



**Песков
Дмитрий Николаевич**
Специальный представитель
Президента РФ по вопросам
цифрового и технологического
развития,
генеральный директор
АНО «Платформа НТИ»,
директор направления
«Молодые профессионалы» АСИ



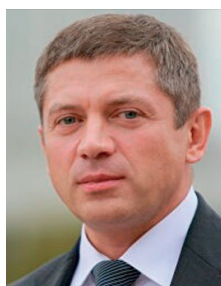
Абаев С.Е.
Член рабочей группы «Хелснет»,
советник президента
АО «Р-Фарм»

«НТИ очень помогла нас всех объединить, и мы начали думать о будущем. Если отойти от мер поддержки, то драйвером роста «Хелснет» стало сообщество»



Аванян П.С.
Руководитель рабочей группы
2035 («Эдунет»), управляющий
партнер Center-game.com,
Preinc.ru

«НТИ – сообщество сообществ, где можно познакомиться с разными людьми и с ними скооперироваться, что поможет развить и себя самого, и какой-то продукт. В эти моменты с людьми и происходят перемены, которые помогают занять лидерскую позицию в будущем»



Бабинцев Г.В.
Заместитель руководителя
рабочей группы «Аэронет»,
генеральный директор
Ассоциации эксплуатантов и
разработчиков беспилотных
авиационных систем

«Развитие рынков определяется глобальными социальными, политическими, технологическими трендами, которые запускают трансформационные процессы в планетарном масштабе. НТИ является одним из инструментов этого развития»



Баженов А.В.
Руководитель рабочей группы
2035 («Веарнет»), основатель
форума новой модной индустрии
Veiporen

«Задача НТИ – разомкнуть маленькие сообщества, усилить и собрать нас в большое сообщество»



Белоусов Д.Р.
Руководитель направления
анализа и прогнозирования
Центра макроэкономического
анализа и краткосрочного
прогнозирования

«Без участия в НТИ я был бы более пессимистичным. Так как в том числе работаю в академической среде, то вижу, насколько инерционно устроена наука, как находящимся там людям часто не хочется решать прикладные задачи. Участие в НТИ – доказательство возможности реального развития»



Болсуновская М.В.
Заведующий лабораторией
«Промышленные системы
поточковой обработки данных»
ЦК НТИ по направлению «Новые
производственные технологии»

«Отличная особенность НТИ – это возможность взаимодействия между ЦК. У НТИ такая система, при которой мы можем использовать разработки, выполненные другими ЦК для развития нашего центра. И мы активно взаимодействуем с другими ЦК, например, в реализации сетевых образовательных программ»



Боровков А.И.
Руководитель рабочей группы
«Технет», проректор по цифровой
трансформации СПбПУ,
руководитель ЦК НТИ
по направлению «Новые
производственные технологии»

«Миссия «Технет» – быть всё время на технологическом фронтире, высокий уровень развития при высоких темпах развития»

**Бухановский А.В.**

Руководитель ЦК НТИ по направлению «Технологии машинного обучения и когнитивные технологии»

«Центр НТИ – это не просто университет. Это команда с единой культурой научно-технического творчества, направленной вовне – на взаимодействие с индустриальными партнерами; при этом основным критерием ее успешности является удовлетворенность внешних заказчиков с открытого рынка»

**Галкина Н.В.**

Руководитель сегмента «Нейрокоммуникации и маркетинг», генеральный директор АО «Нейротренд»

«Нейронет» – сообщество единомышленников, сообщество поддержки, усиливающее позицию даже маленькой компании перед государством. Одно дело, когда маленькая компания напишет в Минпромторг, и другое – если сообщество, как «Нейронет»

**Галямова М.Р.**

Руководитель Инфраструктурного центра НТИ «Фонд «Научно-технологический парк Новосибирского Академгородка»

«НТИ – удалось собрать сообщество, договориться, куда движемся; провести аналитику. Мы собрали воронку проектов и по возможности помогаем им. Иногда бьемся о «стеклянные потолки», иногда – разбиваемся. Самое главное, что сообщество осознало себя в качестве сообщества»

**Гурко А.О.**

Соруководитель рабочей группы «Автонет», президент НП «Содействие развитию и использованию навигационных технологий»

«Прежде всего, НТИ – это расширение кругозора, получение дополнительной информации и знакомство с новыми интересными людьми и новыми бизнесами»

**Добровольский Ю.А.**

Руководитель ЦК НТИ по направлению «Технологии создания новых и портативных источников энергии»

«Наш Центр компетенций – это та точка, где все заказчики, разработчики и потребители интегрированы и все для каждой задачи равноправны»

**Ермачков М.В.**

Ведущий эксперт рабочей группы 2035 («Веарнет»), директор проектного офиса НТИ СПбГУ ПТД

«Наша деятельность в НТИ привлекла большое внимание к нам со стороны предприятий и различных компаний, которые стали обращаться к нам, и появилось желание с нами работать»

**Жуков С.А.**

Соруководитель рабочей группы «Аэронет», генеральный директор АНО «Аналитический центр «Аэронет»

«НТИ дал огромный толчок творчеству масс»

**Зубарев К.И.**

Руководитель ТК «НГТУ-НЭТИ», ведущий специалист по направлению управления НГТУ

«НТИ устроена как социальное движение, у него есть способность «втягивать» людей за счет разворачивания образов будущего, но дальше долго на энергетическом ресурсе видения будущего не продержаться, нужно конвертировать в проекты»

**Иванов Д.С.**

Заместитель соруководителя рабочей группы «Технет», директор по инновационному развитию ПАО «НПО Сатурн»

«НТИ дала мне возможность работать с Боровковым А.И., Фертманом А.Д. и с огромным количеством других замечательных людей, с которыми я познакомился в рамках НТИ. Я оказался погружен в сообщество людей, с которыми мне интересно, у которых я могу поучиться и которым я сам могу что-то дать»

**Гринько О.В.**

Соруководитель рабочей группы «Энерджинет», директор ООО «Т-Система»

«Процесс работы в «Энерджинет» – многомерное действие компаний, людей, которые получили дополнительное пространство для взаимодействия, связей, экспериментов и т. д.»

**Иванов К.А.**

Руководитель рабочей группы 2035 («Фуднет»), руководитель сегмента «Альтернативные источники сырья и пищи»

«Многим НТИ помогла узнать об иных рыночных возможностях. Функция информирования очень важна, иногда важнее господдержки»

**Иващенко А.А.**

Соруководитель рабочей группы «Нейронет», председатель Совета Директоров НП ЦВТ «ХимРар»

«Сообщества образуются вокруг общих ценностей и целей. Если сформулированные ценности и цели отзываются всем участникам, то сообщество собирается. А дальше оно должно начать приносить пользу. Если не приносит, то такое сообщество рассыпается»

**Исаев А.И.**

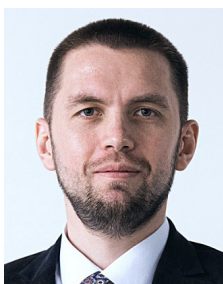
Руководитель ЦК НТИ ИБХ РАН

«ЦК ставит себе задачу более широкого плана – быть центром кристаллизации, центром сбора всей предметной информации»

**Княгинин В.Н.**

Вице-губернатор г. Санкт-Петербург

«Благодаря НТИ у меня и у организаций, в которых я работал, сложился ряд компетенций, относящихся и к технологическому прогнозированию, и к оценке организационных форматов и организационного развития, связанного с имплементацией этих технологических решений. Плюс – это знакомство с единомышленниками»

**Косвинцев Н.Н.**

Руководитель направления «Экосистема НТИ» Агентства инвестиционного развития Пермского края, общественный лидер «Точки кипения – Пермь»

«НТИ выступает в роли компетентного агента в сфере глобальных рынков и мировых тенденций»

**Коцуконь С.Н.**

Программный директор пространства коллективного развития ТК «ДГТУ», секретарь-координатор рабочей группы 2035 («Хоумнет»)

«Рынок НТИ – в первую очередь, сообщество»

**Кулик С.П.**

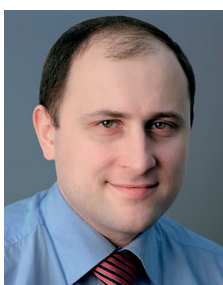
Научный руководитель ЦК НТИ «Квантовые технологии»

«Центры компетенций – место, где сосредоточены идеи и знания, которых так не хватает многим крупным российским компаниям, поэтому они идут в Центр компетенции и получают то, что им необходимо»

**Курочкин Ю.В.**

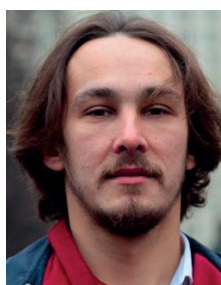
Директор ЦК НТИ «Квантовые коммуникации»

«Центр компетенций – точка роста НТИ»

**Лаконцев Д.В.**

Руководитель ЦК НТИ по направлению «Технологии беспроводной связи и интернета вещей»

«Сейчас НТИ – драйвер в России. Мы даем технологические элементы, которые позволяют создавать новые продукты на новых рынках»

**Ломоносов А.М.**

Соруководитель направления «Биомедицина» рынка «Хелснет»

«Главная возможность, возникшая благодаря НТИ, – в улучшении законодательства»

**Лошкарёва Е.П.**

Заместитель генерального директора по исследованиям и разработкам АНО «Агентство развития профессионального мастерства (Ворлдскиллс Россия)»

«НТИ – это классный формат поддержки определенных компаний и определенного профиля в сетевой логике»

**Лялин К.С.**

Руководитель НОЦ «Интегрированные цифровые сенсорные системы» ЦК НТИ «Сенсорика» на базе НИУ МИЭТ

«Система науки не должна быть оторвана от задач государства, и механизм НТИ помогает преодолеть это «презрение к внедрению» своих результатов»

**Максимова А.В.**

Руководитель рабочей группы 2035 («Спортнет»), президент Ассоциации производителей и экспортеров отечественных спортивных товаров и оборудования

«НТИ дала синергию на разных уровнях, от студентов до сенаторов, которые увлечены и заинтересованы одним делом»

**Малолетов А.В.**

Заместитель руководителя центра ЦК НТИ «Технологии компонентов робототехники и мехатроники» Университета Иннополис

«НТИ направлена на то, чтобы ускорить процессы цифровизации»

**Маяренков С.Ю.**

Руководитель ТК «ИРНТУ»

«Мне нравится, что НТИ развивается через конкурсы, центры компетенций по разным направлениям, создавая открытость для талантливых команд»

**Морозова А.С.**

Директор по развитию технологических сообществ и партнерств АНО «Платформа НТИ»

«Основная задача платформы – поддерживать сообщество цифровыми сервисами, направленными на развитие сообщества и реализацию целей НТИ»

**Павлов В.В.**

Генеральный директор АНО ДО «Агентство технологического развития Ульяновской области»

«НТИ является одним из аргументов, который подтверждает правоту и направление движения в будущее»

**Павлова Е.В.**

Программный директор ТК «Ульяновск»

«Без НТИ не получилось бы серьезно поменять приоритеты региональной образовательной политики в части инженерного, естественно-научного образования»

**Пинский А.С.**

Заместитель руководителя рабочей группы «Маринет», генеральный директор АНО «Отраслевой центр МАРИНЕТ»

«Маринет» – это партнерские взаимоотношения участников, когда даже конкурирующие организации кооперируются на площадке «Маринета» для совместной работы»

**Пonomarev А.К.**

Вице-президент по стратегии и связям с индустрией SKOLTECH

«Благодаря НТИ мне удалось расширить кругозор, взаимодействовать с новыми людьми, особенно – с молодежью и более эффективно продвигать свои представления о рациональном технологическом развитии»

**Салкуцан С.В.**

Заместитель руководителя
Дирекции по образованию ЦК
НТИ «Новые производственные
технологии», программный
директор ТК «Политех» СПбПУ
Петра Великого

*«Задача НТИ – в первую очередь,
вовлечь, собрать большой проект,
запустить его и идти дальше»*

**Силинг А.Л.**

Исполнительный директор
АНО «Платформа НТИ»

*«НТИ расширяется – и как инициа-
тива, и как сообщество. НТИ можно
назвать общественным движением,
в рамках которого энергия пред-
принимателей, их готовность и спо-
собность создавать коллективный
образ будущего, кооперироваться для
создания новых рынков, новых биз-
нес-моделей, принципиально новых
продуктов и сервисов, – находит
поддержку»*

**Соловейчик К.А.**

Председатель комитета
по промышленной политике,
инновациям и торговле
Санкт-Петербурга

*«НТИ для меня всегда был «маяк».
Кто верит, тот идёт с нами»*

**Статут В.А.**

Руководитель направления
инновационных проектов
«ISG Neuro», руководитель
сегмента «Нейроразвлечения
и спорт», руководитель проектов
«SleepAlert»

*«Благодаря НТИ собралось комью-
нити, объединенное общей целью
и сформировавшее общее виденье
будущего»*

**Татунашвили Л.В.**

Директор по развитию DeepTech
АНО «Платформа НТИ», советник
ректора по коммерциализации
и трансферу технологий НГУ

*«НТИ – попытка системного
действия: когда мы понимаем, что
невозможно достичь результатов
в одной конкретной области, не имея
широкого фронта развития»*

**Уразов Р.Н.**

Генеральный директор
АНО «Агентство развития
профессионального мастерства
(Ворлдскиллс Россия)»

*«Очевидная заслуга НТИ – поднятие
вопроса технологического развития
на самый верх повестки и создание
оживления среди технологического
предпринимательства»*

**Фертман А.Д.**

Директор департамента по науке
и образованию Фонда «Сколково»

*«НТИ – это протоколы
взаимодействия между людьми
разных позиций»*

**Ханьжина Ю.Б.**

Заместитель директора
направления АНО «Агентство
стратегических инициатив
по продвижению проектов»

*«НТИ помогает разрушать
нормативно-правовые барьеры
и законодательные ограничения»*

**Чернышева Н.В.**

Заместитель руководителя
рабочей группы 2035 («Хоумнет»),
директор по акселерации кластера
передовых производственных
технологий, ядерных
и космических технологий Фонда
«Сколково»

*«Главная роль/задача НТИ – создание
коммуникационной площадки между
разными людьми и, в том числе,
регионами»*

**Шкабара И.А.**

Руководитель рабочей группы
2035 («Хоумнет»)

*«Главная возможность, возникшая
благодаря НТИ, – в улучшении зако-
нодательства»*



Яныкина Н.О.

Генеральный директор, ректор
АНО «Университет 20.35»

*«Задача университета НТИ –
максимально быстро, эффективно
и качественно погрузить нового
участника в то направление,
которое ему нужно для собственной
самореализации»*



Белошицкий А.В.

Исполнительный директор
ЦК НТИ по направлению
«Технологии хранения и анализа
больших данных»



Вырупаев К.В.

Ведущий эксперт, участник
рабочей группы 2035, один
из инициаторов рынка «Спортнет»



Гудач Ю.В.

Директор по развитию сервиса
Leader-ID, АНО «Платформа НТИ»



Гусев А.Н.

Директор по развитию
инновационной экосистемы
АО «РВК»



Земцов Д.И.

Соруководитель рабочей группы
«Кружковое движение»,
проректор по развитию «ДВФУ»



Микуленков А.С.

Исполнительный директор,
руководитель аппарата
ЦК НТИ «Искусственный
интеллект»



Рыжов А.Е.

Директор по архитектуре и
аналитике АНО «Платформа НТИ»



Сушинов Ю.В.

Руководитель пресс-службы
АНО «Платформа НТИ»



Тростьянский С.С.

Заместитель директора
ЦК НТИ по направлению
«Технологии хранения и анализа
больших данных»



Холкин Д.В.

Заместитель соруководителя рабочей группы «Энерджинет», директор Инфраструктурного центра НТИ «Фонд «ЦСР «Северо-Запад»



Шаповаленко Е.В.

Директор по развитию Ассоциации специалистов спортивной индустрии

ИНОСТРАННЫЕ ЭКСПЕРТЫ



Буто С.

Президент по вопросам космической торговли (SCM)



Геххардт К.

Руководитель отдела развития Blue City at Drees & Sommer, член Исполнительного комитета Ассоциации «Тройная спираль»



Гюльбудаев К.

Основатель Strategic Value Ventures, первый глобальный посол и ключевой советник в University of California (UC) SkyDeck



Корпакис Д.

Соучредитель и старший эксперт Friends of Smart Specialization, член комитета по внешним грантам Ассоциации Triple Helix



Райта Э.

Директор по операциям компании Нургетмето, эксперт по инновациям Исполнительного агентства исследований Европейской комиссии, соучредитель консалтингового агентства Karostech



Рубенс Н.

Профессор / директор Active Intelligence Lab, Институт Транспорта и Связи (Рига, Латвия), соучредитель IEN, mediaX в Стэнфордском университете



Скилликорн Н.

Эксперт по креативности и инновациям, автор, спикер, шеф-редактор блога Ideatovalue.com, основатель и директор консалтингового агентства Improvides Innovation Consulting



Скоуфилд Т.

Руководитель компании «Synergy Lab» и эксперт по работе с бизнесом Imperial College of London



Смит Б.

Директор I-Corps, Office of Innovation & Entrepreneurship, The George Washington University



Франклин К.

Основатель консалтингового агентства Mindful Innovation Labs, консультант по стратегическим инновациям

АВТОРСКАЯ ГРУППА



Липецкая М.С.
Директор Фонда «Центр стратегических разработок «Северо-Запад», руководитель проекта



Кобзева Л.В.
Программный директор пространства коллективной работы «Точка кипения – Томск»



Грибов Е.Н.
Участник команды «Точки Кипения – Томск»



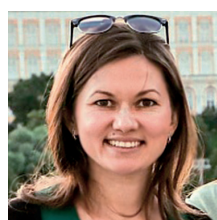
Мазилев Е.А.
Заместитель директора по научной работе, заведующий отделом проблем научно-технологического развития и экономики знаний ВолНЦ РАН, в.н.с.



Давыдова А.А.
Заведующий центром трансфера и коммерциализации технологий ВолНЦ РАН, м.н.с.



Сенюшкин Д.С.
Координатор проекта, Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад»



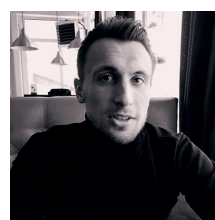
Аларичева М.А.
Координатор проектов, Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад»



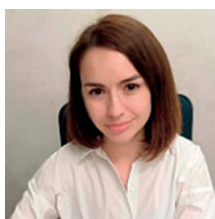
Кондакова А.Ю.
Специалист, Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад»



Кропин Е.Ю.
Ведущий аналитик, Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад»



Пономарев Д.В.
Аналитик, Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад»



Скляр Л.В.
Координатор проектов, Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад»



Снигирева М.Л.
Участник команды «Точки кипения – Томск»



Ходырева М.В.
Ведущий специалист, Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад»

В ПОДГОТОВКЕ И ОБРАБОТКЕ ИНТЕРВЬЮ УЧАСТВОВАЛИ:

Васильева Н.В.
Гетц Е.А.
Грахович Ю.Н.
Кузнецов П.А.
Малаховская М.В.
Мальшев А.Е.
Матвеева В.С.
Овчаренко А.М.
Раевская В.А.
Римских Е.А.

ВЫРАЖАЕМ БЛАГОДАРНОСТЬ РЕДАКТОРСКОЙ ГРУППЕ:

Бородина И.Б.
Ганжа А.К.
Деев С.В.
Киселева М.И.
Кульбятская Н.В.
Леонтьева А.С.
Парьева Е.С.
Русских А.Е.
Санатов Д.В.

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГРУППА:

Демидова О.С.
Конева А.А.
Молодцова О.П.
Раттур Е.В.
Шиплюк В.С.

РЕДАКТОРЫ:

Самарина Л.В.
Локтионова Е.Г.

ДИЗАЙНЕР:

Курис М.А.

ОТВЕТСТВЕННЫЙ ИСПОЛНИТЕЛЬ:

Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад» (csr-nw.ru)

ЗАКАЗЧИК:

АНО «Платформа НТИ» (nti2035.ru)

ТОП-100 РЕЗУЛЬТАТОВ НТИ

НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АКТЫ (НПА), ПРИНЯТЫЕ В РАМКАХ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫХ ДОРОЖНЫХ КАРТ, ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ЦЕНТРОВ И ИНОЙ РАБОТЫ НТИ:

- Проект ФЗ «О внесении изменений в Кодекс торгового мореплавания Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части правоотношений, возникающих при использовании автономных судов»
- Постановление Правительства Российской Федерации № 2031 от 5.12.2020 г. «О проведении эксперимента по опытной эксплуатации автономных судов под Государственным флагом Российской Федерации»
- Система добровольной сертификации в судостроении «СУДПРОМТЕСТ»
- ФЗ от 30.04.2021 г. № 128-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» и статьи 12 и 22 Федерального закона «О лицензировании отдельных видов деятельности»
- ФЗ от 23.06.2016 г. № 180-ФЗ «О биомедицинских клеточных продуктах»
- ФЗ от 29.07.2017 № 242-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам применения информационных технологий в сфере охраны здоровья»
- Приказ Минздрава России от 22.09.2017 г. № 669н «Об утверждении Правил надлежащей клинической практики биомедицинских клеточных продуктов»
- Приказ Минздрава России от 30.11.2017 г. № 965н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий»
- Методические рекомендации Минздрава РФ по организации экстренного реагирования при дистанционном наблюдении за состоянием здоровья пациентов от 14.02.2020 г.
- Приказ Минздрава России от 14.01.2019 г. № 4н «Об утверждении порядка назначения лекарственных препаратов, форм рецептурных бланков на лекарственные препараты, порядка оформления указанных бланков, их учета и хранения»
- Приказ Минздрава России № 1158н, РАН № 2 от 27.10.2020 г. «О внесении изменения в перечень объектов трансплантации, утвержденный приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации и Российской академии наук от 4 июня 2015 г. N 306н/З»
- Постановление от 20.03.2019 г. № 287 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам функционирования агрегаторов управления спросом на электрическую энергию в Единой энергетической системе России, а также совершенствования механизма ценозависимого снижения потребления электрической энергии и оказания услуг по обеспечению надежности»
- Приказ Минэнерго России от 30.06.2020 г. № 507 «Об утверждении требований к управляемому интеллектуальному соединению активных энергетических комплексов»
- Постановление Правительства Российской Федерации от 21.03.2020 г. № 320 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам функционирования активных энергетических комплексов»
- Распоряжение Правительства РФ от 28.10.2020 г. № 2801-р «О паспорте пилотного проекта «Улучшение надежности и качества электроснабжения потребителей электрической энергии за счет внедрения новых технологий и оптимизации деятельности территориальных сетевых организаций»
- ФЗ от 8.12.2020 г. № 401-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О концессионных соглашениях» в части заключения, исполнения и изменения концессионных соглашений в отношении объектов по производству, передаче и распределению электрической энергии»
- Приказ Минтранса России от 6.07.2017 г. № 255 «О внесении изменений в Административный регламент Федерального агентства воздушного транспорта предоставления государственной услуги по государственной регистрации гражданских воздушных судов и ведению Государственного реестра гражданских воздушных судов Российской Федерации, утвержденный приказом Министерства транспорта Российской Федерации»
- Приказ Минтранса России от 17.06.2019 г. № 184 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Сертификация авиационной техники, организаций разработчиков и изготовителей. Часть 21»
- Приказ Минтранса РФ от 27.11.2020 г. № 519 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования к летной годности гражданских воздушных судов. Форма и порядок оформления сертификата летной годности гражданского воздушного судна. Порядок приостановления действия и аннулирования сертификата летной годности гражданского воздушного судна»
- Приказ Минтруда России от 5.07.2018 г. № 447н
- Постановление Правительства Российской Федерации от 25.05.2019 г. № 658 «Об утверждении Правил учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,25 кг. до 30 кг., ввезенных в РФ или произведенных в РФ»

- ФЗ от 3.07.2016 г. № 291-ФЗ «О внесении изменений в Воздушный кодекс Российской Федерации»
- Постановление Правительства Российской Федерации от 3.02.2020 г. № 74 «О внесении изменений в Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации»
- Правительственный законопроект №1160407-7 об отмене лицензирования разработки, производства, испытания и ремонта гражданских беспилотников взлетной массой до 30 кг.
- ФЗ от 18.02.2020 г. № 21-ФЗ «О внесении изменений в Воздушный кодекс Российской Федерации и признании утратившим силу отдельных положений статьи 12 Федерального закона «О лицензировании отдельных видов деятельности»
- Решение Глобального форума по безопасности дорожного движения Комитета по внутреннему транспорту Европейской экономической комиссии «Резолюция по внедрению в практику высоко- и полностью автоматизированных транспортных средств в условиях дорожного движения» (ECE/TRANS/WP.1/2018/4/Rev.3)
- Решение Глобального форума по безопасности дорожного движения Комитета по внутреннему транспорту Европейской экономической комиссии «Пересмотренное предложение по поправкам к Конвенции о дорожном движении 1968 года» (ECE/TRANS/WP.1/2020/1/Rev)
- Постановление Правительства Российской Федерации от 21.12.2020 г. № 2200 «Об утверждении Правил перевозок грузов автомобильным транспортом и о внесении изменений в пункт 2.1.1 Правил дорожного движения Российской Федерации» (в части электронного документооборота)
- ГОСТ Р 59236-2020 «Платформа «Автодата». Общие положения»
- ГОСТ Р 59237-2020 «Платформа «Автодата». Термины и определения»
- Предварительный национальный стандарт Российской Федерации ПНСТ 387-2019 «Интеллектуальные транспортные системы. Основные требования в отношении сетевого взаимодействия транспортных средств с высокой степенью автоматизации управления между собой (V2V)»
- Предварительный национальный стандарт Российской Федерации ПНСТ 388-2019 «Интеллектуальные транспортные системы. Основные требования в отношении сетевого взаимодействия транспортных средств с высокой степенью автоматизации управления с инфраструктурой (V2I)»
- Постановление Правительства Российской Федерации от 26.11.2018 г. № 1415 «О проведении эксперимента по опытной эксплуатации на автомобильных дорогах общего пользования высокоавтоматизированных транспортных средств»
- Постановление Правительства Российской Федерации от 22.12.2020 г. № 200 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 26.11.2018 г. № 1415»
- Приказ Минздрава РФ от 28.02.2019 г. № 104н «Об утверждении порядка и сроков одобрения и утверждения клинических рекомендаций, критериев принятия научно-практическим советом решения об одобрении, отклонении или направлении на доработку клинических рекомендаций либо решения об их пересмотре»
- Приказ Минэкономразвития № 527 «О внесении изменений в Правила составления, подачи и рассмотрения документов, являющихся основанием для совершения юридически значимых действий по государственной регистрации изобретений, и их форм и Требования к документам заявки на выдачу патента на изобретение, утвержденные приказом Министерства экономического развития Российской Федерации от 25.05.2016 г. № 316»
- ФЗ от 13.07.2020 г. № 206-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам обеспечения граждан лекарственными препаратами, медицинскими изделиями и специализированными продуктами лечебного питания»
- Постановление Правительства РФ от 18.12.2020 г. № 2157 «О внесении изменений в перечень медицинских товаров, реализация которых на территории Российской Федерации и ввоз которых на территорию Российской Федерации и иные территории, находящиеся под ее юрисдикцией, не подлежат обложению (освобождаются от обложения) налогом на добавленную стоимость»
- ФЗ от 29.12.2020 г. № 478-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (в связи с установлением возможности приобретения отдельных видов товаров, работ, услуг с использованием электронного сертификата, а также в части уточнения отдельных положений законодательства Российской Федерации об обязательном социальном страховании)

В рамках данного рынка разработано свыше 120 нормативно-технических документов, регулирующих сквозные технологии современной цифровой промышленности. Среди них – интернет вещей, промышленный интернет вещей, большие данные, искусственный интеллект, а также стандарты кибер-физических систем и умного производства.

- Методические рекомендации, утверждённые Минпросвещения России по созданию сети кружков Национальной технологической инициативы в общеобразовательных организациях
- ФЗ О внесении изменений в статьи 46 и 108 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации»
- Проект Приказа Минтруда и соцзащиты РФ «О внесении изменений в профессиональный стандарт “Педагог дополнительного образования детей и взрослых”», утвержденный Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5.05.2018 г. № 298н

■ *Маринет (MariNet)*

■ *Хелснет (HealthNet)*

■ *Энерджинет (EnergyNet)*

■ *Аэронет (AeroNet)*

■ *Автонет (AutoNet)*

■ *Нейронет (NeuroNet)*

■ *Технет (TechNet)*

■ *Кружковое движение*

- НПА, принятие которых привело к открытию новых рынков, в т. ч. увеличению объёма оборотов компаний на рынке, устранению избыточного регулирования и т. д.
- НПА, обеспечившие реализацию технологических экспериментов
- НПА, принципиально важные для рынка НТИ
- НПА, обеспечившие введение «эталонных» продуктов /технологий, в т. ч. отраслевые стандарты

ПРОЕКТЫ, ОТКРЫВШИЕ НОВЫЕ РЫНКИ:

«ПИЛОТНАЯ ЗОНА 5G С БАЗОВОЙ СТАНЦИЕЙ НА РОССИЙСКОМ ПО В СКОЛКОВО»

«Пилотная сеть 5G» предназначена для тестирования разработок в области технологий 5G и создания на их основе отечественных перспективных индустриальных информационно-коммуникационных решений и сервисов с привлечением резидентов «Сколково» и индустриальных партнеров Сколтеха.



«ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА CML-BENCH™» – ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА РАЗРАБОТКИ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ (DIGITAL TWIN) И УМНЫХ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ (SMART DIGITAL TWIN)

Цифровая платформа CML-Bench™ – единственная отечественная разработка подобного рода, сфокусированная на обеспечении проектирования и производства в кратчайшие сроки глобально конкурентоспособной высокотехнологичной продукции в различных отраслях и на новых зарождающихся рынках (рынках Будущего) на основе цифровых двойников.



«VOTKIN.AI» – ПЛАТФОРМА ДЛЯ АНАЛИЗА И ОБРАБОТКИ МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ИИ

«Платформа Votkin.AI» предназначена для повышения выявляемости онкологических заболеваний, прежде всего, на ранних стадиях заболеваний, за счет автоматического повторного пересмотра диагностических изображений, на которых врачи-рентгенологи не обнаружили злокачественные новообразования.



«ПЛАТФОРМА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ БЕЗЭКИПАЖНОГО СУДОВОЖДЕНИЯ»

В проекте предлагается с помощью создания открытой технологической платформы безопасно и экономически эффективно обрабатывать технологии безэкипажного судовождения.



«ЦИФРОВОЙ РЭС» – НОВАЯ БИЗНЕС-МОДЕЛЬ ДЛЯ СЕТЕВЫХ КОМПАНИЙ

«Цифровой РЭС» – это район электрических сетей с высоким уровнем автоматизации, обеспечивающей умный учет электроэнергии и удаленную наблюдаемость в режиме онлайн, а также позволяющей реализовать функции самодиагностики и самовосстановления.



«ГЕОСКАН». МИРОВОЙ РЕКОРД ПО НАИБОЛЬШЕМУ КОЛИЧЕСТВУ ДРОНОВ, ОДНОВРЕМЕННО НАХОДЯЩИХСЯ В ВОЗДУХЕ

3 сентября 2020 года компания «Геоскан» установила рекорд по наибольшему количеству беспилотных летающих аппаратов в воздухе.



«УМНЫЕ» ИНГАЛЯТОРЫ «ЖИВОЕ ДЫХАНИЕ» ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ, ТУБЕРКУЛЕЗА, АСТМЫ И ДРУГИХ БОЛЕЗНЕЙ ЛЕГКИХ

«Умный» ингалятор представляет собой мини-компьютер, который рассчитывает и запоминает необходимую дозу лекарственного вещества, анализируя паттерн вдоха конкретного пациента: глубину, частоту, количество захватываемого воздуха. В настоящий момент запущен пилотный проект в противотуберкулезном диспансере Забайкальского края, куда компания поставила первую партию цифровых ингаляторов.



МОБИЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ГЕНЕРАТОРЫ НА ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ВОДОРОД В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА, А ТАКЖЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА ИЗ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ТОПЛИВ

Мобильные электрохимические генераторы на топливных элементах могут применяться как в качестве энергоустановок для транспорта (легкая беспилотная авиация, грузовой и легковой автотранспорт, транспорт специального назначения), так и для робототехники и малой генерации электроэнергии, например, в условиях отделенных территорий.



ПРОЕКТ ПО СОЗДАНИЮ КВАНТОВЫХ СЕТЕЙ, ЗАЩИЩАЮЩИХ ПЕРЕДАВАЕМЫЕ ДАННЫЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ЗАКОНОВ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ

В рамках реализации проекта предполагается открытие опытной квантовой сети для отработки решений и тестирования бизнес-приложений на основе КПК с приоритетным доступом для участников Консорциума.



«RUTM1» – ПРОЕКТ ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ПОЛЕТОВ ДРОНОВ

Проект позволит в автоматическом режиме выделять для беспилотников воздушное пространство, соблюдать безопасные интервалы между полетами и предупреждать конфликты в воздухе. Также запланировано создание зон совместного аэронавигационного и информационного обслуживания как беспилотной, так и пилотируемой авиации. В результате будут сформированы условия для безопасных и эффективных полетов беспилотных и пилотируемых судов в едином воздушном пространстве.



АВТОНОМНАЯ БЕСПИЛОТНАЯ АВИАСИСТЕМА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ЗАПРАВКУ, ЗАМЕНУ БАТАРЕЙ И УПРАВЛЕНИЕ РОЕМ ДРОНОВ



ТЕХНОЛОГИИ И ПРОДУКТЫ:

- Сверхвысокочастотный модулятор для разработки компонентов 6G-систем
- «КАМА-1» – первый российский электромобиль, разработанный на основе технологии цифровых двойников
- «ЕхоАтлет Bambini» – инструмент роботизированной механотерапии для нейрореабилитации детей и подростков
- Энергосистема ЦК НТИ МЭИ для умного управления потреблением электроэнергии
- «Умная» дорога – Автодата. Платформа НП «ГЛОНАСС» для сбора больших автомобильных данных
- Нейроморфный процессор для изучения биологических нейронных сетей
- Архитектура Internet of Energy для обмена энергией между производителями и потребителями
- Платформа для создания чат-ботов и голосовых ассистентов SOVA
- Гибридные Морские БПЛА для работы в экстремальных погодных условиях
- «НейроЧат» – система для обмена информацией между мозгом и электронным устройством
- «Змеиное зрение» – получение изображений объектов даже в полной темноте и в инфракрасном диапазоне
- Образовательный VR-контент для программы апробации в российских школах
- **Сервис BIOT – дистанционный мониторинг здоровья человека с помощью браслета Healbe Gobe**
- Реабилитационный комплекс с технологией VR Центра НТИ ДВФУ
- **Национальный БиоСервис. Платформа и технологии сетевых биобанков тканей и клеточных линий исследовательского назначения**
- ViTronics Lab – оборудование, методические комплексы и ПО для обучения школьников и студентов биологии, инженерно-биологическим системам и нейротехнологиям
- DataMall – распределенная система для управления жизненным циклом интеллектуальных объектов
- Детектор фотонов для высокоточных измерений
- Киберфизический полигон цифровой электроэнергетики
- Математическая модель для прогнозирования распространения коронавируса
- Интеллектуальная платформа ATLAS, анализирующая информацию о сценариях технических сбоев и предотвращающая их повторение
- Первый успешный полет дрона, сконструированного по принципу тенсегрити
- «НейроБарометр» – сканер подсознания, считывающий нейрофизические показатели организма человека
- **МПАК-3D – проект создания унифицированного программно-аппаратного комплекса, предназначенного для осуществления мониторинга, исследования и изучения морского дна**
- «Цифровая модель типового региона» – создание геодезически точной 3D-модели типового региона РФ на основе данных беспилотной аэрофотосъемки и технологии Глонасс
- АгроНТИ – проект по цифровизации сельского хозяйства
- Платформа цифрового и летного полигона БАС
- «Спутникс» – разработка масштабируемой спутниковой платформы для низкоорбитальных космических аппаратов
- e-Navigation – комплексное использование современных технологий для повышения безопасности и эффективности судоходства
- Портал спутниковых геоинформационных данных и сервисов морской отрасли
- **Компания «Энергозапас», разрабатывающая технологию твердотельной аккумулирующей электростанции (ТАЭС) для промышленного накопления энергии**
- **Система Канатоход – проведение в автоматическом режиме детального мониторинга и технического обслуживания линий электропередач**
- **«ТОПАЗ» – первый в мире портативный источник электроэнергии из органического топлива**
- **Проект «CoBrain-Analytics», предусматривающий создание платформы для сбора, хранения, обработки и анализа биомедицинских данных различных типов**
- Система поддержки работоспособности водителя, применение которой не допускает засыпание человека
- Проект «Нейроинтеллект iPavlov» по разработке технологий разговорного искусственного интеллекта, для построения виртуальных помощников
- Модульный конструктор БАС для школ и учреждений дополнительного образования детей
- Квантовый телефон, отвечающий за шифрование голосовых и текстовых переговоров
- Технологический конкурс «Зимний город» по разработке беспилотного ТС, способного двигаться в автономном режиме в зимнее время года и в разное время суток, с соблюдением ПДД
- Технологический конкурс «Первый элемент» по созданию энергетических установок на водородных топливных элементах для ТС, сравнимых по эффективности с традиционными источниками энергии на ТС
- «Солнечная регата» – международные инженерные соревнования, в ходе которых команды разрабатывают, конструируют и демонстрируют возможности построенных ими плавательных средств на солнечных батареях
- «Дистанционный мониторинг пациентов с хроническими неинфекционными заболеваниями» (ХНИЗ) – новый и уникальный сервис по мониторингу и коррекции состояния человека
- Судно «Пионер-М» с потенциалом беспилотного вождения
- «Нейрокепка» (Sleep Alert) – система контроля бодрствования, позволяющая распознавать панику и аварийные ситуации для снижения количества производственных травм
- Веб-платформа «TraceAir» для контроля качества и стоимости строительства на основе данных БПЛА
- Проект «Robotikum» – внедрение и обслуживание интегрированной роботизированной ячейки для адаптивной полировки упругих поверхностей со сложной геометрией
- Платформа «Нейроух» на базе технологий искусственного интеллекта позволяет распознавать и понимать различные звуки
- **Проект «Цифровая модель Республики Татарстан» – разработка и пилотная реализация облачной 4D-геоинформационной платформы**
- **E-НАВ – российский полигон для отработки технологий e-навигации российскими разработчиками**
- **Универсальная беспилотная платформа высокой грузоподъемности**
- **«Курсир» – мобильный комплекс для летных проверок средств радиотехнического обеспечения полетов**
- **Проект по разработке геннотерапевтического противоопухолевого препарата «АнтионкоРАН-М»**
- **«Neiry» – разработка нейротехнологий и создание продуктов на базе интерфейсов «мозг-компьютер»**
- **«Sensor Srin Technologies» – твердотельный ядерный гироскоп с компактным чип-датчиком на основе спиновой системы в алмазе**
- **«Health Heuristics» – многопрофильная база данных о здоровье жителей России**

УСПЕШНЫЕ ФОРМАТЫ:

- Дорожные карты рынков НТИ – планы мероприятий, направленные на создание и развитие новых рынков НТИ.
- Нормативные дорожные карты рынков НТИ – план мероприятий по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров.
- «Точки кипения» – пространство для коллективной работы, где каждый может бесплатно организовать или поучаствовать в образовательных и деловых мероприятиях, учить и учиться, собрать команду для реализации проекта, найти экспертов или инвесторов.
- Кванториум – новый формат дополнительного образования, уникальная среда, предназначенная для ускоренного развития ребенка по различным научно-исследовательским и инженерно-техническим направлениям.
- Future Skills | Digital Skills | Hi-Tech – соревнования по перспективным профессиям, востребованным в условиях высокотехнологичного производства и цифровой экономики.
- «Архипелаг» НТИ – проектно-образовательный интенсив для индивидуальных участников, стартапов, регионов и вузов, которые развивают проекты в сфере новых технологий.
- «Остров» НТИ – первая в России образовательная программа по интенсивной подготовке кадров для цифровой экономики и НТИ.
- Технологические конкурсы («Зимний город», «Первый элемент», «Ice Vision», «UpGreat Безопасности», «ПРО//ЧТЕ-НИЕ») – соревнования по поиску инновационных решений для преодоления технологических барьеров НТИ и обеспечения конкурентоспособности РФ на высокотехнологичных рынках.
- Инфраструктурные центры НТИ – некоммерческие организации, объединяющие представителей бизнес-сообщества, обеспечивающие выполнение части задач по развитию одного из направлений НТИ.
- Центры компетенций НТИ – сеть инженерно-образовательных консорциумов на базе российских университетов и научных организаций, которые занимаются развитием «сквозных» технологий НТИ.
- Университет НТИ 20.35 – первый в России университет, обеспечивающий профессиональное развитие человека в цифровой экономике.
- Leader-ID – информационно-сервисный ресурс, который обеспечивает взаимодействие в сети Интернет между системами поиска, развития и продвижения молодых лидеров – участников Института развития лидеров АСИ.
- Атлас новых профессий – альманах перспективных отраслей и профессий на ближайшие 15–20 лет.
- Билет в будущее – проект ранней профессиональной ориентации школьников 6–11 классов.
- Олимпиада кружкового движения НТИ – командные инженерные соревнования для школьников и студентов, увлечённых современными технологиями, инженерией и естественными науками.
- Кружковое движение – всероссийское сообщество энтузиастов технического творчества, решающих задачу по формированию в России следующего поколения предпринимателей, инженеров, ученых и др.
- Клубы мышления – сеть региональных сообществ, объединённых интересом к развитию мышления и решению интеллектуальных задач.
- Магистратуры НТИ – реализуемые на базе российских вузов магистерские программы для подготовки кадров по направлениям НТИ.
- Профессиональные стандарты – пилотный проект по ускоренной разработке профессиональных стандартов по перспективным профессиям будущего и актуализации ФГОС.

МЕТОДОЛОГИЯ НОУ-ХАУ:

- Rapid Foresight НТИ – инструмент для прогнозирования и формирования будущего, позволяющий получать за короткий срок прогнозы высокой точности относительно будущего, путей их достижения и объединять людей для реализации их представлений о будущем.
- Матрица НТИ – ключевой элемент проекта, определяющий логику формирования взаимодействия между всеми его участниками.
- НЕТы – рынки, в которых есть возможность создать отрасли нового технологического уклада, значимые с точки зрения национальной безопасности и высокого уровня жизни граждан.
- Сквозные технологии НТИ – ключевые научно-технические направления, которые оказывают наиболее существенное влияние на развитие рынков НТИ.
- Канон НТИ – ключевые принципы и ценности НТИ, на основе которых сформированы все механизмы взаимодействия участников.

- *Проекты, поддержанные ФСИ, которые получили наибольшее внебюджетное финансирование*

Ссылки на все результаты НТИ:



КЛЮЧЕВЫЕ ПУБЛИКАЦИИ О НТИ:

<p>Business Guide «Национальная технологическая инициатива»</p> 	<p>Review Университет 2035</p> 
<p>Все-таки они едут: как беспилотники покоряли русскую зиму</p> 	<p>Полет нормальный: как в НТИ создают нормативную базу для развития беспилотников</p> 
<p>Первый в России препарат от коронавируса появился благодаря поддержке частного проекта институтами развития</p> 	<p>Терапия прорыва: как Хелснет способствует развитию рынка лекарств</p> 
<p>В России могут начать регулировать использования нейрокепок для водителей</p> 	<p>«Цифровой суверенитет – мировая тенденция». Дмитрий Песков о «суверенном Интернете» и цифровых перспективах РФ</p> 
<p>Медведев разрешил испытания беспилотных автомобилей в Москве и Татарстане</p> 	<p>Квантовый телефон – принцип работы, аналоги и цена</p> 
<p>ТОПАЗ – вечная батарея. Как это работает?</p> 	<p>Почему в России беспилотники летают, а мы про это не знаем</p> 
<p>АгроНТИ. Как беспилотники (и не только) меняют сельское хозяйство</p> 	<p>Они из будущего</p> 

ФИНАНСОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НТИ

Финансовая деятельность НТИ строится на привлечении внебюджетного финансирования с целью выйти на самоокупаемость. За период с 2016 года по 2020 год доля внебюджетного софинансирования составила 44,5 % от общего объема инвестиций в НИОКР. Всего для реализации НТИ было привлечено дополнительных внебюджетных средств на сумму **более 28,92 млрд руб.**, в том числе по направлениям:

- Софинансирование деятельности Центров компетенций НТИ за счет внебюджетных источников организациями, на базе которых созданы Центры (накопительным итогом с 2018 года) – **5,7 млрд руб.**
- Внебюджетное финансирование по проектам, напрямую поддержанным через финансовые инструменты поддержки НТИ – **4,6 млрд руб.**
- Соинвестирование в развитие региональной сети из 112 «Точек кипения» в 59 регионах и 68 вузах страны, в т. ч. на базе коммерческих компаний, оценочно – **более 2,5 млрд руб.**
- Инвестиции в проекты по тематикам дорожных карт НТИ, за период с 2016 по 2020 год, по данным Инфраструктурных центров НТИ – **более 10 млрд руб.**
- Софинансирование в рамках поддержки, оказываемой Фондом содействия инновациям на проведение научно-исследовательских работ в целях реализации планов мероприятий («дорожных карт») НТИ, оценочно – **4,3 млрд руб.**
- Внебюджетное финансирование АО «Российская венчурная компания» – **1,5 млрд руб.**
- Внебюджетное финансирование, привлечённое в рамках деятельности инфраструктурных центров НТИ по разработке проектов нормативно-правовых актов и актов технического регулирования, по подготовке аналитических отчётов и проведению мероприятий, ориентированных на рынки НТИ, содействию развитию международной кооперации – **0,32 млрд руб.**

Общий объем бюджетного финансирования НТИ за 2016–2020 гг. составил **42,09 млрд руб.**, при этом доля бюджетных расходов на содержание аппарата управления составила 1,7%. Инвестиции в НИОКР, которые включают в себя поддержку проектов НТИ и сервисов для предпринимателей, в период с 2016 года по 2020 год составили 36,04 млрд руб.

Таблица 1. Бюджетные инвестиции НТИ в НИОКР за 2016–2020 гг.

	2016	2017	2018	2019	2020	Итого
На поддержку проектов НТИ, призовой фонд технологических конкурсов, деятельность инфраструктурных центров и центров компетенций НТИ	0,51	5,46	6,62	5,86	5,59	24,04
Конкурсы Фонда содействия инновациям, научно-исследовательские работы в целях реализации дорожных карт НТИ	2	2	4	1,8	2,2	12,0

Источник: по данным Платформы НТИ

На образовательные активности НТИ, которые включают в себя создание сети детских технопарков «Кванториум» и запуск деятельности Университета НТИ 2035, всего было израсходовано **5,35 млрд руб.**, в том числе, по годам:

Таблица 2. Бюджетные инвестиции НТИ в образовательные активности за 2016–2020 гг.

	2016	2017	2018	2019	2020	Итого
Кванториумы	1,0	1,0	1,0			3,0
Университет НТИ 2035				1,11	1,24	2,35

Источник: по данным Платформы НТИ

С момента запуска к НТИ присоединились 3158 компаний, включая:

- компании, поддержанные НТИ – 747, в т. ч.:
 - финансовая поддержка проектов НТИ согласно ПП РФ от 18 апреля 2016 года № 317 – 49;
 - конкурс на грантовую поддержку проектов НТИ, реализуемый Фондом содействия инновациям – 687;
 - финалисты и победители технологических конкурсов UpGreat – 28;
- компании, активно участвующие в деятельности НТИ (представители которых входят в Рабочие группы рынков НТИ или же сами компании входят в Инфраструктурные центры НТИ, консорциумы Центров компетенций НТИ, бизнес-объединения по рынкам НТИ; компании-участники «Точек кипения»; компании, участвующие в опросах НТИ) – 2411.

ТЕЗАУРУС НАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНИЦИАТИВЫ

Национальная технологическая инициатива (НТИ) – долгосрочная комплексная программа поддержки сообщества технологических предпринимателей, нацеленного на достижение лидерства российских компаний на новых высокотехнологичных рынках, которые будут определять структуру мировой экономики в ближайшие годы. НТИ включает системные решения по определению ключевых технологий, необходимых изменений в области норм и правил, работающих мер финансового и кадрового развития, механизмов вовлечения и вознаграждения носителей необходимых компетенций. Выбор технологий производится с учетом основных трендов мирового развития, исходя из приоритета сетевых технологий, сконцентрированных вокруг человека как конечного потребителя. Работа сообщества НТИ и АНО «Платформа НТИ» строится с фокусом на рынки НТИ.

1. ВИДЕНИЕ

Видение формируется и транслируется участниками НТИ совместно, и в том числе направлено на привлечение внешних участников. Наличие общего видения позволяет участникам НТИ ставить единые долгосрочные и краткосрочные цели и совершать согласованные действия. Видение НТИ можно проследить в нескольких ключевых элементах.

- Матрица НТИ – связанная система технологических и рыночных приоритетов Инициативы, а также системы поддерживающих механизмов реализации целей Инициативы.
- НЕТы – особый подход к пониманию отраслевых приоритетов Инициативы. Особенность подхода состоит в фиксации перспективного сетевого характера приоритетных для НТИ рынков.
- СКВОТы – технологические приоритеты Инициативы. Выбраны на основании экспертного консенсуса по критической значимости перечня технологий для достижения целей НТИ.
- Канон НТИ – свод основных принципов, ценностей и правил работы НТИ. Изначально создавался для обеспечения внутренней логики взаимодействия участников.
- Сети в НТИ – имеют особое значение как формат реализации коллективных и кооперационных проектов. Все ключевые проекты в НТИ реализуются в сетевом формате.

2. УПРАВЛЕНИЕ

В НТИ, в отличие от государственных программ и проектов, не выделяется единая система управления. Можно говорить скорее о ее ключевых элементах:

- НТИ регулируется постановлениями Правительства, основное из них – № 317, оно фиксирует полномочия по развитию рынков и проектов Инициативы; финансирование центров компетенций регулируется постановлением правительства № 1251; деятельность инфраструктурных центров НТИ – постановлением правительства № 402.
- Управление НТИ возлагается на президиум Совета по модернизации экономики и инновационному развитию и Межведомственную рабочую группу. Председателем Совета является М.В. Мишустин, а курирует НТИ вице-премьер А.Р. Белоусов. Соруководители рабочей группы: министр высшего образования и науки (В.Н. Фальков) и министр экономического развития (М.Г. Решетников).
- За реализацию «дорожных карт» по отдельным направлениям отвечают ФОИВ (Министерство образования и науки, Министерство здравоохранения и др.)
- В нескольких субъектах приняты региональные дорожные карты НТИ как соглашения региональных органов власти с АСИ и РВК.

НТИ как сетевая структура ориентируется на отказ от иерархической системы управления и объединение участников по единым нормам и правилам игры. В действительности, правильнее говорить об уникальном сочетании вертикальных и горизонтальных (сетевых) управляющих конструкций в НТИ.

3. СООБЩЕСТВО НТИ

НТИ – это социально оформленное движение. Оно характеризуется коммуникационной связанностью при сохранении высокой автономии участников. Ключевыми элементами сообщества являются наличие общего предмета деятельности, самоидентификация игроков, готовность к совместным действиям с другими игроками, а также набор общих ценностей. Для участников НТИ характерно стремление к расширению внешних взаимодействий, наличие координационных центров, а также устойчиво проявляющееся коллективное поведение и приверженность во внешней среде¹.

Рабочие группы НТИ сложились как инновационные сообщества – группы единомышленников, принимающих на себя миссию совместного поиска и продвижения инновационных идей и решений в рамках своих приоритетов². В группы НТИ входят лидеры и сотрудники различных организаций, объединенные общей программой действий. Что касается других структур в составе НТИ, то их принадлежность к инновационным сообществам определить сложно. В случае центров компетенций, инфраструктурных центров, Университета 20.35, Платформы НТИ и других речь скорее идет о внутриорганизационных коллективах, за редким исключением³.

В НТИ существует сеть инновационных агентов – неструктурированных групп экспертов, консультантов, активистов и разного рода иных посредников, действующих неформализованно. В качестве примера можно привести команды «Точек кипения» как своего рода «интермедиаторов», связывающих реализацию программы НТИ с интересами других экономических субъектов (регионов, вузов).

Наличие таких агентов существенно отличает НТИ от государственных программ и проектов, а также обеспечивает ее масштаб действия, устойчивость и смысловую связанность с другими системами.

1 Camarinha-Matos & Afsarmanesh, 2008.

2 Fichter и Beucker, 2012.

3 Например, некоторые центры компетенций НТИ позиционируют себя как сетевые структуры.

4. ПЛАТФОРМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

В силу своей разнородности НТИ вынужденно формирует «протоколы» взаимодействия между людьми разных позиций, культурной и организационной принадлежности. Ключевым инструментом формирования таких протоколов (среды доверия) служат регулярные встречи, стратегические сессии, форсайты. Виртуальная платформа, которую образует система Leader-ID, обеспечивает возможность информационного взаимодействия участников.

5. ЛИДЕРЫ

НТИ реализуется как система выявления и дальнейшего роста перспективных лидеров и коллективов в сфере технологических бизнесов, образования и науки. Наличие лидера в проектах НТИ важно и с организационной, и с мотивационной точки зрения.

Содержание НЕТов во многом определяется лидерами или лидирующей группой – теми, кто, обладая достаточным признанием сообщества, берет на себя ответственность за прорыв на рынке. Лидирующая роль руководителей иных организационных структур не столь четко проявлена.

6. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Ключевыми параметрами эффективности НТИ рассматриваются:

- Увеличение сетевой связанности и плотности человеческого капитала;
- Количество, качество и скорость роста команд;
- Количество «событий роста» в экосистеме – моментов, когда участники совершили важное действие, преодолели барьер или приобрели любые иные «порядковые» свойства.

Следует отметить, что НТИ, в отличие от государственных программ и национальных проектов, не управляется методом КПЭ. Однако показатели эффективности используются руководством Инициативы для целей сравнения с иными инструментами инновационного развития.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ НТИ

ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ КОМИССИЯ
ПО МОДЕРНИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ
И ИННОВАЦИОННОМУ РАЗВИТИЮ РОССИИ



М.В. Мишустин
Председатель



А.Р. Белоусов
Курирующий НТИ
вице-премьер

ПРЕЗИДИУМ СОВЕТА ПО МОДЕРНИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ И ИННОВАЦИОННОМУ РАЗВИТИЮ РОССИИ

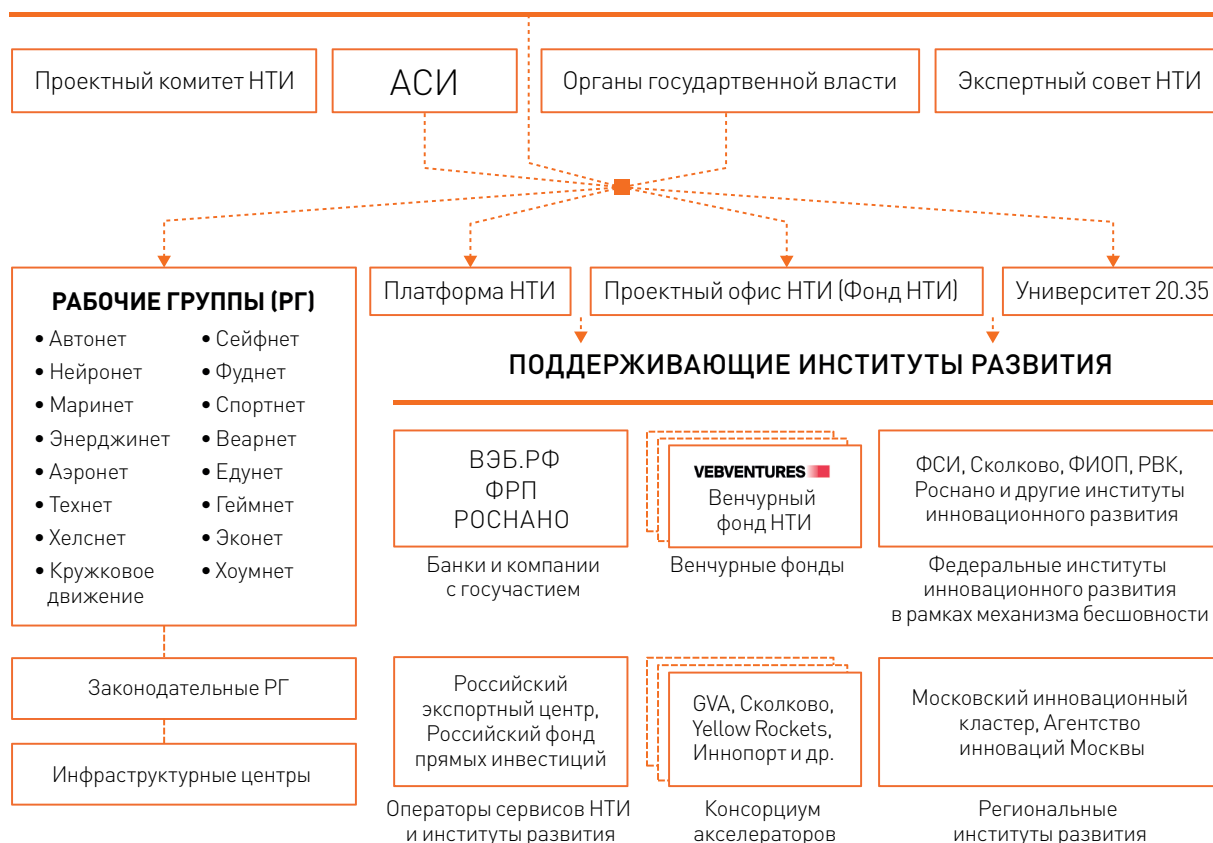
Межведомственная рабочая группа (МРГ) при президиуме Совета
по модернизации экономики и инновационному развитию России



В.Н. Фальков
Министр высшего
образования и науки



М.Г. Решетников
Министр экономического
развития



УВЕЛИЧЕНИЕ СВЯЗНОСТИ ЭКОСИСТЕМЫ – ФОКУС ВНИМАНИЯ ПЛАТФОРМЫ НТИ В 2021 ГОДУ

СТАРТАПЫ И КОМПАНИИ

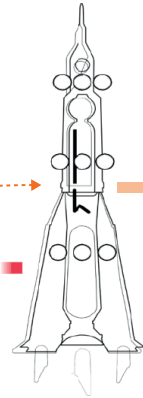
КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОСИСТЕМЫ НТИ

- >3 100 компаний НТИ
- >600 млрд руб. – объём выручки по компаниям НТИ
- >20 млрд руб. – объём экспортной выручки за 2020 г.

Посевное
финансирование



Нефинансовая
поддержка



СЕРВИСЫ ПЛАТФОРМЫ НТИ

Поддержанные НТИ – 747 компаний
Конкурс UrGreat – 17 финалистов
Архипелаг 20.35 – 625 проектов на интенсиве

Архипелаг 2121:
Проектов – > 1700
Организаций – > 600

>1500 проектов

Проекты
Поддержка
и продвижение
проектов

Форум АСИ - > 3000 лидеров
технологических идей
Сообщество Slack - > 2700 человек
Форсайт НТИ 2.0 - 2700 экспертов
Разметка экспертов - > 250 в реестре

8000 чел.

**Лидеры
рынков
и инициатив**
Формирование
сильных связей

«Архипелаг 20.35» – 15 000 чел.
«Острова» x3 – >15 000 чел.
«Баркемп НТИ» – 2 800 чел.
«Форсайт движение» – >10 000 чел.

50 000 чел.

Команды
Сгущение
и поддержание
разнообразия

**Архипелаг 2121
(командообразование):**
Новых команд – >400

1 800 000 чел.

**Участники
сообщества**
Информирование,
вовлечение и навигация

ТОЧКА КИПЕНИЯ 109 – >119

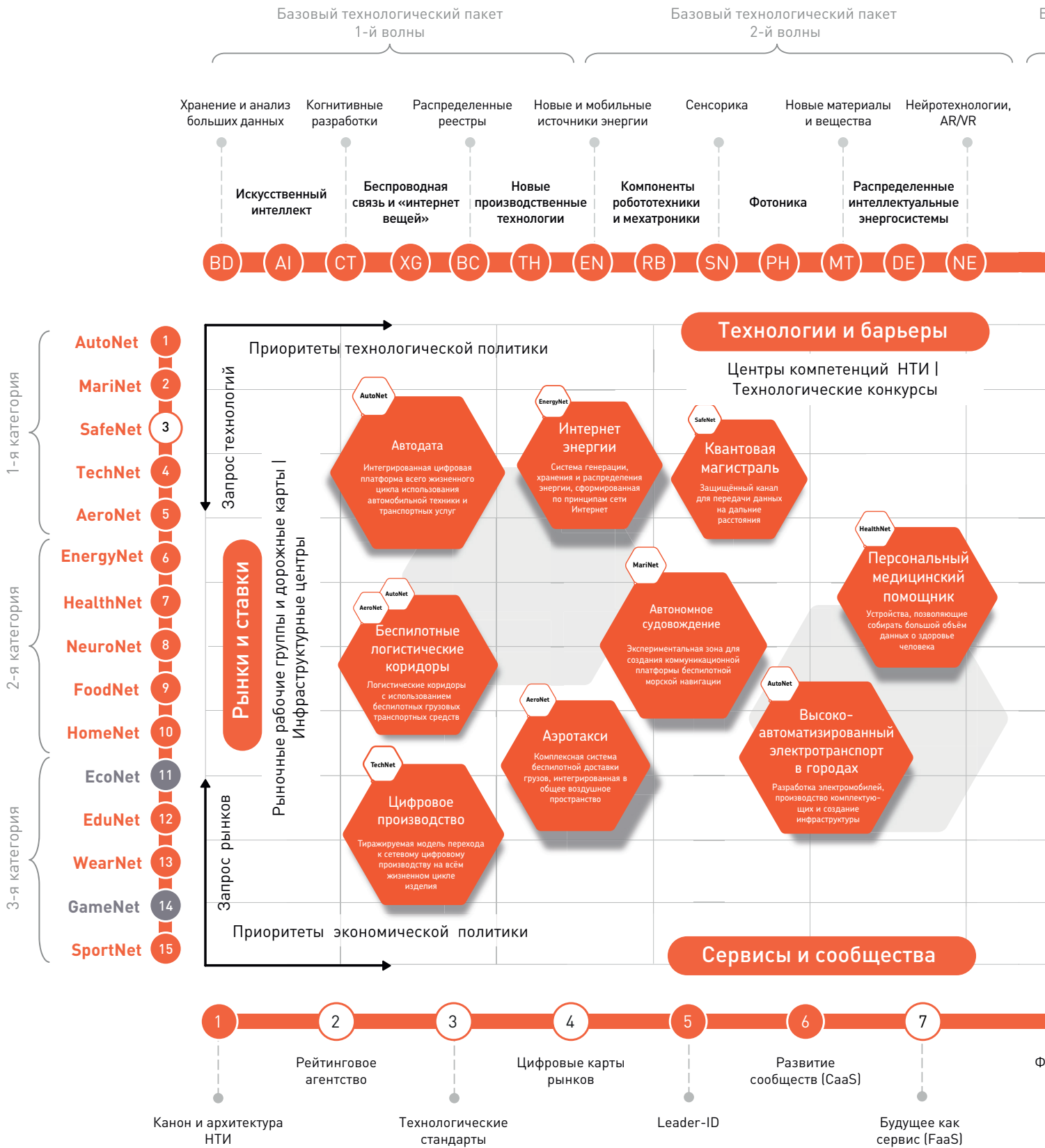
> 15500 мероприятий
> 32700 посетителей

СМИ: +30% упоминаний НТИ
(21300) на тот же период 2020 года

> 400 уникальных
информ. поводов

Соцсети: +250% охвата (1,1 млн)
на тот же период 2020 года

МАТРИЦА НТИ

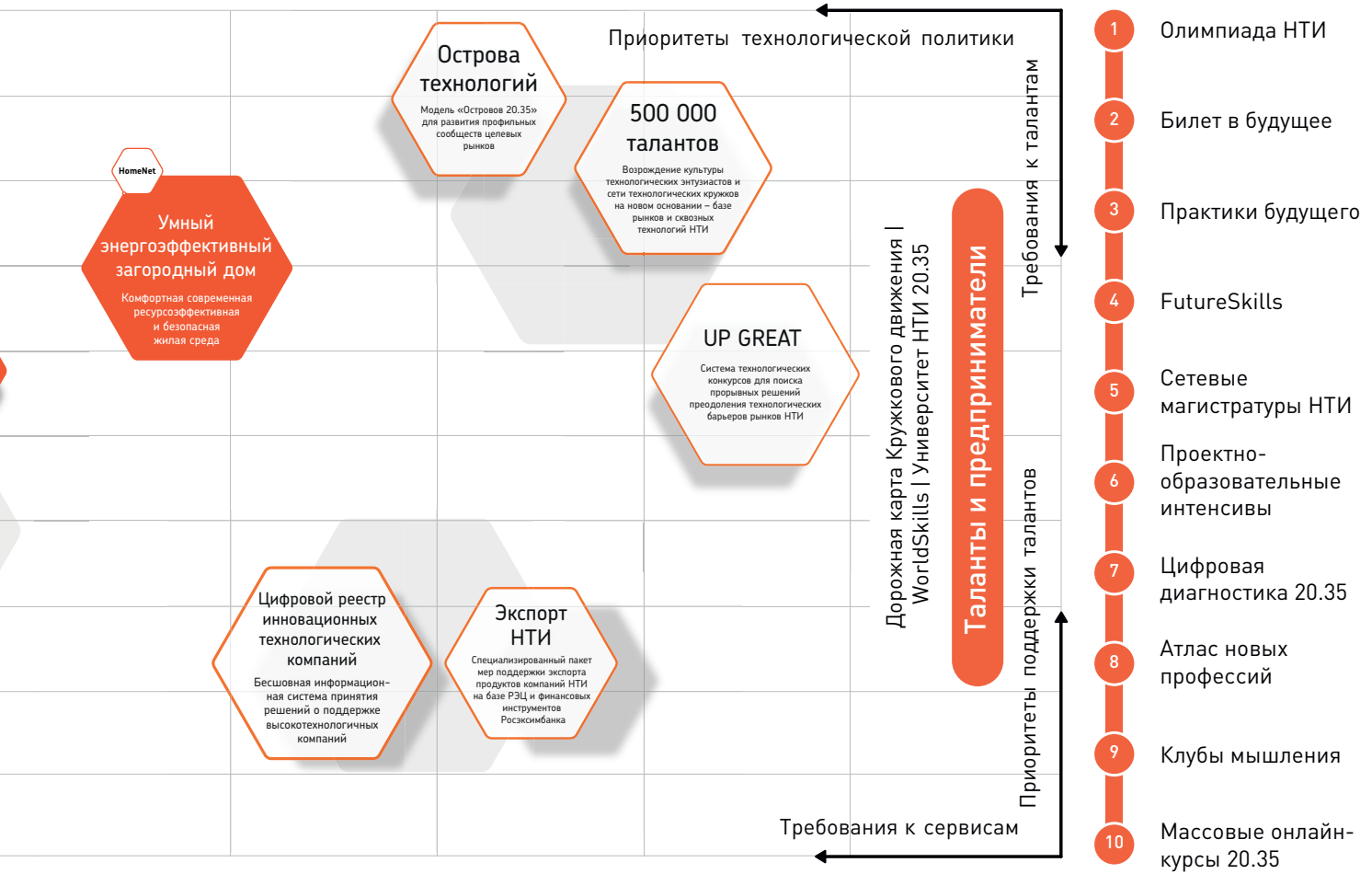
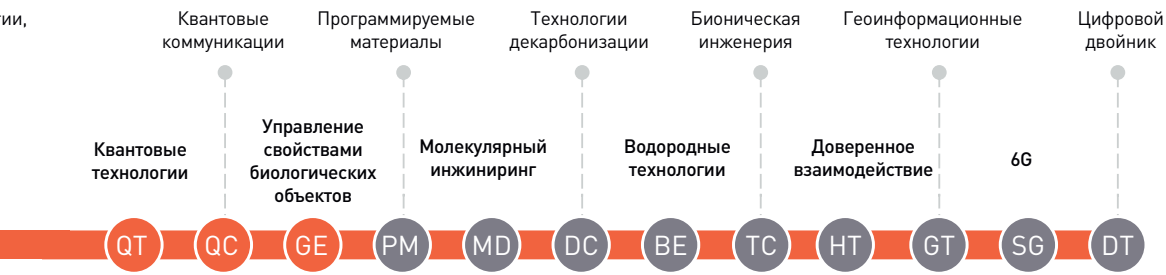


Капиталоёмкость рынка:

- 1 категория** – рынки, требующие дорогостоящей инфраструктуры, как следствие большой доли государственного участия;
- 2 категория** – рынки, требующие разделения рисков с бизнесом для его развития;
- 3 категория** – рынки, требующие только быстрого реагирования на изменения в регулировании.

Базовый технологический пакет
3-й волны

Кандидатные технологии



Условные обозначения:



Новые рынки и кандидатные технологии



Институционализированное направление реализации НТИ



Инициативная проработка, поиск устойчивых форматов

ФАЗЫ РЕАЛИЗАЦИИ НТИ

КОНТЕКСТ ЗАПУСКА⁴

Мировая технологическая революция. Кризис 2008–2009 годов привел к тому, что многие индустриально развитые страны и крупнейшие производственные компании приняли программы перехода к следующему пакету технологических решений. Кризис рассматривался как удобное время для принципиальной смены производственной базы, перевода промышленности на платформу новых технологий. Масштабные технологические инициативы и программы были заявлены в большинстве ведущих индустриально развитых стран в период с 2009 по 2012 гг.⁵ Базовой целью этих инициатив стало формирование новых рынков с высокими показателями роста, ускорение глобальных технологических переходов к новым рынкам⁶. Особенность инициатив подобного рода – консолидация усилий разных участников инновационного процесса: бизнеса, сферы образования и науки, – при активной поддержке государства.

Вставка 1.

Примеры государственных программ поддержки передовых производственных технологий, которые были запущены в мире в период с 2009 по 2012 гг.:

- США: «A National Strategic Plan for Advanced Manufacturing»⁷;
- Европейский Союз: «Developing Technologies for «Factories Of The Future»⁸;
- Германия: «Nationale Roadmap Embedded Systems»⁹, «Ideen. Innovation. Wachstum: Hightech-Strategie 2020 für Deutschland»¹⁰, «Securing the Future Of German Manufacturing Industry: Recommendations For Implementing The Strategic Initiative INDUSTRIE 4.0.»¹¹ и др.;
- Великобритания: «Growth Review Framework for Advanced Manufacturing»¹²;
- Франция: «La Nouvelle France Industrielle»¹³;
- Китай: «Advanced Manufacturing Technology in China: A Roadmap to 2050»¹⁴.

4 Подготовлено на основании интервью с Д. Белоусовым, А. Пономаревым, В. Княгининым, Д. Песковым, Ю. Ханьжиной, А. Гусевым и др.

5 В частности, в Германии (Индустрия 4.0) и США (Государственная программа кибер-физических систем производства). США двигались к повышению точности обработки материалов, точности измерения и т. д. Нанотехнологии были преобразованы в совокупность производственных решений, связанных с работой в наномасштабе. Европейцы начали отвечать на растущую конкуренцию, поддерживая крупнейшие компании, которые оказались способны поменять производственные технологии. Речь шла не о поддержке компаний информационного профиля, а именно о производственном секторе.

6 Цифровизация, телекоммуникации, электродвижение, чистая энергетика, биотехнологии и др.

7 A national strategic Plan for advanced Manufacturing. – Washington: Executive Office of the President President’s Council of Advisors on Science and Technology, 2012.

8 Overview of FP7-funded projects under the first call: Developing Technologies for «Factories of the Future». – Brussels: EFFRA, 2011.

9 Nationale Roadmap embedded systems. – ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik-und Elektronikindustrie e.V. Kompetenzzentrum Embedded Software & Systems. – Frankfurt am Main, 2009.

10 Ideen. Innovation. Wachstum: Hightech-Strategie 2020 für Deutschland. – Bonn, Berlin: BMBF, 2010.

11 Securing the future of German manufacturing industry: Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0. Final report of the Industrie 4.0 Working Group / Henning Kagermann, Wolfgang Wahlster, Johannes Heibig. – Frankfurt/Main: National Academy of Science and Engineering, April 2013.

12 Growth Review Framework for Advanced Manufacturing. Department for Business, Innovation and Skills. – London: BIS, 2010.

13 Доступно по ссылке: <http://www.redressement-productif.gouv.fr/files/la-nouvelle-france-industrielle.pdf>.

14 Advanced Manufacturing Technology in China: A Roadmap to 2050. Chinese Academy of Sciences Editors: Tianran Wang, Yi Zhang, Haibin Yu, Feiyue Wang. – Beijing- Berlin-Heidelberg: Science Press Beijing and Springer-Verlag, 2010.

Кризис 2008–2009 гг. Россия пережила не столь драматично, как многие индустриальные гиганты; системообразующие компании и сектора сохраняли устойчивость. Однако при этом укреплялся структурный дисбаланс, нарастало смещение экономической активности в сторону сырьевых отраслей. Стабильность в сырьевых и традиционных секторах сопровождалась технологическим отставанием. Значительных и эффективных системных активностей в новых рыночных нишах в России не наблюдалось. К 2013–2014 гг. наметилось отставание по ряду направлений. Обозначилось торможение роста, технологические преимущества в энергетике, машиностроении и ряде других секторов были исчерпаны. Возникла угроза отставания в передовых производствах, на новых рынках¹⁵.

В 2014 году, в период объявления рядом государств санкций против России, потребовалось огромное количество собственных компетенций и усилий, критически важных для технологического обеспечения промышленности¹⁶. Оперативно закрыть этот дефицит не позволял разрыв науки и производственной сферы. Исторически научно-технологический потенциал был сосредоточен в крупных структурах, с бюрократическим механизмом принятия решений и слабо ориентированных на подвижность производства, но сильно зависящих от импорта технологий. Требовался новый организационный формат, включающий связь науки и производства через «работающие» механизмы.

В этот же период, несмотря на слабость социальных лифтов и консервативность системы традиционных научных и технологических организаций и университетов, наблюдается высокая активность в сфере новых технологий и инноваций. Сформировался значительный слой молодых людей: предпринимателей, инженеров, выпускников и студентов старших курсов вузов, – готовых создавать новые бизнесы, новые производства, внедрять опережающие решения, способных выступить «мотором роста». Появляется идея выявить, «замкнуть» друг на друга инициативных молодых людей, выстроить систему поддержки (административной, финансовой, технологической). Возник запрос на принципиально новые экспортно-ориентированные бизнесы на базе новых технологий, привлекательные для молодежи, нового интеллектуального слоя общества¹⁷.

К 2013–2014 году в стране накопилась критическая масса институтов инновационного развития, которые существенно «удобрили почву» для роста в стране технологических бизнесов. Рос венчурный рынок¹⁸, наращивали объемы деятельности структуры поддержки инноваций – РВК, Фонд инфраструктурных и образовательных программ, Фонд «Сколково», Фонд поддержки инноваций и другие; развивались региональные институты инновационного развития. В тот же период в мире сложилась «мода» на «big tech»: сектор рос на фондовых рынках, росла популярность GAFAM¹⁹ на рынке труда, развивались истории успеха единорогов в массовой культуре. Лиц, принимающих решения, стало проще убедить в важности технологической повестки как общественно значимой.

Необходимость преодоления критического технологического отставания и усиления конкурентоспособности экономики страны вернули Правительство РФ (по предложению Минпромторга) к системной технологической политике²⁰. Упор тогда делался на отдельные группы технологий²¹, на крупные институты и предприятия, которые должны были перейти к следующему пакету технологических решений. В поисках перспективных групп технологий, имеющих решающее значение для большинства отраслей, Министерство промышленности организовало промышленно-технологический фор-

15 В сфере аддитивных технологий, роботизации, больших данных и их обработки.

16 Импортозамещение.

17 Ставилась задача к 2020 году выйти на уровень 2–3 млрд руб. экспорта продукции, созданной в рамках НТИ, к 2025 году – 16–18 млрд руб.

18 В 2013 году российский венчурный рынок входил в топ-3 в Европе после УК и Израиля и очень быстро рос.

19 Имена, используемые для описания четырёх или пяти американских транснациональных онлайн-сервисов или компьютерных и программных компаний, которые доминировали в киберпространстве в течение 2010-х годов: Google, Amazon, Facebook, Apple и иногда Microsoft.

20 В предшествующий период система управления промышленным развитием осуществлялась преимущественно через структурные реформы, корпоративные и отраслевые реструктуризации. В 2012 году сформировался «следующий шаг» в понимании задач стратегии развития технического потенциала страны. В период 2012–2013 гг. вводится новая промышленная политика, программы формирования нового комплекса отраслевых стратегий, а также комплекса «сквозных» технологических стратегий.

21 Существовала пилотная программа по квантовым вычислениям; развитие биоэкономики – использование биотехнологий для получения материалов с заданными свойствами.

сайт, фиксируя приоритетные направления «технологического прорыва» в стране²².

Параллельно с работой государственных структур вопрос о необходимости ускорения экономического и технологического развития России обсуждался в общественных объединениях. В этой дискуссии участвовали лидеры «Деловой России», главы средних компаний, региональные группы.

Технологическая повестка принципиально нового типа заняла важное место в центре государственной и даже общенациональной политики. Задача выработки Национальной технологической инициативы была сформулирована Президентом России в послании Федеральному Собранию в 2014 году и стала одним из ключевых направлений реализации национальной стратегии развития на несколько лет.

Вставка 2.

В Послании Федеральному Собранию 2014 г. Президент России В.В. Путин отметил: *«Россия способна не только провести масштабное обновление своей промышленности, но и стать поставщиком идей, технологий для всего мира, занять лидирующие позиции в производстве товаров и услуг, которые будут формировать глобальную технологическую повестку, чтобы достижения наших компаний служили символом национального успеха, национальной гордости, как в своё время атомный или космический проекты.*

Предлагаю реализовать национальную технологическую инициативу. На основе долгосрочного прогнозирования необходимо понять, с какими задачами столкнётся Россия через 10–15 лет, какие передовые решения потребуются для того, чтобы обеспечить национальную безопасность, высокое качество жизни людей, развитие отраслей нового технологического уклада.

Нужно объединить усилия проектных, творческих команд и динамично развивающихся компаний, которые готовы впитывать передовые разработки, подключить ведущие университеты, исследовательские центры, Российскую академию наук, крупные деловые объединения страны».

Важно, чтобы сами представители бизнеса, исследователи, разработчики сформулировали, какие барьеры необходимо снять, какая поддержка им нужна дополнительно. Самые передовые технологии могут заработать, если будут люди, способные их развивать и использовать.

<http://kremlin.ru/events/president/news/47173>

По итогам Послания было дано поручение:

Правительству Российской Федерации совместно с автономной некоммерческой организацией «Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов», Российской академией наук, ведущими университетами и деловыми объединениями предпринимателей организовать разработку и реализацию Национальной технологической инициативы.

<http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/47182>

Обязанности по разработке национальной технологической инициативы Правительство РФ возложило на Министерство образования и науки²³. Со стороны общественных организаций работу курировало АСИ.

Предложенная Агентством модель НТИ во многом опиралась на успешный опыт реализации Национальной предпринимательской инициативы²⁴ и иные проекты, в основе которых лежал принцип «снизу – вверх»: выявление предложений и инициатив, поиск и продвижение лидеров изменений.

22 Выводы данного проекта использованы при разработке первой гипотезы НТИ.

23 Кроме того, модели реализации НТИ по поручению Правительства были предложены со стороны РАН, Минпромторга, иных ведомств. Они представляли собой доклады о технологическом развитии.

24 Инициатива по улучшению инвестиционного климата в Российской Федерации. Цель: упрощение, удешевление и ускорение действующих на территории России процедур ведения бизнеса. Направлена на продвижение России в рейтинге «Doing business» Всемирного Банка.

Идеология реализации НТИ по версии АСИ заключалась в необходимости:

- Делать ставку на формирование нового типа рынков, обеспечивая выход российских компаний на быстро растущие рынки, свободные от конкурентов; вкладываться в «пустое рыночное пространство» и формировать «голубой океан».
- Выбирать целевые рынки, базируясь на аналитических выкладках и прогнозах²⁵, опираясь на видение активных игроков и технологический бизнес, а также учитывая наличие стартовых компетенций в России.
- Основой политики сделать горизонтальную кооперацию бизнеса, государства и науки в новом формате рабочих групп; закрепить долгосрочное партнерство государства и бизнеса в формате «дорожных карт».

При выработке модели Национальной технологической инициативы была сделана ставка на формирование принципиально новых рынков, которые возникнут в ближайшие 20 лет. В первую очередь – это быстро развивающиеся рынки business-to-customer («бизнес для потребителя»). Главная гипотеза проекта состояла в том, что все эти рынки в течение следующих 15–20 лет будут базироваться на сетевом принципе.

Несомненно, выдвижение подобной амбициозной задачи явилось попыткой отделить технологическую инициативу от традиционной инновационной политики поддержки стартапов, отраслевых стратегий, программ и действующих в этой сфере игроков²⁶.

Наиболее сильными программными альтернативами для модели НТИ, разработанной АСИ, стали: программа РАН по запуску аналога Госплана – целостной связки программно-бюджетного управления НИОКР, а также предложения Минпромторга по усилению политики технологического импортозамещения в отраслевых программах.

Понятие «инициативы» означало, что Правительство поддерживает систему предложений, механизмов и форматов развития, исходящих от предпринимательского сообщества. АСИ оценивало инициативы бизнес-сообществ из различных секторов экономики, а также предложило свой набор ведущих технологических решений, которые затем оформились как сквозные технологии НТИ.

Таким образом, постепенно складывался комплекс задач системной технологической модернизации отраслей, аналогичный американской «Advanced Manufacturing Partnership» и немецкой «Индустрии 4.0», где ставились задачи перехода отраслей на передовые технологии. При этом фокус был направлен именно на формирование новых, пока не существующих рынков.

Вставка 3.

Инициатива США «Партнерство в передовом производстве»

В 2011 году в США стартовала программа «Партнерство в передовом производстве» (Advanced Manufacturing Partnership), нацеленная на развитие и активизацию взаимодействия между промышленностью, университетами и федеральным правительством в области передовых производственных технологий.

Целью программы стало привлечение инвестиций в технологии и компетенции, необходимые для развития динамичного сектора передовых технологий (Advanced Manufacturing Sector), что в свою очередь создаст рабочие места и обеспечит привлекательность для зарубежных инвесторов.

25 Хотя в базовом подходе опирались на промышленно-технологический форсайт.

26 Программы поддержки отраслевых инноваций, поддержки действующих игроков либо программы поддержки инновационных предпринимателей и стартапов, для которых была развернута система институтов инновационного развития.

Для координации программы в структуре «Совета по науке и технологиям при президенте США» был создан специальный управляющий комитет Advanced Manufacturing Partnership (AMP) Steering Committee.

Президентский план развития американской промышленности (The President's Plan to Revitalize American Manufacturing) включал основные направления деятельности:

Обеспечение условий развития:

- Создание национальной сети «Институтов производственных инноваций» (Manufacturing Innovation Institutes); в 2012 году президент США объявил о выделении 1 млрд долларов для создания такой сети в составе 15 инновационных институтов. Было выделено 45 миллионов долларов на создание пилотного института.
- Выделение инвестиций в R&D в передовых производственных технологиях; в 2013 финансовом году на исследования в области передовых технологий выделено 2.2 млрд долларов.

Обеспечение талантливymi трудовыми ресурсами:

- Создание «карьерного фонда» объемом 8 млрд долларов для средне-специальных учебных заведений (community colleges). Фонд обеспечивал превращение колледжей в «карьерные центры», где обучающиеся получают знания и навыки, необходимые местным производителям в данный момент.
- Запуск целевой программы переподготовки – «военной аттестации» – для подключения ветеранов к высококвалифицированному труду в области передовых производств.

Улучшение бизнес-климата в сфере передовых производственных технологий:

- Реформирование налогового кодекса с целью привлечения инвестиций в средние по размеру и региональные компании;
- Поощрение безопасного и ответственного использования природных ресурсов;
- Создание равных условий для работников и фирм.

Инициатива Германии «Индустрия 4.0»

Главная цель: удержать немецкую обрабатывающую промышленность на лидирующих позициях.

Основной тезис инициативы: концепция интернета вещей будет эволюционно встраиваться во все сферы современной жизни. Необходимо с помощью мер государственной поддержки обеспечить внедрение концепции в производственный сектор.

Условия и предпосылки внедрения инициативы:

- Формирование новых возможностей для бизнеса;
- Сложная демографическая ситуация.

Перспективы внедрения:

- Удовлетворение индивидуальных требований клиентов;
- Гибкость бизнес-процессов;
- Оптимизированный процесс принятия решений;
- Ресурсоотдача и эффективность ресурсов;
- Возможности создания дополнительной стоимости при помощи новых услуг;
- Реагирование на изменение демократической ситуации на рабочих местах;
- Равновесие между работой и личной жизнью;
- Экономика высоких зарплат, которая при этом конкурентоспособна.

Направления деятельности:

- Стандартизация и создание эталонной архитектуры;
- Создание парадигмы управления сложными системами;
- Создание всеобщей инфраструктуры широкополосной передачи данных для промышленности;
- Улучшение систем информационной безопасности;
- Улучшение и изменение системы организации труда и планирования рабочего процесса;
- Улучшение и изменение системы обучения и профессиональной подготовки;
- Разработка новой или улучшение старой нормативно-правовой базы;
- Увеличение эффективности использования ресурсов.

ЭТАП КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Весной 2015 года в рамках серии форсайт-флотов состоялся этап интенсивного содержательного проектирования Инициативы. Главной проектной задачей была определена пересборка технологической повестки и формулирование новых принципов развития. Первые тематики НТИ сформировались на основе обсуждений с предпринимателями, а рабочие группы создавались методом открытого отбора АСИ. Главным результатом форсайта стала «Матрица НТИ», в основе которой лежит модель преодоления технологических барьеров.

В форсайте приняло участие более 700 человек: предприниматели, ученые, журналисты, аспиранты, студенты²⁷. Методика базировалась на исходном предположении, что каждый участник, вне зависимости от статуса и опыта, обладает достаточной экспертной базой для высказывания. При этом каждый должен быть готов воспринимать мнение других участников. Форсайт как способ коллективной договоренности об образе будущего строился на гипотезе, что участники смогут сформировать согласованную картину будущего, а затем создать совместные планы реализации задуманного. Была принята установка, что кооперация возможна, когда есть общая долгосрочная перспектива.

То, что мы спрогнозировали в 2015 году, оказалось действительностью. Мы исходили из того, что технологизация будет происходить на стыке биотехнологий и цифровизации. По-простому, нейронет – это то, что заменит интернет через 10 лет. Одним из целевых сегментов рынка был искусственный интеллект. Сейчас отовсюду – про это.

Андрей Иващенко

В ходе Форсайт-флота удалось собраться вместе и создать «приземлённую мечту», поверить в будущее.

Андрей Ломоносов

Именно в рамках форсайтов происходило прояснение и уточнение предмета НТИ, а также выявление и вовлечение активных лидеров, готовых довериться государственной системе и логике развития проекта. Группы проектировали, конструировали версии развития нового рынка, в котором они готовы в дальнейшем создавать бизнес. Повестка группы подвергалась критике и отбору остальными участниками проекта. Формат интенсивной проектной работы и последующие сборки позволили создать первые проекты «дорожных карт». Таким образом, менее чем за 6 месяцев работы над технологической инициативой АСИ сформировало широкую общественную программу в сфере новых технологий, привлекло лидеров мнений и оформило социальное движение «технологических энтузиастов» в бизнесе.

27 Технология Rapid foresight разрабатывается с 2010 г. и используется как инструмент для прогнозирования и формирования будущего. Он позволяет получать за короткий срок прогнозы высокой точности о будущем и объединять людей для реализации их представлений о будущем.

АСИ показало, как при помощи сетевых коммуникативных инструментов, использования методологии форсайта можно сообща, сетевым сообществом конструировать совместную деятельность на государственном уровне.

Юлия Ханьжина

НТИ стала первой программой в России, построенной в логике сетевой связанности: сгущения, концентрация человеческого и иного капитала вокруг создания прорывных продуктов следующего поколения.

Дмитрий Песков

По замыслу проектной группы НТИ план реализации Инициативы включал три основных этапа. На первом этапе (3–4 года) предстояло сформировать понимание мировых трендов, через технологические конкурсы и иные экспериментальные проекты выявить барьеры на рынках и тех, кто способен их преодолевать. На втором этапе – вырастить новых лидеров, чемпионов в стране, – за счет проектирования новых рыночных стандартов и ниш, а при необходимости, создания технологических квази-монополий с дополнительными преференциями для роста. На третьем этапе планировалось завоевать позиции на рынках силами укрепившихся национальных лидеров.

К концу 2015 года НТИ оформилась как долгосрочная межведомственная программа частно-государственного партнёрства по развитию новых перспективных рынков на базе высокотехнологичных решений, которые будут определять развитие мировой и российской экономики через 15–20 лет. Базовыми документами Национальной технологической инициативы стали «дорожные карты» по приоритетным рынкам. Подготовка и рассмотрение этих документов, организация работы федеральных органов исполнительной власти были поручены специально созданной межведомственной рабочей группе Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России. Общее руководство реализацией НТИ осуществлял президиум Совета. Внедрена дуальная система управления рабочими группами (от ФОИВ и от инициативного сообщества), сформированная решением Дмитрия Медведева. Благодаря деятельности рабочих групп в рамках форсайтов, на выходе появились «стратегические этюды» – коллективные образы будущего.

Повестка развития новых технологий стала приоритетной для Правительства и ключевых ведомств. 15 июня 2015 года были приняты решения по итогам заседания президиума Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию России.

Вставка 4.

Решения, принятые по итогам заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России 15 июня 2015 года²⁸:

Определить в качестве основного подхода к разработке и реализации Национальной технологической инициативы (далее – НТИ) ориентацию на формирование новых глобальных рынков, имеющих значительные перспективы роста и обеспечивающих потребности массового потребителя.

Определить в качестве основного инструмента реализации НТИ систему дорожных карт, включающих мероприятия:

- по созданию, развитию и продвижению передовых технологий, продуктов и услуг, обеспечивающих приоритетные позиции российских компаний на формируемых глобальных рынках;
- по поэтапному совершенствованию нормативной правовой базы с целью устранения барьеров для использования передовых технологических решений и создания системы стимулов для их внедрения;
- по совершенствованию системы образования для обеспечения перспективных кадровых потребностей динамично развивающихся компаний, научных и творческих коллективов, участвующих в создании новых глобальных рынков;
- по их ежегодной актуализации с использованием методологии форсайта.

Создать Межведомственную рабочую группу по разработке и реализации Национальной технологической инициативы при президиуме Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России (далее – Межведомственная рабочая группа), утвердить её состав и положение о ней.

НОРМАТИВНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ

На первой фазе запуска Инициативы акцент делался на участие предпринимателей, на разворачивание рынков при помощи бизнес-агентов, а не на исследования и получение новых технологических решений. Согласно замыслу авторов НТИ, участия государства предполагалось как можно меньше, последнее должно быть скорее партнером в последующих институциональных реформах. В качестве ключевого «ядра» был выбран формат рабочих групп, который создавал основу первоначальной НТИ.

Вставка 5.

Из выступления Премьер-министра России Дмитрия Медведева 16 октября 2015 г. на заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России²⁹:

«Смысл Национальной инициативы состоит в том, чтобы создать в нашей стране условия для развития отраслей, которые станут ведущими отраслями в мировой экономике через 20–25 лет. Инициатива ориентирована на выявление среди формирующихся рынков тех, которые отвечают запросам массового потребителя, а также имеют самые значительные перспективы роста. Самое важное и сложное – оценить, что выстрелит, а также найти правильно работающий экономический механизм, который позволит этим технологическим решениям развиваться. Мы должны стараться занять лидирующие позиции на этих рынках».

28 <http://government.ru/orders/selection/401/18547/>

29 <http://government.ru/orders/selection/401/20251/>

Рабочие группы были сформированы по рынкам, определённым в ходе подготовки к форсайту. В соответствии с базовой гипотезой проекта, рынки строились по сетевому принципу и получили закрепленное название «НЕТ». Именно НЕТы стали ключевым структурирующим элементом Инициативы. Выдвижение НЕТов на уровень Совета по модернизации позволяло им продвигать по государственной иерархии свои решения в ускоренном формате. Можно утверждать, что это были социально-экономические лифты.

Ключевые требования к определению рынков (НЕТов) Национальной технологической инициативы:

- Рынок должен иметь оборот более 100 млрд долл. к 2035 году.
- На рынке не должно быть общепринятых технологических стандартов: на новых рынках у России больше шансов.
- Рынок ориентирован на потребности людей³⁰.
- Рынок будет представлять собой сеть, в которой посредников заменяет управляющее программное обеспечение.
- Рынки важны для России с точки зрения обеспечения базовых потребностей в безопасности.
- В России есть условия для достижения конкурентных преимуществ и занятия весомой доли рынка.
- В России есть технологические амбициозные предприниматели, способные стать мировыми лидерами.

Лидерами первых рабочих групп становились участники, способные как охватить картину рынка в целом, так и сформировать совместный взгляд на проект долгосрочного развития (дорожную карту). Заранее заданной модели или системы отбора не существовало, каждая рабочая группа выдвигала своих лидеров самостоятельно. В каждой группе было два соруководителя: либо предприниматель и ученый, либо эксперт и предприниматель. Фактически, создание НЕТов – это «ручная сборка» инновационного сообщества³¹.

Все держалось на активных, заряженных, инициативных людях (лидерах) из самых разных компаний. Лидеры были заряжены на то, чтобы мыслить нестандартно, получить Final Result, вытащить все инновационные разработки, сложить сеть. Царила атмосфера воодушевления.

Екатерина Лошкарева

Спроектированные на старте НТИ проекты дорожных карт предусматривали принятие Правительством большого количества нормативных документов, а также финансирование разного рода мероприятий. Чтобы межведомственное согласование проходило оперативно, было принято решение закрепить за каждой из карт курирующее федеральное министерство, назначив на позицию соруководителя в рабочие группы представителя профильного ФОИВ на уровне заместителей министров (правило «двух ключей», ранее апробированное в рамках НПИ³²). Предполагалось, что профильные ФОИВ будут координировать выполнение мероприятий, а также выделять финансовую поддержку проектов НТИ в рамках госпрограмм.

Одной из ключевых задач по формированию новых рынков была заявлена ликвидация разрывов между сектором знаний и рынками. Началась проработка специализированной инфраструктуры знаний (разработки, кадры) под потребности НТИ по сквозным технологиям.

30 Исключение из этого правила представляла группа «Технет» – B2B рынки, которая позиционировалась как разработка технологий, позволяющих сформировать бизнесы для других НЕТов.

31 В 2016 году в сообществе НТИ была предпринята попытка описать портрет лидеров рабочих групп. Примерный портрет на тот момент: человек с достаточно обеспеченным настоящим, которое он не должен постоянно спасать; с запасом времени, сил, экспертизы, денег для того, чтобы вкладываться в будущее; с другой стороны – авторитет, опыт и готовность проектировать, мечтать, учитывая разные мнения участников.

32 В НПИ также была использована система «двух ключей», предложенная «Деловой Россией»; она помогала не только тестировать, насколько регулирование подходит деловому сообществу, но ещё и оценивать правоприменение.

Вставка 6.

Из выступления министра науки и образования Дмитрия Ливанова на заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России 9 июня 2015 г.:

Ключевой вызов – это преодоление разрыва между сферой фундаментальных результатов, с одной стороны, и сферы прикладных коммерциализируемых результатов, с другой стороны. В этом преодолении важнейшую роль будут играть ведущие научно-образовательные центры, ведущие университеты и научные институты. Мы считаем принципиально важным использовать существующие заделы наших ведущих университетов и научных организаций в «дорожных картах» НТИ, развивать их в формате центров технологических компетенций и передачи знаний, в том числе на базе созданной инфраструктуры инжиниринговых центров или центров передовых производственных технологий.

Ключевые события:

- Формирование основной нормативной базы и организация проектного финансирования.
- Содержательная деятельность рабочих групп «первого поколения», а также формат работы НТИ закреплены Постановлением Правительства от 24 октября 2015 г., № 1141.

ПЕРЕФОРМАТИРОВАНИЕ В СИСТЕМУ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Начиная с 2016 года, складывается модель государственного управления Инициативой, правила реализации проектов, форматы политической поддержки, проектирование различных финансовых моделей реализации проектов в рамках НТИ. В этот период определились основные ответственные институты развития, системы взаимодействия между федеральными министерствами, Правительством, Администрацией Президента. Определены приоритетные организационные форматы, способы создания инфраструктуры, поддержки проектов, начинается запуск «сквозных» и «поддерживающих» элементов НТИ.

В Правительстве сформировалась достаточно сложная процедурная и финансовая модель реализации НТИ. Она была ориентирована, с одной стороны, на продвижение статуса инициаторов как лидеров создания новых рынков и, с другой стороны, подразумевала конкурентное субсидирование крупных проектов.

Базовым документом, определяющим формат реализации Инициативы, стало Постановление Правительства от 18 апреля 2016 года № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы», в котором утверждены правила разработки и реализации «дорожных карт», правила отбора, реализации и мониторинга проектов, предоставления субсидий из федерального бюджета на реализацию проектов дорожных карт. ОАО «Российская венчурная компания» была наделена функциями проектного офиса Национальной технологической инициативы³³.

В 2017 году утверждены «Дорожные карты» по созданию рынков «Технет», «Автонет», «Маринет», «Нейронет», «Аэронет», «Энерджинет» и «Хелснет» на перспективу до 2035 года. Для снижения административных барьеров и совершенствования законодательства созданы адресные «дорожные карты», а также рабочие группы по регулированию, – синхронно дорожным картам по развитию рынков. Координировать действия исполнителей «дорожных карт» назначались ответственные ФОИВ³⁴.

33 С одной стороны, такое решение обеспечивало гибкость, с другой стороны, это создало дополнительную сложность для реализации программы, поскольку институт развития, не имеющий полномочий ФОИВ, вынужден был «перенастраивать» систему госуправления под задачи Инициативы.

34 ПП от 29 сентября 2017 г. № 1184 «О порядке разработки и реализации планов мероприятий («дорожных карт») по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в целях обеспечения реализации Национальной технологической инициативы и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».

Начинается переход от генерации идей к реализации проектов, при существенной инвестиционной поддержке государства. Ресурсы на финансирование проектов, помимо адресного субсидирования проектов дорожных карт НТИ, получил Фонд содействия инновациям, которому были направлены средства для предоставления грантов на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ «дорожных карт» НТИ³⁵. Также прорабатывалось участие других институтов развития, в частности, Фонда «Сколково», ВЭБ³⁶.

Одна из главных задач этого этапа – обеспечить трансфер научных знаний в продуктивные решения. Научные обоснования, научный руководитель и лабораторный макет, – и что из этого в короткий срок можно сделать первую версию нового продукта. То, что государство готово вложить в эти продукты ресурсы, вселяло огромные надежды.

Наталия Галкина

«Технет» были интересны все решения, которые показывают результат выше, чем среднемировой.

Дмитрий Иванов

НЕТы пошли разными путями. Так, «Автонет», «Маринет», «Хелснет» начали консолидироваться вокруг крупного бизнеса, а малые компании участвовали как сателлиты. «Нейронет», «Аэронет» и «Энерджинет» продолжили работать в изначальной логике как «связанные сети» малых и средних быстрорастущих компаний с масштабными проектами. Уникальный формат реализовала группа «Технет» – как сеть проектов вокруг инженерного университетского ядра³⁷.

Подача ресурсного потока в НТИ привела к тому, что в Инициативу вовлекались новые участники, при этом некоторые «первопроходцы» покинули программу. С 2016 года через НТИ проходили самые организационно трудные, но при этом и самые крупные гранты. Это дало возможность привлечь наиболее готовые к реализации проекты, уже вовлеченные в орбиту других институтов развития. Малых инновационных компаний стало меньше, поскольку формат проектов и этап согласований требовал опыта и готовности к длинным процедурам. Лидерами крупнейших проектов НТИ стали в основном уже известные на рынке компании. Небольшие или недостаточно организационно оформленные команды не справились с возникшей бюрократической машиной и покинули НТИ.

Запустить первые проекты нужно было без права на ошибку. Небольшим командам, даже очень талантливым, невозможно было выйти даже на прототип. Именно поэтому не все добежали до финиша.

Наталия Галкина

Многие начинали гоняться с бумажными инновациями за грантами.

Глеб Бабинцев

Первая группа проектов НТИ, получивших субсидию согласно ПП № 317, должна была стать «флагманской»: демонстрировать перспективные технологии в виде прототипов, что впоследствии позволило бы перейти к их коммерциализации и масштабированию в рамках отраслей. В период 2016–2018 гг. был реализован первый комплекс таких проектов, по несколько десятков в каждом НЕТе. Большинство проектов, даже получив хороший демонстрационный эффект, на следующем шаге столкнулись с рядом системных ограничений. Выяснилось, что в России для роста применения не хватает критических технологических компетенций, достаточных финансовых ресурсов, административной готовности к системным реформам в отраслях у регуляторов. Кроме того, волонтерские группы, средние по масштабу компании были не в состоянии «продавать» новый рынок. Рынки оказались не пустыми, а наполненными конкурентными предложениями, зачастую менее технологичными,

35 Постановление Правительства от 20 декабря 2016 года №1406.

36 Утв. Распоряжением Правительства от 27 июля 2007 года №1007-р. Стратегия развития до 2021 года и бизнес-модель деятельности Внешэкономбанка предусматривала поддержку проектов Национальной технологической инициативы в качестве одной из приоритетных задач.

37 Центром сообщества «Технет» выступил Институт передовых производственных технологий в структуре СПбПУ.

но более дешевыми для потребителя. Одним из главных барьеров на пути к экспансии на рынки для пилотных проектов НТИ стал дефицит компетенций, причем не столько технических, сколько управленческих и организационных. Другим препятствием стало отсутствие «квалифицированных заказчиков» на решения НТИ³⁸.

Создание рынка требует разработку нового поколения технологий, продуктовую линейку, это тянет за собой поддержку создания новых компаний, содействие росту и продажам этих компаний, вопросы образования, развития исследовательской базы. Плюс остальное – продвижение, законодательство, госполитика. Этого зверя ещё нет, его надо вырастить.

Сергей Жуков

Ответом на кадровый вызов создания новых рынков стала идея создания Университета НТИ – специального кадрового проекта, который должен обеспечить дорожные карты новыми профессионалами³⁹.

Конструкция управления НТИ с принятием все новых регулирующих правил становилась достаточно сложной. Возникла «смесь» из институтов инновационного развития, государственных органов, межведомственных и рабочих групп – структура, элементы которой с трудом координировались. Нарастающий объем нормативных условий тормозил реализацию Инициативы. Запуск проектов усложнялся итерационным хеджированием рисков. Государственная система управления НТИ исчерпала ресурсы для движения вперед.⁴⁰

Вставка 7.

Из выступления Премьер-министра Дмитрия Медведева:

Здесь, с одной стороны, нельзя увлекаться нормотворчеством, потому что обилие нормативного регулирования подчас приводит к противоположному эффекту, просто затрудняя работу. С другой стороны, какая-то правовая основа должна быть, особенно в тех случаях, когда речь идёт о совершенно новых в истории человечества явлениях, таких, например, как беспилотный автотранспорт: регулирования, развёрнутого на эту тему, ни в одной стране мира ещё не существует. Нам всем нужно будет пройти этот путь.

Начали работать Проектный офис, Фонд НТИ, Фонд содействия инновациям, который стал вести свою политику. Возникли центры компетенций НТИ, которые имели мало проектов с рабочими группами. Позднее возникла платформа НТИ. Роль профессиональных сообществ в процессах реализации НТИ становится всё меньше. В государственно-частном партнерстве «Г» стала весить гораздо больше, чем буква «Ч».

Сергей Жуков

К 2017 году рабочие группы в целом выполнили функцию запуска НТИ, поскольку на старте проекта они мобилизовали инновационное и бизнес-сообщество. Однако, даже проведя колоссальную планировочную работу, группы не могли запустить новый рынок или реализовать крупный проект отраслевого масштаба. Создание правил для новых рынков требовалось во всем комплексе, включая нормативную работу, институциональную среду, кадровые проекты, исследовательские направления. В ответ на растущую сложность проявилось разделение рабочих групп (а иногда и выделе-

38 Государство не может быть квалифицированным заказчиком, с госкорпорациями взаимных программ не возникло, венчурный рынок переживает спад.

39 Поручение по итогам заседания наблюдательного совета Агентства стратегических инициатив 8 декабря 2016 года: Правительству Российской Федерации совместно с Агентством разработать концепцию университета Национальной технологической инициативы <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/53741>

40 В выступлении на Совете по модернизации А.В. Дворкович докладывал: «Сверх тех 15 проектов, которые реализуются, 50 проектов уже определены как приоритетные. На экспертизе находится более 140 проектов. А всего различные стадии рассмотрения проходили более 1500 проектов. Несмотря на то, что не все они попадают в конечный этап отбора и не по всем принимаются решения о финансировании в рамках НТИ, есть иногда определённые жалобы на излишнюю бюрократию, на длительность рассмотрения заявок. Может, это и так. Но всё-таки мы говорим о деньгах налогоплательщиков, поэтому относимся ко всему этому внимательно».

ние внутри групп отдельных блоков) на 2 типовые модели действия: одна часть пыталась построить «фантастический прорыв» к 2035 году, вторая – запустить наиболее готовые проекты, обеспечить ресурсами зрелые решения с быстрыми и наглядными результатами, но в недостаточном масштабе. Встал вопрос о том, какие дополнительные опорные структуры необходимо создать, чтобы ускорить реализацию НТИ и технологическую программу страны в целом.

Новый рынок – это целый комплекс отношений. Это миллионы людей, которые изменяют свое профессиональное поведение, тип участия в системе. Создать новый рынок – огромный вызов, который декомпозируется на большое количество разных моделей, продуктов, типов применения на территориях. Кому-то это хорошо, кому-то плохо.

Олег Гринько

Создаются новые отраслевые Ассоциации – как наследие и итоги деятельности рабочих групп: ассоциации «Аэронекст», «Технет», «Нейронет», «Хелснет».

Когда часть участников вышла на новый уровень понимания рынка, технологической зрелости, взаимоотношений с регуляторами и государством, они создали ассоциацию «Аэронекст». Ассоциация была организована компаниями с высокой степенью зрелости, которые понимали, что в одиночку решать общеотраслевые вопросы не получится.

Глеб Бабинцев

Отраслевой союз «Нейронет» стал интерфейсом между государством, фондами, физическими лицами, предпринимателями. Одно дело, когда маленькая компания напишет в Минпромторг, и другое, – если сообщество.

Наталья Галкина

Ключевые события:

- *Согласование «матрицы НТИ» в системе управления: выбор перечня технологических рынков, сквозных технологий.*
- *Принятие Постановления Правительства № 317.*
- *Первые пилотные демонстрационные технологические проекты.*

Вставка 8.

Из Послания Президента России В.В. Путина Федеральному собранию РФ 2016 года

Для выхода на новый уровень развития экономики, социальных отраслей нам нужны собственные передовые разработки и научные решения. Необходимо сосредоточиться на направлениях, где накапливается мощный технологический потенциал будущего, а это цифровые, другие, так называемые сквозные технологии, которые сегодня определяют облик всех сфер жизни. Страны, которые смогут их генерировать, будут иметь долгосрочное преимущество, возможность получать громадную технологическую ренту. Сквозные – это те, которые применяются во всех отраслях: это цифровые, квантовые, робототехника, нейротехнологии и так далее.

Деятельность научных центров должна быть тесно интегрирована с системой образования, экономикой, высокотехнологичными компаниями. Нужно превратить исследовательские заделы в успешные коммерческие продукты, этим, кстати говоря, мы всегда страдали: от разработок до внедрения огромное время проходит... Нужно эту тенденцию переломить. Для решения этой задачи два года назад мы запустили Национальную технологическую инициативу, она призвана обеспечить лидерские позиции российских компаний и продукции на наиболее перспективных рынках будущего.

ЭТАП ОРГАНИЗАЦИОННОГО РАСШИРЕНИЯ

С 2018 года Советом по модернизации, Администрацией Президента, Минобрнауки, РВК, АСИ и рядом экспертно-аналитических групп был поднят вопрос о системной реорганизации НТИ. Организаторы стояли перед выбором: нужно ли дать недавно созданной системе пройти период становления, либо пора выходить на масштабный уровень, перестраивать существующие рынки, вступая в диалог с крупными компаниями⁴¹. Требовалось расширение масштаба деятельности: новое инфраструктурное строительство, опора на более жесткие организационные форматы и стабильные структуры. Начался переход к созданию долгосрочной, «материализованной» инфраструктуры, прежде всего, в сфере исследований и подготовки кадров. Принимаются новые правила НТИ, в соответствии с которыми расширяются инструменты финансовой поддержки проектов дорожных карт, корректируется процесс экспертизы и отбора проектов.

К 2018 г. произошел системный научно-образовательный поворот НТИ, компонентами которого стали:

- 14 центров компетенций НТИ на базе вузов и научных институтов как часть национального проекта «Наука». Создание центров координировало Минобрнауки, а функцию операционного центра выполняла РВК.
- Разворачивается проект создания и развития Университета Национальной технологической инициативы⁴², значимость которого в структуре НТИ с момента первых проектов неуклонно растет.
- Утверждается план мероприятий «Кружковое движение НТИ», который стал основой координации действий, направленных на обеспечение успешности страны в глобальной конкуренции за таланты.
- В рамках бюджета Национальной технологической инициативы выделяется 1 млрд рублей на финансирование создания детских технопарков, которые нацелены на обучение детей в возрасте от 5 до 18 лет⁴³.
- Стартует «Олимпиада НТИ».
- Оформляется как проект «Futureskills» в рамках подготовки к проведению мирового чемпионата Worldskills (Казань, 2019 год).
- Реализуются просветительские образовательные проекты в сфере продвижения и популяризации технологий.

Деятельность рабочих групп усиливается путем создания инфраструктурных центров Национальной технологической инициативы, в задачу которых входит вся нормотворческая и аналитическая работа по рынкам⁴⁴.

Стартуют технологические конкурсы НТИ по решению научно-технологических проблем, препятствующих появлению новых продуктов и технологий⁴⁵. Сами конкурсы становятся опорным процессом по снятию технологических барьеров для рынков, поиску лучших практик и новых решений для проектов НТИ.

41 Ставка сделана на технологические консорциумы, которые реализовались вне НТИ в рамках специальных соглашений Правительства с крупными компаниями.

42 Решения по итогам заседания президиума Совета при Президенте России по модернизации экономики и инновационному развитию. <http://government.ru/orders/selection/401/28632/>

43 <http://government.ru/docs/32528/>

44 Постановление № 402 от 3 апреля 2018 года.

45 Постановление № 403 от 1 апреля 2020 года.

Расширены инструменты финансирования. Совместный венчурный фонд создан НТИ с ВЭБ, Банком «Россия». У ряда венчурных фондов в мандате заложены инвестиции в проекты НТИ. Помимо Фонда ВЭБ, это два центра в рамках Фонда «Сколково», Специализированный фонд на Дальнем Востоке.

Из повестки НТИ выделилась в самостоятельный блок национальная программа «Цифровая экономика», сформирована АНО «Цифровая экономика»⁴⁶, которая по идеологии, содержанию деятельности и кадровому составу сильно пересекалась с НТИ. Костяк команды АНО ЦЭ на старте составили именно выходцы из структуры НТИ.

Начинаются проекты в регионах. Новгородская область принимает на себя роль «территории пилотного внедрения» проектов НТИ. Создается пакет методических проектов НТИ для регионов⁴⁷. Некоторые субъекты Федерации приняли региональные дорожные карты развития НТИ в качестве региональных программ научно-технологического и инновационного развития. В регионах возникает сеть «Точек кипения», вложения в их создание осуществляют как региональные власти, так и локальные предпринимательские сообщества.

Создана АНО «Платформа НТИ» с целью вовлечения новых участников в движение НТИ, развития сервисов по поддержке проектных команд, инфраструктурной поддержки сообществ, акселерации новых проектов в рамках НТИ. Платформа развивается как сервисная система предоставления участникам Инициативы информационно-аналитических и консалтинговых услуг (целевой аналог – Gartner, Crunchbase); сервисов по созданию и развитию предпринимательских сообществ и сетей; сервисов по созданию и управлению пространствами совместной работы (на базе опыта развития формата «Точек кипения»); сервисов по запуску и развитию технологических проектов и компаний.

Ключевые события:

- *Создание Центров компетенций и инфраструктурных центров;*
- *Создание Университета 20.35;*
- *Создание Платформы НТИ.*

Вставка 9.

Послание Президента России Федеральному собранию 2018 года⁴⁸

В мире сегодня накапливается громадный технологический потенциал, который позволяет совершить настоящий рывок в повышении качества жизни людей, в модернизации экономики, инфраструктуры и государственного управления. Насколько эффективно мы сможем использовать колоссальные возможности технологической революции, как ответим на её вызов, зависит только от нас. И в этом смысле ближайшие годы станут решающими для будущего страны.

Развивая инфраструктуру, нужно обязательно учитывать глобальные технологические изменения, то есть уже сегодня закладывать в проекты конкретные решения, которые позволят совместить инфраструктуру с беспилотным транспортом, цифровой морской и воздушной навигацией, с помощью искусственного интеллекта организовать логистику. Также предстоит внедрить новые технологии генерации, хранения и передачи энергии. По всей стране на цифровой режим работы должны перейти системы электроэнергетики. С помощью так называемой распределённой генерации нужно решить вопрос энергоснабжения отдалённых территорий.

46 Перечень поручений по реализации Послания Президента Федеральному Собранию 2016 года: «К 1 июня 2017 года Правительству Российской Федерации разработать совместно с Администрацией Президента Российской Федерации и утвердить программу «Цифровая экономика», предусмотрев меры по созданию правовых, технических, организационных и финансовых условий для развития цифровой экономики в Российской Федерации и её интеграции в пространство цифровой экономики государств – членов Евразийского экономического союза». <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/53425>

47 Главным ориентиром для реализации НТИ на уровне субъектов РФ является Региональный стандарт – набор методических рекомендаций, которые призваны упорядочить работу органов власти и предпринимательских сообществ по сбору и апробации проектов НТИ.

48 <http://www.kremlin.ru/events/president/news/56957>

НТИ СЕГОДНЯ

С 2018 года происходит трансформация НТИ в формат поддержки любого игрока на рынке, который сможет обеспечить высокий технологический результат в любом из приоритетных направлений. Рост числа участников НТИ в 2018–2019 гг. составил более 50 %. В течение 2020 года утверждены несколько новых дорожных карт.

НТИ формирует спрос на инновационные решения своих компаний на внутреннем рынке, в том числе выходя на соглашения с госкомпаниями.⁴⁹ Для разработчиков идей и решений НТИ обеспечивает экспертную или финансовую поддержку, за счет чего проект попадает к конечному заказчику или выходит на господдержку. НТИ постепенно выращивает компетенции института особого типа, они направлены на выявление проектов на стадии предварительной проработки. НТИ обеспечивает их «доставку» на рынок, позволяет ликвидировать дистанцию между ранним грантовым финансированием и получением средств от конечного заказчика или кредитования.

Регуляторные инициативы направлены на расширение экспериментальных правовых режимов для разработки и внедрения новых технологий. Рабочие группы и инфраструктурные центры за несколько лет практики приобрели компетенции создания и федерального утверждения нормативной базы под инновационные рынки.

В число приоритетных задач стратегии НТИ 2.0 на сегодняшний день входят⁵⁰:

- Передача разработок, инициированных НТИ, в экосистемы крупных компаний (Сбербанк, РЖД, Ростех и другие). Проекты, которые становятся основой для технологической инфраструктуры следующего поколения, требуют серьезных вложений и инвестиций со стороны рынка; НТИ обеспечивает этот трансфер.
- Запуск новых рынков, формирование новых сообществ под развитие новых рынков. В числе новых приоритетных рынков – персонализированное производство еды, жилье нового поколения, передовые технологии в области образования, умная одежда, спортивные технологии и др.
- Преодоление технологических барьеров. Масштабирование формата технологических конкурсов, призовые места которых присуждаются за преодоление технологического барьера, предложение наилучшего доступного решения.
- Расширение формата деятельности Кружкового движения, Университета НТИ 20.35, интеграция форматов НТИ в региональные вузы с целью охвата 500 тысяч талантов в год (планка: кружок в каждом городе страны, в 30 тысячах школ суммарно).
- Расширение системы Leader-ID, которой сегодня уже пользуются не менее 1,8 млн человек.

Ключевые события:

- *Соглашения с крупными компаниями по созданию продукции под конкретный спрос;*
- *Сборка проектов-маяков – драйверов создания принципиально новых продуктов следующего поколения и ориентиров для развития прорывных технологий;*
- *Создание акселерационных интенсивов Остров и Архипелаг.*

⁴⁹ Это также заставляет корректировать планы по развитию рынков. Например, «Аэронекст» в большей степени будет заниматься транспортировкой и эксплуатацией беспилотников, чем созданием новых.

⁵⁰ Стратегия НТИ 2.0 представлена на заседании наблюдательного совета АСИ 9 июля 2020 года.

ОБЗОР ОСНОВНЫХ ФОРМАТОВ РАБОТЫ НТИ

«НТИ – это место, где при поддержке государства выращиваются новые направления, которые бизнес пока не рискует выращивать на свои средства».

Сергей Маяренко

ЦЕНТРЫ КОМПЕТЕНЦИЙ

Список Центров компетенций НТИ⁵¹

1. Центр Национальной технологической инициативы по направлению «Искусственный интеллект» на базе ФГАОУ ВО «Московский физико-технический институт (государственный университет)»;
2. Центр квантовых технологий на базе ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова»;
3. Центр компетенций по технологиям новых и мобильных источников энергии ФГБУН «Институт проблем химической физики Российской академии наук»;
4. Центр Национальной технологической инициативы «Новые производственные технологии» на базе Института передовых производственных технологий ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»;
5. Центр технологий управления свойствами биологических объектов ФГБУН «Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова Российской академии наук»;
6. Центр технологий хранения и анализа больших данных на базе ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова»;
7. Центр технологий компонентов робототехники и мехатроники на базе АНО ВО «Университет Иннополис»;
8. Центр НТИ МИЭТ «Сенсорика» на базе ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский институт «Московский институт электронной техники»;
9. Центр технологий распределенных реестров на базе ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»;
10. Центр квантовых коммуникаций НТИ на базе ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»;
11. Центр технологии транспортировки электроэнергии и распределенных интеллектуальных энергосистем на базе ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ»;
12. Центр компетенций «Технологии беспроводной связи и «интернета вещей» на базе АНО ВО «Сколковский институт науки и технологий»;
13. Национальный центр когнитивных разработок на базе ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики»;
14. Центр НТИ на базе ДВФУ по направлению «Нейротехнологии, технологии виртуальной и дополненной реальности»;
15. Центр компетенций Национальной технологической инициативы по направлению «Фотоника»;
16. Центр НТИ: «Цифровое материаловедение: новые материалы и вещества».

51 <https://nti2035.ru/technology/competence>



Вставка 10.

Ключевые показатели Центров компетенций по итогам 2018-2020 гг.

- Более 26,5 тысяч специалистов прошли обучение по образовательным программам Центров в области сквозных технологий, из них в 2020 году – более 12,1 тыс.
- При непосредственном участии Центров заключено более 800 лицензионных соглашений на результаты интеллектуальной деятельности, созданных Центром НТИ и (или) находящихся под управлением Центра НТИ, из них в 2020 году – 420 соглашений.
- Доходы Центров НТИ превысили 10.9 млрд рублей, при этом в 2020 году Центры НТИ заработали около 4,5 млрд руб.
- Организациями, на базе которых созданы Центры НТИ, обеспечено в 2020 году софинансирование деятельности центров за счет внебюджетных источников в размере 2,6 млрд руб. (5,7 млрд руб. накопительным итогом с 2018 года).
- Совокупный объем портфеля проектов Центров НТИ составляет 225 проектов, из которых в 2020 году 173 находились в стадии реализации, а 24 проекта были успешно завершены. Среднее значение уровня технологической готовности проектов, рассчитанного на основании данных Центров НТИ, составляет 4,5. Это соответствует переходной стадии от испытаний разработки в лабораторных условиях к проверке основных технологических компонентов в реальных условиях.
- В части образовательной деятельности в 2020 году было разработано 20 новых основных образовательных программ (всего с 2018 г. разработана 71 программа), 70 программ дополнительного профессионального образования (всего с 2018 г. разработано 202 программы).
- В течение 2020 года на базе Центров НТИ запущен 21 новый объект инфраструктуры (лаборатории, технологические линии, стенды и др.), всего с 2018 г. запущено 49 новых объектов инфраструктуры.

ОСНОВАНИЯ И ОСНОВЫ ЦЕНТРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ НТИ⁵²

В 2018 г. на базе университетов стали создаваться Центры компетенций НТИ по сквозным технологиям (далее – Центры). Они были задуманы как драйверы развития рынков и технологий в ответ на вызовы, сформулированные НТИ и Стратегией научно-технологического развития (СНТР). Стратегической целью Центров является подготовка кадров для новых рынков и развитие сквозных технологий, которые обеспечат своевременный переход на активное использование новых технологий.



Готовых команд и центров в конкретных вузах под Центры компетенций не было, поэтому требовалась аккумуляция компетенций разных академических институтов. Академический сектор, выступающий поставщиком знаний и людей, нуждался дополнительно в промышленных партнерах в роли заказчиков на конкретный продукт или услугу, с вовлечением государства как регулятора⁵³. Исходя из этого понимания, в качестве оптимального формата для Центров был принят консорциум. Консорциум каждого Центра состоит из научных и образовательных организаций, с одной стороны, и коммерческих компаний, – с другой. Среди коммерческих предприятий отдельно могут выделяться госкорпорации, крупные и малые предприятия, включая стартапы. Наличие серьезного промышленного партнера, большого якорного заказчика под каждое направление является критически важным для трансфера технологий.

Итоговая композиция участников каждого Центра имеет индивидуальную конфигурацию. Так, в консорциум Центра компетенций «Технологии управления свойствами биологических объектов» входят:

1. Научные организации: имеют свой продукт в портфеле или «зашли» с компетенциями и экспертизой. Пример – научные центры Минздрава России. Врачи помогают определить, имеет ли лекарство «право на жизнь».
2. Сервисные организации: юридические, патентные и т. д. готовят документы для прохождения различных фаз исследований.
3. Коммерческие организации, как правило, крупные фармацевтические компании. С ними обычно заключается прямой лицензионный договор, в рамках которого прописывается движение продукта до момента его продажи.
4. Образовательные центры по подготовке научных кадров.

52 На основании интервью с представителями Центров, которые указаны в перечне под №№ 1-8, 10, 12-13, 15-16.

53 См. <https://nti2035.ru/media/speech/lektsiya-direktora-napravleniya-molodye-professionalny-asi-dmitriya-peskova-v-tochke-kipeniya-v-sankt>

Разрешение вносить ежегодные изменения в программу позволило учитывать интересы новых участников консорциума: добавлять новые аспекты и направления работы. Это и сегодня создает возможность Центрам оставаться гибкими, искать прорывные направления.

У нас костяк сформировался к 2017 году. В 2018 году объявили конкурс. Было много планов, и конкурс предоставил отличную возможность эти планы осуществить. Не только с точки зрения финансовой. Очень нам понравилась сама идея Центра компетенций как инжинирингового центра с широкими полномочиями: без жесткого ТЗ и с возможностью поиска. Мы за эту идею ухватились».

Дмитрий Лаконцев

Под конкретные проекты организуются так называемые под-консорциумы. Например, в 2019 году Центр по технологиям беспроводной связи и интернета вещей принял решение делать проект по 5G, для чего в консорциум были привлечены промышленные (Элтекс, Микран) и академические (ТУСУР и др.) партнеры. Они сформировали проект «Лидирующий исследовательский центр цифровой экономики по разработке 5G». В данном случае Центр выступает неким инкубатором для проектной группы, которая впоследствии может отпочковаться от Центра.

1. ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР ЦЕНТРА НТИ

Несмотря на то, что Центры создаются на базе уже работающих команд и лабораторий, пул промышленных партнеров нередко формируется с чистого листа. Формат Центра компетенций предполагает различные формы взаимоотношений с промышленным партнером, не только прикладные заказы по принципу заказчик-исполнитель, но и совместный поиск исследовательских направлений.

Центр сам ведет научный поиск и организует исследовательские группы по России, например, в направлении 6G. Центр компетенций выступает как координатор, что-то вроде оператора конкурса. Внутри 6G определяется 4-5 острых исследовательских направления, после чего объявляется конкурс от имени участника консорциума HUAWEI. Выстраивается взаимодействие с ребятами по всей России, с группами исследователей, после чего Центр выбирает наиболее достойную группу, которой HUAWEI дает задание по конечным результатам и оплачивает работу. Это принципиально другая модель, нежели заказные исследования.

Дмитрий Лаконцев

Компании заинтересованы в работе Центров компетенций, так как Центры нацелены на прорывные направления мирового уровня, берут на себя не только технологическую составляющую, но и стратегическую, проясняя долгосрочное видение и конкретные шаги для достижения результата (разрабатывается как Программа («дорожная карта») Центра, так и Стратегия развития). Дополнительный стимул компании в дополнение к своим R&D подразделениям участвовать в консорциуме: возможность Центра делать разработки по всем рангам TRL, включая начальные (2-3), на которых бизнес еще не вкладывается. Одним из методов вовлечения компаний стало предложение использовать уже разработанные технологии (5-7 уровень готовности) без первоначальных вложений со стороны компании для пилотных проектов на производстве (риски лежат на Центре компетенций) с последующим лицензированием или покупкой технологии.

Поддержка государства также необходима, так как иногда нужна помощь в мотивации компании на внедрение новых технологий.

Организации реального сектора экономики неохотно внедряют цифровые технологии, как не приносящие моментального результата, не желая видеть их потенциальную отдачу в перспективе. <...> Нам требуется более активное вовлечение предприятий в инновационный процесс, чему способствует идеология НТИ, но зачастую нужна дополнительная поддержка со стороны государства.

Владимир Нелюб

2. «ЗЕРКАЛЬНЫЙ» ПАРТНЕР: ТИРАЖИРОВАНИЕ ПРАКТИК ЧЕРЕЗ ОТКРЫТИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ

Центры компетенций тиражируют опыт в другие университеты. Центр технологий хранения и анализа больших данных на базе ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова» с 2020 года реализует такой формат, как создание региональных центров компетенций НТИ на базе опорных региональных вузов. Первым открылся Региональный центр компетенций НТИ по направлению «Технологии хранения и анализа больших данных» на базе Алтайского государственного университета.

В Центре НТИ «Новые производственные технологии», созданном на базе Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, идея трансфера компетенций в региональные центры реализована через программу по созданию и развитию зеркальных инжиниринговых центров:

- на базе российских образовательных организаций (созданы в ТюмГУ, СурГУ, КБГУ, РГАТУ, АГУ, ЮУрГУ);
- на базе промышленных организаций;
- на базе региональных операторов по решению технологических и инженерных задач промышленности (Фонд «Региональный центр инжиниринга», г. Пермь).

Модель зеркальных инжиниринговых центров обеспечивает формирование проектных консорциумов в сетевом формате. Партнерство помогает использовать имеющийся опыт Центра НТИ СПбПУ в области создания цифровых двойников для внедрения цифровых технологий в реальное производство. Например, СПбПУ и КБГУ являются соисполнителями в научно-исследовательском проекте по теме «Исследование возможности применения полимерных композиционных материалов для изготовления криогенных топливных баков ракет-носителей, удовлетворяющих нормативным и эксплуатационным требованиям».

3. ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ/ ЭКСПЕРТНОЕ СООБЩЕСТВО

Важным фактором развития Центра является способность собрать всех лидеров по конкретной тематике в стране в экспертное сообщество. Возможность собрать сильную экспертную группу также отражается на:

- способности Центра предоставлять экспертизу как услугу для компаний-заказчиков,
- возможности собрать новых заинтересованных заказчиков через сеть общения самих экспертов,
- готовности экспертного совета помочь со стратегией и разработкой документов при необходимости принятия нормативно-правовых актов.

У нас крупнейшее сообщество по водородной энергетике, которого не было вообще в России. Мы собрали порядка 50-60 экспертов по водороду – рыночники, разработчики – всех, кто был в России. Центр компетенций привлек примерно 90 процентов всех доступных экспертов в стране, и оказалось, что программа развития водородной энергетики очень перспективна.

Юрий Добровольский

Ключевым элементом организационной модели взаимодействия Центра с партнерами является проведение экспертно-аналитических работ по тематике сквозной технологии для партнеров-заказчиков.

Алексей Белошицкий

4. ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ ИЛИ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ

В работе с другими участниками консорциума, другими академическими группами выделяются более централизованные и более распределенные модели функционирования. Так, например, наиболее централизованной моделью можно назвать Центр «Новые производственные технологии» на базе Института передовых производственных технологий ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», где расположены Центр «Технета», Центр компетенций, включающий Институт передовых производственных технологий, и Научный центр мирового уровня (НЦМУ). Центр «Новые производственные технологии» берет всю работу на себя и замыкает все процессы на себе. В составе Центра – инжиниринговый центр и МИП. В более распределенной модели Центра заказчики, разработчики и потребители максимально интегрированы в совместную работу. Пример: Центр компетенций по технологиям новых и мобильных источников энергии ФГБУН «Институт проблем химической физики Российской академии наук» стал инициатором создания консорциума, названного «Технологическая водородная долина» в Томске.

5. ЭКОСИСТЕМА НТИ

Учитывая характер сквозных технологий Центров, объяснимо взаимодействие некоторых из них с большинством НЕТов. Сотрудники Центров активно участвуют в заседаниях рабочих групп НЕТов, и таким образом происходит «перекрестное опыление». Руководители некоторых Центров входят в Наблюдательные советы друг друга, что также отражается на обогащении новыми знаниями и подходами, на координации и согласовании работ, на решении возникающих проблем. Некоторые Центры считают возможной кооперацию пока только с одним из НЕТов. Участие в Кружковом и Олимпиадном движениях, в работе Университета НТИ, – это экосистема для работы с кадрами и выход на новые горизонты, на новые целевые группы для Центров, которой они активно пользуются.

ОТЛИЧИЕ ЦЕНТРА КОМПЕТЕНЦИЙ ОТ УНИВЕРСИТЕТСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ИЛИ ЦЕНТРА

Центры компетенций созданы на базе центров или лабораторий, где уже были сформированы уникальные команды и компетенции в своей сфере. Подавая заявки на конкурс по отбору Центров, команды понимали открывающиеся возможности: эффективного применения фундаментальных научных разработок, масштабирования работы, выхода в крупные междисциплинарные темы, выхода на серьезного заказчика. Основная новая компетенция, освоенная сотрудниками Центров как самая необходимая, – компетенция прогнозирования и работы с рынком: оценка технологических, технических и рыночных рисков; оценка потребностей рынка для разработки практических устройств. Так как речь идет о зарождающихся технологиях и рынках, то можно выделить компетенцию работы с трансформацией как таковой, с созданием и запуском нового, прежде не существовавшего пространства.

Особенность работы со сквозными технологиями и ориентация на формирующиеся рынки обуславливает и работу по продвижению новых технологий в обществе. Это включает и задачи просвещения (как правило, потребитель еще не понимает новую технологию, преимущества и принцип работы, в медиасреде возможны некорректные представления непрофессионалами), и работу с регуляторами, так как под новые технологии часто требуется изменение или дополнение нормативной базы. За счет консорциумного формата у Центров появилось больше возможностей междисциплинарных проектов.

Мы понимаем, как шагнуть от чистой науки к продуктам, которые нужны конечным потребителям... Члены консорциума понимают, что те результаты, которые получаются, – это их возможность выйти на новые рынки. Это их будущее.

Юрий Курочкин

Центр НТИ – это не просто университет. Это команда с единой культурой научно-технического творчества, направленная вовне – на взаимодействие с индустриальными партнерами; при этом основным критерием ее успешности является удовлетворенность внешних заказчиков с открытого рынка.

Данный менталитет кардинально отличается от менталитета классической науки, когда ученые ранжируются исключительно внутри собственного сообщества.

Александр Бухановский

Университет должен помогать соединять изобретателя с технологической базой и возможностями внедрения. Есть, конечно, Фонд содействия инновациям, но там нет методологической и технологической помощи. А с помощью НТИ возникли возможности технологической поддержки.

Константин Лялин

Ориентация на коммерциализацию и продвижение мотивировала команды Центров освоить форматы коммерческих отношений с индустриальными партнерами, например, продажу лицензий. Цели по освоению международных рынков привели к созданию патентной стратегии по каждому продукту. Также у Центров, в отличие от вузов, есть такая категория сотрудников, как специалисты и разработчики; они в связке с индустриальным партнером доводят разработки до почти серийного производства. В классических вузах под эту категорию нет ставок. В отличие от ОКР, команда Центра владеет базовой технологией, результатом IP, коммерциализацией результатов. Работа Центров открывает широкие возможности по взаимодействию с индустриальными заказчиками как равными партнерами, чего зачастую лишены современные вузы в России.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ЦЕНТРОВ

Считалось, что Центр компетенций будет формировать у себя компетенции торговать этими компетенциями. А получилось, что Центр компетенций начинает торговать продуктами: не только знаниями, но и продуктами этих знаний. Продвигать не только программы (образовательная программа как компетенция), но и специалистов. Понимаете, произошло за три года преобразование Центра в некий лифтовый центр, который будет существовать еще очень долго.

Александр Исаев

Практика деятельности Центров показала, что отчетливо выделяются четыре основные функции:

- Научно-исследовательская и инновационная (результаты фундаментальной науки – в прикладные решения; трансфер технологий в кооперации с индустриальными партнерами);
- Образовательная (подготовка кадров для новых рынков);
- Просветительская (подготовка квалифицированного заказчика и потребителя, просвещение общества в целом);
- Нормативная (изменение правил и стандартов для внедрения новых технологий).

Образовательная, научно-исследовательская и инновационная (трансфер) функции достаточно четко обозначены НТИ, и именно на этих задачах базируются ключевые показатели эффективности (КПЭ). На просветительскую и нормативную функции – КПЭ не сформулированы, но именно на них делают акценты руководители Центров как на значимую часть их работы.

ИССЛЕДОВАНИЯ И ИННОВАЦИИ

КПЭ 2018–2020 гг.: при непосредственном участии Центров заключено более 800 лицензионных соглашений; доходы Центров НТИ превысили 10,9 млрд руб.; софинансирование деятельности центров за счет внебюджетных источников в размере 5,7 млрд руб.; объем портфеля проектов Центров НТИ составляет 225 проектов; среднее значение уровня технологической готовности проектов, рассчитанного на основании данных Центров НТИ, составляет 4,5; на базе Центров НТИ запущено 49 новых объектов инфраструктуры (лаборатории, технологические линии, стенды и др.).

В период формирования большинства Центров (2018–2019 гг.) основная деятельность команд сводилась к выстраиванию коллективной работы между участниками консорциума и поиску или выбору перспективных стратегических научно-исследовательских направлений. Этап 2020–2021 гг. характеризуются переходом к трансферу и коммерциализации. При этом у разных Центров разные взгляды на результаты работы. Так, Центр СПбПУ «Новые производственные технологии» отмечает внебюджетное привлечение средств, до трех раз превышающее бюджетные вложения по всем проектам. Центр «Технологии управления свойствами биологических объектов» оценивает международное развитие: заключены партнерства с более 50 компаниями индийского фармрынка, кубинскими организациями, подписан Меморандум с кубинской биотехфармой, первый международный оператор принят в состав консорциума.

С начала деятельности Центры разработали ряд перспективных продуктов. Например, Центр «Искусственный интеллект» в 2020 г. реализуют пилотный проект по внедрению разработанной мультиагентной платформы интеллектуального трейдинга на базе технологий ИИ. Она входит в состав разработанного гибридного автономного энергетического комплекса, использующего возобновляемые источники энергии для обеспечения адаптивного управления в энергетической системе изолированной деревни Лаборовая в ЯНАО. Ожидается, что применение решения на базе ИИ позволит улучшить эффективность энергостанции на 15–20 %. Успешно завершён проект «НейроИнтеллект iPavlov», нацеленный на создание разговорного искусственного интеллекта: создана экосистема платформ для полного цикла разработки диалоговых агентов и цифровых ассистентов DeepPavlov. Количество пользователей платформы – около 30 тыс. разработчиков в месяц, наибольшее количество скачиваний приходится на Китай, США и Россию. Сейчас библиотека DeepPavlov размещена в GPU облаке компании NVIDIA. В списке задач Центра – разработка новой процессорной архитектуры, в том числе с энергонезависимой памятью, и аппаратного ускорителя программных продуктов для систем искусственного интеллекта, не уступающего решениям компаний мировых лидеров ARM (США) и Huawei (Китай) в части производительности, в том числе при исполнении программного кода библиотеки DeepPavlov.

Центр по технологиям квантовых коммуникаций создал самый быстрый квантовый генератор случайных чисел в России, который при этом обладает конкурентоспособными параметрами на мировом рынке. Центр переходит от частот сотен МГц к частотам на уровне ГГц – уровень, на котором работают Китай, Япония, страны ЕС.

Несмотря на то, что на первом этапе Центры фокусировались на выборе стратегических направлений, формировании круга участников консорциума, первичных разработках, – есть конкретные примеры вышедших в коммерческий оборот продуктов. Например, квантовый шифратор магистральных оптоволоконных линий связи для передачи данных, а ключи шифрования обрабатываются квантовым путем (Центр квантовых технологий). Это коммерческий продукт, который производится индустриальным партнером Центра – компанией ИнфоТекс (производство в г.Томск).

ОБРАЗОВАНИЕ

КПЭ 2018–2020 гг.: более 26,5 тысяч специалистов прошли обучение по образовательным программам Центров в области сквозных технологий; разработаны 71 новая основная образовательная программа и 202 программы дополнительного профессионального образования.

Фокус образовательных программ Центров компетенций НТИ: магистратуры и курсы ДПО как наиболее компактные по времени и удобные для достижения целей Центров. Центры являются активными участниками обновления образовательных программ, внедрения лучших практик. Магистры участвуют в выполнении реальных НИОКР с компаниями, работающими в конкурентном рынке на глобальном уровне, а слушателям ДПО предлагается работа в лабораториях. Образовательные программы реализуются, в том числе в сетевых форматах с участниками консорциумов.

Университет в своей деятельности по подготовке кадров для технологического развития реализует еще функцию института развития образования, внедряя новые форматы и подходы. Очевидно, что эти новые форматы и подходы применимы не только к технологическим направлениям, они применимы везде. Но нужен ли будет университет, если не будет НТИ как программы? Да, будет нужен, потому что если не будет НТИ, то будет какая-то другая сущность, другой набор действий, планов, которые должны привести к опережающему росту на новых глобальных технологических рынках, они должны составить примерно половину российской экономики в 2035 году.

Алексей Боровков

ПРОСВЕЩЕНИЕ

Центры НТИ работают с технологиями, которые повсеместно не внедрены, с рынками, которые лишь зарождаются. Вызов заключается в том, чтобы подготовить не только специалистов для новых рынков, но и компании, общество – к пониманию смысла и ценности технологических изменений.

Получается замкнутый круг. Предприятия не заинтересованы в специалистах по робототехнике, потому что нет промышленных роботов на этих предприятиях. Университеты не заинтересованы в подготовке этих специалистов, потому что непонятно, где они будут потом работать. А роботов на предприятиях нет, потому что не хватает специалистов. Один из ключевых моментов Центра компетенций НТИ – необходимость разорвать этот порочный круг. <...> Мы подошли к такому нюансу, как проблема страха перед роботами. Люди боятся, что промышленные роботы вытеснят их с предприятия, и они останутся без работы. На самом деле, этот страх иррационален и надуман.

Александр Малолетов

Нужно преодолеть инертность мышления людей, образовать их, чтобы они поняли, что квантовые технологии способны принести радикальные, принципиальные изменения нашего общества. <...> Люди в основной своей массе не верят, что такие чудеса возможны. Это люди, которые должны принимать решения о выделении денег, о производстве. <...> Дело усугубляют многочисленные заявления, которые делаются в средствах массовой информации, они сильно ситуацию утрируют и упрощают, это не помогает пониманию сути проблемы.

Сергей Кулик

Для работы с компаниями, населением Центры используют образовательные форматы практикумов, циклов лекций. Например, Центр по технологиям новых и мобильных источников энергии предлагает курс «Водород для чайников», как раз для управленцев без технического бэкграунда.

Я пытаюсь преодолеть один барьер, который не технологический, но для водородной энергетики абсолютно принципиальный. 90 % скажут, что водород – это страшно, он взрывается, нельзя его использовать. Три года вбиваем и промышленности, и нашей молодежи: да, водород – это опасно,

любое горючее опасно, но надо сравнивать преимущества и возможности предотвращения аварии по сравнению с другими возможными вариантами. Это оказывается наиболее безопасным вариантом.

Юрий Добровольский

Кроме этого, Центры публикуют дайджесты, аналитические сборники по темам своей работы. Например, Центр «Искусственный интеллект» выпускает одноименный Альманах с аудиторией 5 тыс. постоянных читателей.

НОРМАТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ

Участие в разработке и написании стандартов, в регулировании новой отрасли – сопровождает процесс разработки технологий и внедрения их в практику. Например, процесс внедрения решений искусственного интеллекта зачастую сопряжен с различными законодательными ограничениями, прежде всего, в сфере медицины, транспорта, энергетики. При этом процесс разработки может не останавливаться: Центр по квантовым технологиям тестирует квантовый телефон, не дожидаясь необходимой сертификации, для апробации будет использована внутренняя система 20 подразделений МГУ.

Другим барьером в области нормативного регулирования является выход на международные рынки, регламентация этого вопроса относится к регулятору, и не всегда у Центра компетенций есть возможность диалога с регулятором или временной/кадровой ресурс для такой коммуникации.

СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

Российская промышленность не верит российской науке. В том числе в этом виновата наука. Чтобы пробить это недоверие, – нужны опытные образцы. Центр компетенций эту нишу тоже занял.

Юрий Добровольский

Позиция РВК, которую я поддерживаю: у Центра не должно быть какого-то конечного результата, после достижения которого можно расслабиться. По факту в МИСиС создано новое подразделение, в нем были сконцентрированы знания и компетенции, и после достижения каких-то результатов просто брать и прекращать свою деятельность – это неправильно. А вот показателем успеха должна быть успешная коммерциализация разработанных Центром продуктов. Поэтому и гордимся своим консорциумом, который включает в себя: образовательные учреждения, научно-исследовательские компании, стартапы, индустриальных партнеров.

Юрий Курочкин

Основной конечный результат – это успешная реализация основных направлений работы Центров: конкурентоспособные решения и продукты на мировом рынке; система подготовки кадров, трансфер и коммерциализация. И если освоение сетевого формата коллаборации и рыночных компетенций оценено положительно большинством руководителей Центров, то работа по доведению разработок до высоких уровней TRL, выведение продуктов на международный рынок, – оценивается скорее как задача на перспективу, в том числе по причине небольшого срока работы Центров. Международное направление развивается в русле одной из ключевых долгосрочных целей: обеспечение технологического уровня в России как минимум на уровне с остальными странами, а как максимум – обгоняющего мировые достижения.

Горизонт планирования Центров уходит к 2030–2040 гг., и если для одних – это понимание прикладных задач работы над технологией и требуемой масштабизации процессов, то для других – это конкретная картина нового мира к означенному периоду. Например, видение в различных направлениях работы Центров компетенций описывается следующим образом:

- Энергетика: в 2030–2040 гг. не должны использоваться процессы сгорания (четвертый энергопереход);
- Робототехника: к 2030 году любая операция, связанная с физическим трудом, должна быть роботизирована;
- Управление свойствами биологических объектов: эпоха лечения, основанного на химии, уходит в прошлое. Надежды человечества обращены в сторону генетики и выращивания лекарств; при наличии высоких результатов работы ученых возможно к 2030 году конвертировать их в рыночные позиции;
- Беспроводная связь и «интернет вещей»: беспроводная связь – это информационная инфраструктура будущего. Сравнимо с электричеством в конце 19 века: с электричеством появилось освещение, потом производство (электродвигатели), потом связь (радио), а сейчас все на электричестве. То же самое с 5G и 6G. Все устройства и люди в будущем будут подключены к единой системе по беспроводным интерфейсам;
- Новые производственные технологии: к 2030 г. будет реализован проект по высокоавтоматизированному электротранспорту в городах. Комплекс технологий включает ключевые элементы: электротранспорт + система электроразрядок + батареи. Параллельно будет проработана нормативная база, льготы и преференции⁵⁴.

ПЕРСПЕКТИВЫ

Центры компетенций НТИ занимают свои позиции по технологическому развитию страны, и по многим направлениям речь идет о создании экспериментальной и тиражируемой впоследствии инфраструктуре. Руководители Центров говорят об отсутствии инфраструктуры, с одной стороны, как о барьере для развития, с другой стороны, как о цели работы.

Момент владения технологией и момент владения инфраструктурой информационной – это залог выхода России в клуб стран, которые что-то решают. Как только мы перестаем владеть своей инфраструктурой и технологиями, мы станем очередной республикой, которая потребляет чужие товары.

Дмитрий Лаконцев

Успешно квантовые коммуникации развиваются и внедряются в Китае, потому что есть долгосрочное видение (долгосрочное планирование). В России же редко какие компании планируют на такую долгосрочную перспективу. Считаю, что рынок квантовых коммуникаций сильно разовьется, когда появится базовая инфраструктура. Соответственно, порог входа в эту технологию снизится, и рынок начнет очень сильно расти.

Юрий Курочкин

Оценки и мнения о перспективах развития и трансформации Центров компетенций расходятся. Так, А.В. Малолетов отмечает: важно, чтобы Центры оставались при университетах, иначе оторвутся от научной базы. Вынесение их за границы университета имеет риск получить очередного интегратора, справляющегося с коммерческими задачами, но не связанного с научным развитием. А.В. Бухановский предлагает выделять Центры из состава университетов, например, в форме государственных научных центров или исследовательских центров с участием государства и промышленных партнеров. Структура может быть основана на трех подразделениях: «Центр фундаментальных и поисковых исследований» – «Классический Центр компетенций НТИ» – «Компания по коммерциализации результатов Центра НТИ». Они должны быть связаны единой культурой исследований и разработок для реализации полного цикла (TRL1–TRL9). Ю.А. Добровольский отмечает, что независимость Центра от государства и компаний – крайне важное условие. Центры должны удерживать целостность видения и целостность темы (рынок ОКРов, НИРов, образования) лучше любого другого

54 При этом есть понимание, что Россия имеет окно в 2-3 года для того, чтобы «выстрелить» на этом рынке.

игрока: «Если мы сейчас все наше отдадим, например, в «Росатом», то мы потеряем для государства подготовку специалистов для всех отраслей и «зеленую» повестку страны. Мы выиграем для корпорации и проиграем для страны».

ОСНОВНЫЕ ИДЕИ И ЗАДАЧИ ПО РАЗВИТИЮ ЦЕНТРОВ, ПО МНЕНИЮ ИХ РУКОВОДИТЕЛЕЙ

1. Продолжение развития деятельности в сетевом формате, вовлечение в НТИ все большего количества людей и организаций, создание новых механизмов акселерации проектов и команд. Разработка и апробация упрощенной системы трудоустройства научных и педагогических работников на площадке Центров.
2. Масштабирование и развитие лучших практик по развитию новых рынков, переосмыслению существующих рынков. Текущая работа Центров должна выйти на качественно новый уровень, масштабироваться, чтобы до 50 % ВВП страны базировалось на высокотехнологичной продукции, а Россия вошла и закрепилась в топ-10 юрисдикций для технологического предпринимательства.
3. Глобальное продвижение технологических продуктов, разработанных в периметре НТИ. Нужна интеграция в разные международные институты стандартизации технологий, создание экспортных консорциумов, формирование зарубежной инфраструктуры НТИ: международные «Точки кипения», создание представительств Центров за рубежом, например, в странах СНГ.
4. Изменения в связи с пересборкой институтов развития. Центры компетенций – важная составляющая института развития, возможны трансформации форматов. Не исключено вливание Центров в большую госпрограмму по технологическим прорывам, с усилением степени коммуникации между Центрами (что также поможет промышленным партнерам ориентироваться в системе).

В июне 2021 года на заседании Экспертного совета по оценке результатов реализации программ создания и развития центров НТИ на базе образовательных организаций высшего образования и научных организаций под руководством Медведева А.М. было рекомендовано расширить список сквозных технологий НТИ, по которым могут быть созданы новые ЦК НТИ.

Часть предложенных сквозных технологий являются новыми, часть – расширяют мандат и рамки по уже ведущейся в НТИ работе:

1. Молекулярная инженерия в науках о жизни.
2. Бионическая инженерия в медицине.
3. Технологии декарбонизации.
4. Водородные технологии.
5. Технологии доверенного взаимодействия.
6. Распределенная интеллектуальная информационная инфраструктура (6G).
7. Геоданные и геоинформационные технологии.
8. Технологии моделирования и разработки функциональных материалов с заданными свойствами.
9. Цифровой двойник.

В случае принятия решения Межведомственной рабочей группой НТИ о расширении списка сквозных технологий НТИ, конкурс будет объявлен уже летом 2021 года.

Сквозная технология	Описание	Направления	Целевые рынки НТИ
Молекулярная инженерия в науках о жизни	Совокупность технологий для программирования свойств материалов и биологических объектов за счет управления структурой веществ, нанообъектов или сложных молекул на атомно-молекулярном уровне.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технологии генеративного дизайна новых структур и надмолекулярных образований; 2. Технологии ДНК-оригами; 3. Молекулярный дизайн биокатализаторов; 4. Набор методов вычислительной химии; 5. Технологии получения микро- и наноструктурированных покрытий с различными свойствами; 6. Технологии создания рекомбинантных микроорганизмов; 7. Методы молекулярного импринтинга для создания высокоселективных чувствительных поверхностей. 	<p><i>Основные:</i> Хелснет, Нейронет</p> <p><i>Дополнительные:</i> Фуднет, Технет</p>
Бионическая инженерия в медицине	Совокупность биологических технологий для управления свойствами функциональных единиц организма, включая их моделирование, создание систем управления ими, а также технологии создания искусственных органов в целях повышения качества жизни человека.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Создание точных 3D-моделей всех систем организма человека, а также полной цифровой модели человека; 2. Создание наиболее востребованных искусственных органов; 3. Создание инвазивных нейроинтерфейсов; 4. Создание бионических протезов, управляемых сигналами мозга; 5. Создание имплантируемых биогибридных электронных устройств; 6. Создание миниатюрных искусственных сенсорных систем типа «искусственный нос», «искусственный язык»; 7. Создание искусственных микробиот с функциями диагностики, лечения и реабилитации. 	<p><i>Основные:</i> Хелснет, Нейронет</p> <p><i>Дополнительные:</i> Фуднет, Спортнет, Технет</p>
Технологии декарбонизации	Комплекс технологий, направленных на снижение количества выбросов парниковых газов, которые образуются в процессе сжигания ископаемого топлива.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технологии улавливания, захоронения и утилизации углекислого газа; 2. Экологически чистые топлива; 3. Технологии для повышения энергоэффективности производственных процессов. 	<p><i>Основные:</i> Энерджинет, Технет</p> <p><i>Дополнительные:</i> Автонет, Аэронет, Маринет, Фуднет</p>
Водородные технологии	Технологии использования водорода, направленные на замену ископаемым топливам – в энергетике, на транспорте и в промышленности.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сквозные технологии получения, хранения и транспортировки водорода; 2. Технологии водородной оптимизации производственных процессов; 3. Технологии водородного транспорта; 4. Технологии водородной энергетики; 5. Технологии водородной безопасности. 	<p><i>Основные:</i> Автонет, Аэронет</p> <p><i>Дополнительные:</i> Маринет, Энерджинет, Технет</p>

Сквозная технология	Описание	Направления	Целевые рынки НТИ
Технологии доверенного взаимодействия	Совокупность технологий и методов, обеспечивающих заданный уровень доверенного взаимодействия субъектов информационного обмена, предоставленных программой и программно-аппаратной реализацией в недоверенном окружении.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Математическое моделирование информационных систем; 2. Математическое моделирование возможного нарушителя; 3. Исследование и разработка методов оценки уровня доверия субъекта на основе поведенческих моделей; 4. Исследование и разработка механизмов доверенного взаимодействия на основе сетевых протоколов следующего поколения. 	<p><i>Основные:</i> Аэронет, Автонет, Маринет</p> <p><i>Дополнительные:</i> Хелснет, Нейронет, Хоумнет</p>
Распределенная интеллектуальная информационная инфраструктура (6G)	Новое поколение обработки и передачи информации, включающее шестое поколение мобильной связи 6G и встраиваемый в конечные устройства высокораспределенный искусственный интеллект.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка технологий для компонентной базы трансиверов верхнего миллиметрового/терагерцевого диапазона частот; 2. Разработка технологии радиофотонных компонентов для модулирования и преобразования сигналов; 3. Разработка новых сигнально-кодowych конструкций и алгоритмов формирования диаграммы направленности для сверхширокополосных сигналов; 4. Разработка антенных систем для верхнего миллиметрового/терагерцевого диапазона частот; 5. Создание инфраструктуры для выполнения моделей ИИ в автономных мобильных устройствах; 6. Разработка технологии для создания новой компонентной базы, обеспечивающей ультраэнергоэффективные вычисления с помощью нейронных сетей. 	<p><i>Основные:</i> Аэронет, Автонет, Маринет</p> <p><i>Дополнительные:</i> Хелснет, Нейронет, Хоумнет</p>

Сквозная технология	Описание	Направления	Целевые рынки НТИ
Геоданные и геоинформационные технологии	Подмножество информационных технологий, обеспечивающих работу с пространственными данными, то есть данными, имеющими координатную привязку (геоданные). Основное применение ГИС-технологий – выявление и анализ пространственных взаимосвязей с помощью автоматизированных процедур и визуального представления (цифровые карты, трехмерные реалистичные модели)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Введение и быстрый доступ к хранилищу «геохаб»; 2. Автоматическая геопривязка, совмещение и мультитременной анализ данных ДЗЗ, основанный на коллекции базовых данных точек геопривязки; 3. Сенсоры и программно-аппаратные средства сверхбыстрого извлечения геоданных и изменений местности; 4. Геоматчинг и обогащение больших данных, автоматизированное картографирование; 5. Мониторинг и автоматический трекинг критически важных объектов и процессов на основе покрытия территории постоянной фото- и видеосъемкой, съемкой с БПЛА; 6. Построение цифрового двойника управления территорией на основе моделей «если-то» в сфере транспорта, недвижимости, населения и пр. 	<p><i>Основные:</i> Аэронет, Автонет, Маринет</p> <p><i>Дополнительные:</i> Хелснет, Нейронет, Хоумнет.</p>
Технологии моделирования и разработки функциональных материалов с заданными свойствами	Совокупность методов, которые позволяют обеспечить предсказуемое поведение материала в различных условиях эксплуатации на всем жизненном цикле (включая утилизацию), необходимого для создания продукта, с учетом целевых характеристик продукта, требований к стоимости и физическим свойствам материала и изделия.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Математические методы, позволяющие спроектировать материал и разработать схему его производства; 2. Совокупность методов синтеза (производства), позволяющих создавать функциональные материалы; 3. Создание оборудования для осуществления подобного производства; 4. Технологии формирования подобных материалов, формирования из них изделий, с учетом их структуры; 5. Разработка методов контроля функциональности и работоспособности подобных функциональных материалов. 	<p><i>Основные:</i> Аэронет, Автонет, Маринет</p> <p><i>Дополнительные:</i> Энерджинет, Технет, Хоумнет, Хелснет.</p>
Цифровой двойник	Система, состоящая из цифровой модели определенного изделия и двусторонних информационных связей с ним. Это набор виртуальных информационных конструкций, которые полностью описывают потенциальный или фактически произведенный продукт.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Развитие цифровых платформ, обеспечивающих применение технологии цифрового двойника; 2. Формирование Digital Brainware (Национальной базы математических моделей высокого уровня адекватности) на базе цифровой платформы разработки цифровых двойников; 3. Формирование «цифровых теней» эксплуатирующихся изделий/продукции на базе цифровой платформы. 	<p><i>Основные:</i> Технет, Энерджинет</p> <p><i>Дополнительные:</i> Аэронет, Автонет, Маринет</p>

НИКОЛАС СКИЛЛИКОРН ПРО НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ

Эксперт по креативности и инновациям, автор, спикер, шеф-редактор блога Ideatovalue.com, основатель и директор консалтингового агентства Improvides Innovation Consulting

По Вашему опыту, в чем особенности академической научно-технологической инновации?

Инновация – это создание решения, которое имеет добавленную ценность для конечного пользователя, потребителя и компании. Довольно часто я вижу, что в академической среде – очень много фокуса на технологии, на научной стороне самой разработки, на том, что можно опубликовать в научном журнале, нежели на ценности этой разработки для конечного потребителя, индустрии. Меньше фокуса на качественной стороне, то есть обратной связи по применению продукта, на понимании, что работает/ не работает. Существует установка на положительные результаты, потому что выгодно напечатать в журнале, что была гипотеза – получены результаты. В то время как инновация в бизнес-понимании – это больше о востребованности, технической исполнимости, жизнеспособности. Какую потребность потребителя мы удовлетворяем? Можем ли мы сделать это ресурсами нашей организации? Имеет ли это экономический смысл? Вот что важно для коммерческой перспективы. Если мы говорим о технологии, которая более-менее апробирована в академической среде, вопрос заключается в том, в чем состоят вызовы, на которые эта технология предлагает свои решения? Не так, что вот решение в виде технологии – давайте поищем проблему. И так подходят к делу многие стартапы, и это обычно не заканчивается хорошей инновацией.

Люди из академии, как правило, сфокусированы на своем поле исследования, и зачастую это может им загораживать видение всего происходящего вокруг этого конкретного поля работы. Им могут помочь предприниматели, они понимают про вызовы и потребности, но необязательно разбираются в технологиях и им тяжело общаться с учеными, которые хотят обсудить каждую деталь своей разработки. Поэтому нужно иметь кого-то с нейтральной позицией, кто сможет понять взгляды всех. Нужен некий универсал (будь это индивид или рабочая группа), который может по-простому объяснить, что делают разные ученые, и, поговорив с предпринимателем о конкретном вызове, направить к нужному ученому; быть некоторым «регулирующим движением», вместо того, чтобы они искали друг друга сами.

Важный момент: обращается ли группа к рынку, собирает ли обратную связь от потребителя, будь это индивиды, мега корпорации, госконтракты. Готова ли инновация к выходу на рынок, нужна ли она? Если нет, что нужно изменить и доработать? Может быть, нужно забыть эту идею и инвестировать ресурсы совершенно в другое. Будут люди, которые настаивают на своем и не хотят свое мышление адаптировать под нужды рынка. Они будут тестировать и слегка подстраивать свою разработку, в то время как она не нужна рынку совсем. Они проиграют. Выиграют те, кто готов отказываться от задуманного, меняться, подстраиваться и креативить.

Говоря о рынках, которых еще не существует: кто должен их «выращивать»? Как должны быть расставлены акценты?

В сфере научно-технологических инноваций большим барьером становятся высокие затраты именно на масштабирование, когда продукт станет рентабелен. Я недавно написал статью о «зеленой надбавке» (green premium): продукты, которые запрашивают потребители, например, «экологически устойчивые», по-прежнему более дорогие, нежели текущие альтернативы, потому что текущие альтернативы снижают цены за счет экономии масштаба, в который они уже интегрированы. В этих

ситуациях ответственность государства заключается в том, чтобы определить, какие технологии они считают важными в долгосрочном горизонте, и помочь им преодолеть долину смерти. Она случается в этот период (переход в масштаб), и нужно помочь не только найти рыночные ниши, но и выстроить инфраструктуру, которая им необходима, будь это производственные мощности, логистическая сеть и т. д., что поможет частной компании включиться в процесс со своим продуктом. И только когда коммерческий сектор накопит критическую массу, – тогда сможет вырасти в новый рынок. Это то, что происходит с электромобилями и солнечными панелями: есть ряд производственных барьеров, где нужна государственная помощь до момента, когда они смогут выйти в рентабельность.

Как меняется повестка в сфере инноваций, если сравнивать ее с десятилетием 2010–2020 гг.?

Большой сдвиг я наблюдаю в частном секторе. Это все большая толерантность к важности инновации и инновационному мышлению и креативности, которая открыто выражена. Эти компании уже прошли этап проб различных подходов к процессу инновирования, иногда разочаровываясь в каких-то подходах, и сейчас выходят на уровень зрелости. То есть сегодня рынок переходит к более эффективным способам выращивания инноваций, которые ориентированы на конкретные результаты увеличения скорости выхода на рынок: тестирование коллаборативного дизайна (совместно с потребителем), построение экосистемы инноваций с вовлечением научного R&D и с четким пониманием того, как будет происходить управление, что будет измеряться. То есть профессионализация – это основной тренд нового десятилетия.

Больше коллабораций, более точные КПЭ?

Да. То, что начиналось с «Давайте делать инновации» и приглашения кого-то организовать воркшопы по мозговому штурму или научить всех дизайн-мышлению, переходит в стадию осмысления: а что мы получаем в результате? Какие показатели выросли? Чье поведение изменилось? И формулирование ожиданий от тех партнеров, с которыми работаем.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОНКУРСЫ

Технологические конкурсы НТИ UpGreat стартовали в 2018 году с целями:

- преодоления технологических барьеров, являющихся критически важными для создания и развития новых технологий, продуктов, товаров и услуг;
- вовлечения участников технологических конкурсов в реализацию НТИ;
- выявления перспективных компаний и развития их технологического и экспортного потенциала;
- развития системы профессиональных сообществ и популяризации НТИ;
- привлечения инвестиций в создание технологий⁵⁵.

Участниками конкурсов являются российские и иностранные юридические лица, которые ведут разработки за счет собственных денежных средств.

Призовой фонд по каждому конкурсу предусмотрен в размере до 200 млн руб.

+175 компаний и команд
9 из которых показали разработки
 мирового уровня

28 финалистов

КОНКУРСЫ, ПРОШЕДШИЕ В 2018–2020 ГГ.

«Первый элемент» (2018–2019 гг.) – направлен на создание сравнимых по эффективности с традиционными двигателями внутреннего сгорания и аккумуляторами энергетических установок на водородных топливных элементах для малых беспилотных аппаратов (наземные, летающие и плавающие), для которых требуется высокая энерговооруженность при небольшой массе. Цель – создание чистой, тихой и невибрирующей альтернативы двигателю внутреннего сгорания, обеспечивающей энергоплотность не ниже бензина. Призовой фонд: 60 млн руб.

«Зимний город» (2018–2019 гг.) – направлен на преодоление глобального технологического барьера по управлению беспилотными транспортными средствами (БПТС) в автономном режиме в условиях зимнего города, включая плохую видимость на дорогах. Конкурс является шагом к развитию технологий автономного управления БПТС, адаптированных к использованию в российских климатических и дорожных условиях. Цель – развитие технологий безопасного автоматического управления БПТС в российских климатических и дорожных условиях. Призовой фонд: 175 млн руб.

«Ice Vision» (2019 г.) – сателлит «Зимнего города», молодежный конкурс по распознаванию дорожных знаков в условиях зимы на базе крупнейшего открытого зимнего датасета. 26 команд из 6 стран в финале, 300+ участников очной и заочной частей конкурса. Призовой фонд: 3 млн. руб.

«UpGreat Безопасности» (2020 г.) – конкурс концепций для создания условий безопасного возвращения к привычным форматам общения при пандемии. Поиск технологических решений, которые помогут восстановить работу общественного транспорта, производств и площадок для проведения мероприятий. Приз за лучшую концепцию в каждой номинации – 100 тыс. руб.

55 Национальная технологическая инициатива // Технологические конкурсы Up Great [Электронный ресурс]. <https://nti2035.ru/technology/upgreat>



ДЕЙСТВУЮЩИЕ КОНКУРСЫ:

«ПРО//ЧТЕНИЕ» (2020–2022 гг.) – направлен на развитие инструментов искусственного интеллекта для глубокого понимания смысла текста. Технологическим барьером является создание программного комплекса для выявления фактических и смысловых ошибок в академических эссе на русском и английском языках, который бы работал на уровне специалиста в условиях ограниченного времени. Призовой фонд: 200 млн. руб.

«Помощь в принятии врачебных решений» (2021–2024 гг.) – направлен на создание интеллектуальной системы поддержки принятия врачебных решений для формулировки заключительного клинического диагноза на основе анализа комплекса клинико-лабораторно-диагностических данных пациента и информации из профессиональных баз медицинских знаний и клинических рекомендаций.

ВОЗМОЖНЫЕ БУДУЩИЕ КОНКУРСЫ:

- «Беспилотная аэродоставка» – создание надежных беспилотных летательных аппаратов, доставляющих грузы массой 50 кг на расстояние до 1000 км в любую погоду;
- «Кибатлетика» – разработка ассистивных технологий для людей с ограниченными возможностями;
- Сети 6 поколения – создание высокоскоростных сетей беспроводной связи в терагерцовом диапазоне;
- Другие конкурсы по тематикам «проектов-маяков».

ДИМИТРИ КОРПАКИС О ТРАНСФОРМАЦИИ РАМОЧНЫХ ПРОГРАММ ЕС

Независимый эксперт в сфере технологического и инновационного развития. В 1990-е годы работал в Греческом правительстве, позднее в Европейской комиссии в Главном управлении по исследованиям и инновациям.

Платформа Рамочных программ обновляется каждые 5 лет, но целеполагание принципиально не меняется: это развитие технологий, конкурентоспособность ЕС, развитие человеческого потенциала в исследовательских целях, мобильность исследователей.

На текущий момент мы находимся на девятой программной платформе, хотя мы перестали считать их еще во время седьмой и вместо этого начали давать им названия. Восьмая названа «Горизонт-2020», и она была завязана со стратегией «Европа-2020». Теперь же, на смену «Горизонт-2020» приходит «Горизонт-Европа», которая продлится до 2027 года. Бюджет программы – 95 млрд евро.

Разработка каждой такой программной платформы начинается за 3 года до ее старта. Даже если мы находимся на стадии реализации существующей, мы уже начинаем следующую, поскольку ей предстоит пройти множество этапов, включая форсайт, а также оценку воздействия. Со времен кризиса 2008 года требования по бюджетному обоснованию сильно ужесточились. При бюджете в 80 млрд евро нужно хорошо обосновать конечный результат, общественный и экономический эффект. Поэтому форсайты, сбор данных и т. д. занимают много времени.

С начала 2000-х сформировался концепт по развитию Европейского научного пространства (ERA), в рамках которого возникли новые формы проектов и партнерств – **Совместные европейские технологические инициативы** (JTIs). ЕС может присоединиться и координировать крупные технологические инициативы, которые несколько стран-участниц хотят реализовать с помощью своих средств. Работа в JTИ осуществляется не с национальными министерствами, а с конкретными институтами и компаниями, которые формируют консорциумы, предлагают проекты на оценку и получают финансирование от Комиссии. Хороший пример – Совместная программная инициатива «Городская Европа» (JPI Urban Europe). Это программа по инновациям и исследованиям для городов, она не столько про Умные города, сколько про общественный контекст города. Какие новые формы жизни в городе можно представить, чтобы исправить некоторые негативные вещи, например ситуацию с окружающей средой и выбросами. Это не столько технологическая сторона вопроса, сколько социальная.

При формировании Европейского Союза исследования не входили в ведение ЕС. Всё началось с небольшого ядерного реактора в Италии, который сегодня уже закрыт. На текущий момент JRC состоит из 8 институтов: по изучению окружающей среды, технологический, перспективных материалов, в том числе, радиоактивных, и т. д. И это лишь небольшая часть работы, а значительная часть осуществляется путем так называемых не прямых исследований, т. е. программной платформы. Здесь идет оценка того, что делают страны-члены, и как они могут улучшить свою работу. В любой момент страны-члены могут сравнить свою эффективность на основе заранее установленных индикаторов: сколько технологических программных платформ у них есть, сколько стартапов и скейлапов и т. д.

Предыдущий комиссар Карлос Моэдас делал ставку на выход на рынок, на так называемые инновации, создающие рынки.

Программная платформа фокусируется на двух вещах:

1. Конкурентоспособность промышленных инноваций (особенно зеленые аспекты). В новой программе есть так называемые целевые направления исследований, и цели имеют конкретные, измеримые эффекты. Например, одна из целей – онкологические заболевания. Другой пример – углеродно-нейтральные города.
2. Рыночная оценка. Она труднее, поскольку проекты длятся 3-7 лет, и сложно оценить эффект в полной степени, потому что его результаты могут оказывать влияние на рынок даже после 10 лет. Поэтому началась программа по добровольной презентации долгоиграющих проектов от компаний в Информационной службе общественных исследований и разработок (CORDIS), где компании рассказывают о своём продукте, могут привлекать инвесторов и т. д.

Со стартом программы «Горизонт–Европа» начнется новая практика: покупка Комиссией доли в инновационных компаниях. Уже отобрано около 70 таких компаний. В определенный момент Комиссия продаст свою долю, а за счет заработанных денег будут таким же образом финансироваться другие компании. Подобная практика введена, потому что ЕС эволюционирует, и сейчас стоит вопрос конкурентоспособности на мировом рынке.

«ТОЧКИ КИПЕНИЯ» КАК ДРАЙВЕР ОБЩЕСТВЕННОГО ДВИЖЕНИЯ

«Точки кипения» – это пространства для интеграции профессионалов из разных отраслей в работу с будущим и погружения в логику НТИ.

Создание сети «Точек кипения» – одна из волн активностей НТИ, масштабированная после запуска и осмысления первых инициатив НТИ: фортсайт-флота, запуска первых рынков, попытки трансформации образовательного процесса за счет апробации новых образовательных форматов и сервисов работы с талантами.



«Точки кипения» объединяют ученых, предпринимателей, государственных служащих, школьников и студентов, региональные институты развития – вокруг формирования совместного видения будущего, которое позволяет изменить социально-экономическую, научно-технологическую и инновационную повестки развития регионов или увидеть новую роль университетов.

Форматы «Точек кипения»:

- городская
- университетская
- технологическая

Сеть «Точек кипения» к 2021 году⁵⁶:

119 | «Точек кипения»

2,6 млн | участников мероприятий

в 75 | городах
62 | регионов России

45 тысяч | мероприятий

56 <https://leader-id.ru/places>

После Форсайт-флотов мы поняли, что нам нужно постоянное пространство для «кипения». Формат «Точки кипения» – для постоянного базирования людей, которые думают о будущем, разговаривают о будущем, пытаются воплотить его, реализуя свои проекты. Это одновременно место прототипирования будущего, в частности, проведения образовательных форматов, школ подготовки лидеров по разным направлениям, которые будут менять сектора экономики. Важная часть ДНК «Точек кипения» – принципиальная открытость. Мы допускали, проводили, приглашали любые мероприятия, если они не носят догматический характер (религиозный, политический). Любое мероприятие, посвященное повестке будущего, можно проводить.

Павел Лукша⁵⁷

«ТОЧКИ КИПЕНИЯ»: ПРАВО НА ОБЩУЮ ЖИЗНЬ

Включенность регионов и активных групп в реализацию Национальной технологической инициативы, апробация проектов НТИ проявили региональную повестку. Она стала основой для запуска «Точек кипения» – сети пространств коллективной работы, где представители разных секторов экономики обсуждают технологии и их влияние на свою сферу деятельности в долгосрочном горизонте. Каждый регион пошел по своей траектории с настройкой процессов взаимодействия между участниками формирующейся экосистемы.

Миссия «Точки кипения» – проявлять готовность групп из разных отраслей и сфер к будущему, создавать среду, в которой можно вместе научиться улавливать пока ещё слабые сигналы нового уклада, распознавать идеи и практики, меняющие нашу жизнь и продуктивные связи.

Лиана Кобзева

Сеть «Точек кипения» нацелена на повышение готовности «строителей» социально-экономической, технологической, инновационной экономики регионов к новым задачам и кооперации. В процессе кооперации люди начинают видеть друг друга, входят в технологическую повестку и осваивают новый язык. Такая коммуникация запускает поиск новых решений как внутри профессиональной сферы, так и на стыке секторов.

«Точка кипения» – это место знакомства людей с разным видением, профессией, где на «пересечении» их траекторий рождаются проекты, формируется критическая масса, которая «производит» инициативы и команды. Но для этого нужно правильно выстроить пространственную организацию «Точки кипения».

Кирилл Зубарев

ЭТАПЫ РАБОТЫ «ТОЧЕК КИПЕНИЯ»

«Нулевой» этап. Адресная и последовательная работа лидеров «Точек кипения» с уровнем понимания формата в регионе/городе и назначения пространств коллективной работы «Точки кипения».

Каждый задавал мне вопрос: «Зачем вам «Точка кипения»? И формулируя ответы на этот вопрос, мы поняли, что «Точки кипения» дают совершенно разным людям, логикам и видениям право на существование вместе.

Максим Ермачков

⁵⁷ Вебинар курса «Перезагрузка «Точек кипения» с участием Павла Лукши «Возвращение к истокам и общее будущее Точек кипения» 21 мая 2021. П. Лукша, профессор практики МШУ СКОЛКОВО, эксперт Центра трансформации образования СКОЛКОВО, основатель инициативы Global Education Futures, автор методики Rapid Foresight, сооснователь и программный директор Форсайт-флота.

Этап 1. Режим всеобщего знакомства людей и организаций из разных отраслей и секторов. Каждый может прийти на любое открытое мероприятие в «Точку кипения», что позволяет «увидеть» повестку «соседей» из смежных профессиональных областей.

Этап 2. Проявление и оформление предметных линий работы «Точек кипения».

Этап 3. Выявление межферменных и межсекторальных пересечений.

В «Точке кипения – Томск» за 2 года сформировались сообщества и группы, которые можно объединить общим доменом «Креативные индустрии». Сегодня на особой экономической зоне Томска создается новое пространство, объединяющее креативные индустрии и цифровые технологии, которое позволит запустить новые продукты и сервисы. «Точки кипения» обладают потенциалом выращивания сообществ, которые формируют спрос на пространства с новыми функциями.

Андрей Антонов⁵⁸

Безусловное преимущество «Точек кипения» – отсутствие финансовых барьеров, безвозмездная основа взаимодействия с командами сети «Точек кипения» и подключения к цифровой платформе Leader-ID.

БАЗОВЫЕ ПРОЦЕССЫ «ТОЧЕК КИПЕНИЯ»

1. ИНТЕРФЕЙС МЕЖДУ РЕГИОНАЛЬНЫМИ ИНСТИТУТАМИ РАЗВИТИЯ И БИЗНЕСОМ. НА ПРИМЕРЕ «ТОЧКИ КИПЕНИЯ – УЛЬЯНОВСК»

«Точка кипения – Ульяновск» интегрирована в региональную систему инновационного и научно-технологического развития и выступает связующим элементом между региональными институтами развития и местным бизнес-сообществом. Активная включенность региона в федеральные инициативы в качестве «пилотной площадки» или, на более поздней стадии, для масштабирования практик позволила запустить процессы внутренней трансформации. Это также способствовало объединению интеллектуальных, управленческих, технологических ресурсов для обсуждения видения развития региона и отдельных отраслевых направлений, связанных со спецификой структуры экономики Ульяновской области, и «упаковке» предложений в «дорожные карты».

«Точка кипения» – пространство для:

- поиска единомышленников, партнеров, экспертов,
- получения новых знаний, экспертизы идей/проектов,
- решения задач города/университета/региона,
- проектирования будущего,
- вовлечения сложившихся региональных сообществ и организаций в НТИ,
- ориентации заинтересованных участников на технологическое развитие и прогнозирование развития бизнеса в горизонте 5-10 лет для формирования стратегий компаний.

Наша задача – сформировать длинные горизонты. Люди и сообщества – главная ценность «Точки кипения». Команда «Точки кипения» строит в регионе сеть доверия, чтобы выявить и соединить компетенции, «разбросанные» в отдельных организациях и отраслях, сфокусировать их на рынки будущего.

Екатерина Павлова

58 Андрей Антонов, вице-губернатор Томской области, лидер «Точки кипения – Томск» в рамках мероприятия «IT-сектор и креативные индустрии – «Точка кипения – Томск».

ПРОЦЕССЫ

Команды «Точек кипения» как представители Национальной технологической инициативы в регионе обеспечивают содержательное погружение региональных институтов развития в логику НТИ, «докручивают» ее на региональном уровне, вводят новые инструменты поддержки, привлекают федеральное и местное бизнес-сообщество.

Агентство технологического развития Ульяновской области как институт развития процессов ускорения технологического развития экономики региона⁵⁹ выступает системным и содержательным сборщиком федеральных инициатив в регионе (Кванториум, IT-куб, «Точка кипения», Кружковое движение и др.), и обеспечивает их взаимосвязь. Национальная технологическая инициатива, помимо целенаправленной фокусировки на запуске новых рынков и развитии сквозных технологий, поддерживает инструменты работы с талантами. Это позволило сконцентрировать в едином содержательном поле научно-технологические инициативы по приоритетным для региона направлениям и проекты по развитию человеческого капитала.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ЭФФЕКТЫ

- В 2019 году отменен транспортный налог для электромобилей до 2024 года.
- На базе «Точки кипения» создан Центр компетенций по поддержке электротранспорта.
- Ежегодное удвоение числа электромобилей в Ульяновской области.
- Запланировано масштабное увеличение публичных зарядных станций (440 станций до 2025 года).

Наряду с конкретными продуктовыми результатами существуют системные эффекты от деятельности «Точки кипения» и участия ее в реализации Национальной технологической инициативы.

- Статус «Регион НТИ». Содержание этого статуса определяется фокусом органов управления и заинтересованных участников относительно технологической повестки развития региона. Успешность дальнейшего подтверждения данного статуса зависит от формирования ответственных позиций (организация, должностные лица, рабочие группы) за развитие НТИ в регионе.

Сам статус Регион НТИ должен быть наполнен содержанием и деятельностью. В регионе определена организация, которая курирует данное направление, и сформированы шесть рабочих групп по «близким» региону рынкам НТИ.

Вадим Павлов

- НТИ – региональная технологическая «движуха». Совместная работа над «дорожными картами» по развитию перспективных направлений (рынков) в регионе запустила активную и продуктивную коммуникацию между экспертами, предпринимателями, учеными, региональными институтами развития и органами власти, заинтересованными в реализации своих проектов и тех технологических направлений, в которых они работают.

Рамка и формат НТИ запустили большую работу в регионе: ежемесячно собирались рабочие группы, формировали региональные «дорожные карты» в опережение федеральных инициатив. Это была региональная «движуха», которая объединила экспертов, предпринимателей, региональные институты развития и органы власти.

Вадим Павлов

- НТИ стала эффективным инструментом стратегического планирования в регионе, вовлекающим различных участников в реализацию проектов в горизонте 10 лет.

59 <https://atr73.ru>

Одним из результатов НТИ для Ульяновской области стал запуск проекта «Концепция управления будущим региона» – про планирование развития региона в 10-летнем горизонте, в том числе внедрение принципов развития региона через цифровую трансформацию всех социально-экономических структур и повсеместное использование современных технологий.

Вадим Павлов

- НТИ – идея, определяющая приоритеты развития страны. НТИ как рамка, а не как источник ресурсов позволяет встроиться в новую экономическую модель, «заглянуть» в будущее, планировать развитие проектов и технологий в 10-15-летнем горизонте.

И тогда, и сейчас НТИ остается большой идеей, которая определяет приоритеты экономического развития страны, образовательной повестки и подготовки талантов, дает опору и понимание для промышленных стартапов.

Екатерина Павлова

- НТИ – «двигатель» региональных проектов. Инициатива стала источником трансформации и смены приоритетов образовательной политики: формируются новые образовательные программы, направленные на развитие компетенций, необходимых для реализации проектов НТИ. Привлечение новых производств и технологических партнеров в региональные проекты – пример сетевого характера реализации НТИ.

Эффект от работы региона – это появление новых образовательных программ: появились новые кафедры, в регион пришли новые производства. И это не только ветропарки как генерирующий объект, а еще локальные производства, например, лопастей для ветрогенераторов (единственное в России производство 60-метровых лопастей). Стали активно подтягиваться проекты, связанные с композитными материалами. Появились кооперационные связи с нашими партнерами UMATEX от Росатома, международные экспертные организации. Сформирован центр компетенций, который позволяет активно развивать эту отрасль. Появляются новые направления, проекты, бизнесы. Сетевой эффект вижу как раз в этом.

Вадим Павлов

Благодаря НТИ серьезно поменялись приоритеты региональной образовательной политики в части инженерного, естественно-научного образования.

Екатерина Павлова

- НТИ – инструмент для смены стандартов под перспективные рынки и производства. В рамках деятельности рабочих групп по развитию рынков НТИ обнаружился разрыв: новые производства создаются с соблюдением старых стандартов. Региональные рабочие группы по рынкам стали своеобразными площадками по обсуждению необходимых изменений в стандартах, в том числе, в области строительства промышленных объектов и дорог. А включенность региональных рабочих групп в общую федеральную повестку НТИ позволяет участникам рынков транслировать предложения по смене стандартов на федеральный уровень.

Региональная рабочая группа «Энерджинет» в 2017 году стала перспективной площадкой, которая начала помогать двигать проекты. Через рабочую группу стали выходить на федеральный уровень для внесения изменений в регулирующие нормы. Так, например, в мире сформированы одни требования к ветропаркам, они не включают требование твердого покрытия дороги к ветропарку: дорогу провели, башню поставили, она не нуждается в эксплуатации, будет 15 лет работать. А наши требования СНиПа таковы, что нужны дороги с твердым покрытием к ветропарку, что удорожает стоимость CAPEX-а на старте. Требования влияют на экономику бизнеса, повышаются в целом расходы на строительство ветропарков. Все наши предложения собирались на этой площадке, сейчас транслируются дальше, чтобы мы могли оптимизировать и к здравому смыслу привести требования в части ветропарков, с учетом мировой практики и нашего опыта строительства в регионе.

Вадим Павлов

2. ФОРМАТ СОКРАЩЕНИЯ ДИСТАНЦИИ МЕЖДУ УЧАСТНИКАМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И РЫНКАМИ НТИ. НА ПРИМЕРЕ «ТОЧКИ КИПЕНИЯ – ТОМСК»

Новый формат коммуникационной площадки «Точка кипения» в Томске позволил проявить дистанцию между компетенциями университетов, научных организаций, компаний и рынками будущего. Задача проявления потенциала региона по рынкам и сквозным технологиям стала одной из ключевых в повестке работы пространства.

Остров в 2018 году дал командам «Точек кипения» новые инструменты оценки уровня развития экосистем региона. Один из них – анализ данных, позволяющий картировать группы и сообщества, оценивать концентрацию специалистов в сквозных технологиях и новых рынках.

Лиана Кобзева

ПРОЦЕССЫ

Команда «Точки» в своей работе «удерживает» модель трех технологических волн, каждой из которых соответствует базовый пакет технологий. Картирование повестки мероприятий и инициатив позволило увидеть, что объем коммуникации по технологиям в каждой следующей волне меньше, чем в предыдущей. При этом в наибольшей степени в коммуникацию погружены технологические директора компаний и руководители инновационных блоков в университетах, а инженеры и ученые вовлечены в процесс недостаточно. Узкопрофессиональная, специализированная коммуникация часто удерживает участников в привычной для них парадигме. Команда «Точки кипения – Томск» сформулировала гипотезу, что рост объема коммуникации по второй технологической волне связан с созданием в регионе площадок по тестированию технологий, а по третьей волне – с формированием исследовательских программ.

Пример формата совместной работы по сквозным технологиям, предложенный командой «Точки кипения – Томск», – технологические воркшопы с крупными компаниями. Они позволили вынести за физические пределы «Точки кипения» идеологию совместной работы ученых, инженеров из малого технологического бизнеса, университетов и научных организаций. Повестка каждого из 24 воркшопов в рамках Форума новых решений U-NOVUS 2018-2019 была связана с разработкой передовых задач технологических стратегий и программ цифровой трансформации крупных компаний.

До 80 % мероприятий в томской «Точке кипения» имеют кросс-институциональный состав. «Точка кипения» позволяет проявить многообразие специализаций и видов деятельности в регионе. Анализ данных, проведенный командой «Точки кипения – Томск», позволил оценить концентрацию специалистов, вовлеченных в технологические мероприятия и разнообразие специализаций (разнообразие профессий и видов деятельности) в технологическом секторе региона.

Выделено 200 специализаций, связанных с созданием продукта с высокой добавленной стоимостью. Например: Product Manager, Product Owner (PO), Chief Product Officer (CPO), ведущий технолог, инженер-конструктор, Senior researcher, химик-исследователь, Data Scientist, Senior Data Acquisition Analyst, инженер по анализу данных и машинному обучению, Database Developer (разработчик баз данных), главный программист-аналитик, ведущий инженер-программист, гейм-дизайнер, Back-end developer, Embedded developer, Front-end developer, Full Stack Web Developer, iOS Developer, Java Developer, Principal Software Engineer, Python Developer, VR Developer, UX/UI designer, Product designer, инженер АСУ ТП, Automation QA Engineer, инженер по наладке и испытаниям и т. д.

Лиана Кобзева

«Точка кипения» позволяет выявлять людей с исключительными способностями. Прежде всего, это чувствительность к новому и готовность «двигаться» вперед без ссылок на сложность со временем и бюджетом. Необходимо также быть готовым принимать новую картину мира в соответствии с новым содержанием и развивать сетевое мышление (определяет горизонт в 5-10 лет).

В каждой «Точке кипения» должно выращиваться сетевое мышление. Это значит думать не только о «своем» сообществе, но и о развитии связей между «Точками кипения» и группами в разных регионах. Думая о связях между нами, мы сможем кратно повысить мощность сети.

Лиана Кобзева

Феномен пространства коллективной работы – непрерывная коммуникация с заинтересованными людьми, компаниями, сообществами. В центре внимания команды «Точки кипения» – социальный контракт, доверие и цикл вызревания новых практик.

Цикл вызревания инициативы «снизу» в новую деятельность и рабочие места составляет 1,5-2 года. Первые 6 месяцев связаны с организационным/юридическим оформлением инициативных групп и согласованием подходов и выбором общих задач. Следующие 1-1,5 года направлены на продвижение по выбранной траектории и совместную работу с получением первых крупных результатов.

Пример формирования кинематографического сообщества в Томске. Сообщество собралось из разрозненных творческих групп от актерских и школьных объединений до крупных продакшн-студий за 2 года.

Фаза 1 – объединение всех творческих групп.

Фаза 2 – реализация совместных мероприятий (мастерских по сценарированию, режиссуре и т. д.), крупных мероприятий.

Фаза 3 – организационное оформление (создание организации).

Фаза 4 – поток проектов и заказов, востребованность продуктов другими сообществами (образовательные мероприятия, кино-продукты).

Сообщество целиком обеспечивает полный жизненный цикл медиапродукта: от сценария и кастинга до кинопроизводства и продвижения.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ЭФФЕКТЫ

Мы видим развитие сети «Точек кипения» как цифровой экосистемы, где на основе данных можно «ловить» сетевые эффекты и новые социальные феномены.

Лиана Кобзева

В 2019 году команда «Точки кипения – Томск» подготовила и выпустила Атлас форматов совместной работы для сети «Точек кипения» в регионах России⁶⁰. Атлас – это навигатор по имеющимся протоколам коммуникации для широкого круга задач: от согласования позиций участников до создания совместного проекта и получения нового решения. В Атласе описано 26 форматов совместной работы: как те, что уже используются «Точками», так и те, которые широко распространены в мире, но в «Точках кипения» и на других площадках в России представлены единично. Также Атлас содержит уникальные результаты анализа данных платформы Leader-ID, описывающие разные зависимости в работе «Точек», использовании разных форматов, вовлеченности пользователей из разных отраслей и секторов.

Назначение «Точек кипения»:

- пространство обмена знаниями и обеспечения непрерывности цикла жизни знаний;
- пространство для коммуникации по поводу будущего, где проактивные и нацеленные на создание новых рабочих мест участники пытаются описать новый опыт, вынести его «вовне», удерживать «в поле» «Точки кипения» новые места и рынки, которые можно занять;
- место восстановления смыслов, возможность задания общего смыслового поля за счет интенсивной коммуникации.

60 Атлас форматов совместной работы. URL: <https://ntinews.ru/upload/iblock/6fa/6fa1869a00abec4e511ed03559645a3.pdf>

3. ФОРМАТ ВХОЖДЕНИЯ РЕГИОНА В ПОВЕСТКУ НТИ. НА ПРИМЕРЕ «ТОЧКИ КИПЕНИЯ – ПЕРМЬ»

Формат вхождения региона в повестку НТИ можно описать на примере «Точки кипения – Пермь». Лидеры сообществ «Точки» включены в Национальную технологическую инициативу с 2018 года – с момента формирования региональной команды под патронажем губернатора Пермского края. На момент институционализированного оформления повестки НТИ в регионе инициативные группы делали попытки подключения к активностям АСИ и НТИ. Например, участвовали в первом межрегиональном форсайт-флоте «Макрорегион КАМА-2035» в 2017 году в качестве кураторов и ведущих трека «Регионы НТИ: условия для экономики будущего».

На этапе вхождения региона в повестку НТИ происходила кристаллизация замыслов и намерений.

Потом – становление деятельности, которая «очерчивает» поле присутствия заинтересованных сторон и их инициатив. И только потом появляются проекты. В 2019 году была подписана «дорожная карта» реализации Национальной технологической инициативы в Пермском крае на 2019–2021 гг. В числе ключевых показателей – подготовка более 45 технологических проектов в посевные и венчурные фонды НТИ, а также «выращивание» не менее трех технологических компаний с ежегодной выручкой более 500 млн руб. (т.н. «компании-носороги»).

Николай Косвинцев

ПРОЦЕССЫ

Открытие «Точки кипения – Пермь» стало логичным продолжением вхождения региона в повестку НТИ, но сопровождалось продолжительным поиском работоспособного подхода к запуску этого пространства коллективной работы (с 2017 года несколько команд делали попытку открыть в Перми «Точку кипения»). Первоначально выбранная модель работы «Точки» подразумевала доминирование личного видения над общим. Такой подход не позволял добиться «общественного договора» между разными людьми, организациями и даже секторами экономики и социальной сферы.

В итоге мы пришли к тому, что «Точка кипения» – это не про «я», а про «мы». Когда мы перестали руководствоваться мотивами одного игрока, мы начали договариваться, и процесс открытия «Точки кипения» начал сдвигаться с места. «Точка кипения – Пермь» сложилась за счет энергии людей, которые «драйвят» тему, двигают актуальную повестку дня вперед.

Николай Косвинцев

Открытие «Точки» и работа пространства позволили проявиться людям и даже целым группам людей, имеющим «ценность совместного действия и работы в длинных горизонтах планирования и в логике горизонтального взаимодействия». Результатом стал выход на масштабные темы:

- «НТИ и инновационная экосистема региона» с фокусом на «Образование 2.0»;
- «Практики мышления» – с главной установкой, что технологический прорыв невозможно осуществить без ментального прорыва;
- «Кружковое движение» – с приходом в пространство большого числа студентов и школьников.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ЭФФЕКТЫ

Для Пермского края «Точка кипения» стала местом кристаллизации рынков и «сквозных» технологий НТИ, вокруг которых объединяются люди из разных отраслей и организаций. Основные проекты «Точки» сегодня связаны с рынками TechNet и HealthNet + NeuroNet, а также со «сквозной» технологией «Фотоника» как в регионе, так и на межрегиональном / федеральном уровнях.

«Точка кипения» встроена в инновационную экосистему Пермского края и является одним из базовых элементов запуска проектов, команд и компаний НТИ. Фокус пространства коллективной работы

сделан на технологическом прорыве, который, в том числе, могут обеспечить так называемые “компании-носороги”⁶¹.

В конце 2020 года в Пермском крае прошел первый акселератор «Носороги НТИ» с участием технологических компаний, выручка которых не превышала 300 млн руб. за предыдущий год. Задача акселератора – в течение 4 месяцев разработать и начать реализовывать индивидуальные стратегии выхода компаний на объемы выручки более 500 млн руб. в год.

Николай Косвинцев

На базе «Точки кипения» открыт и действует «Клуб мышления – Пермь», ключевой задачей которого является формирование культуры мышления путем освоения методик мышления в рамках образовательных программ, а также проведения клубных встреч, например, интеллектуальных соревнований для решения реальных практических задач.

В числе неожиданных результатов и эффектов включения «Точки кипения» в НТИ и инновационную экосистему региона – формирование сообщества электроавтомобилистов, специалистов и разработчиков электроразрядной инфраструктуры, которые целенаправленно были сконцентрированы не вокруг «Точки кипения», а вокруг технопарка Morion Digital и «Технопарка Пермь». Мы смотрим на сообщество электроавтомобилистов как на эффект экосистемы в целом.

Инициативы, которые мы обсуждали на образовательных модулях об инновационно-образовательных экосистемах в 2019 году, только сейчас, спустя 2 года, начинают прорастать в новые форматы объединения людей.

Николай Косвинцев

4. ФОРМАТ «УЛАВЛИВАНИЯ» НОВЫХ ВЫЗОВОВ ОТРАСЛЕВЫХ УНИВЕРСИТЕТОВ. НА ПРИМЕРЕ «ТОЧКИ КИПЕНИЯ – ПРОМТЕХДИЗАЙН»⁶²

Вызов для отраслевых университетов состоит в поиске формата сетевого взаимодействия с действующими и потенциальными партнерами. «Узкий профиль» перестает быть конкурентным преимуществом. На повестке дня – включение в более масштабные и междисциплинарные научные и технологические сети.

Отраслевая специализация – это ошибочный подход, особенно в системе образования. Необходимо строить переход от обслуживания узкого круга заинтересованных и подготовки под конкретное рабочее место к образовательной организации, работающей с разными индустриями в сетевом формате.

Максим Ермачков

ПРОЦЕССЫ

Включенность в инициативы НТИ по отраслевому признаку⁶³ на ранних этапах позволила будущим лидерам университетской «Точки кипения» увидеть поле проблем в своей отрасли, получить обратную связь в виде образовательных и технологических запросов. «Точка кипения – ПромТехДизайн» стала форматом сборки ранее разнородного взаимодействия университета с внешними организациями и институтами.

61 «Носороги НТИ» – термин предложен самими пермяками и описывает технологические компании, развивающие и реализующие проекты в логике НТИ, с объемом выручки от 500 млн руб. (в том числе, за счет реализации экспорта) за последний отчетный год, а также умеющие создавать консорциум подобных себе компаний для преодоления технологических барьеров или вывода продукции на мировые рынки.

62 Работает на базе Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна.

63 Здесь имеется в виду опыт участия СПбГУПТД и лидеров «Точки кипения – ПромТехДизайн» в мероприятиях НТИ, в том числе, связанных с формированием и функционированием рынка FashionNet, а затем и рынка WearNet, а также в движении WorldSkills Russia.

Одна из ключевых кадровых проблем – «кризис швей», который заключается не только в отсутствии специалистов на рынке труда, но и в отсутствии спроса на эту специальность в учреждениях СПО. Средний возраст специалистов рабочих профессий – значительно выше 40 лет.

Максим Ермачков

«Точка кипения» предоставляет пространство, время и возможности, чтобы попробовать новое. Специфика работы организаций высшего образования, связанная с порядком обработки входящих запросов, не позволяет в открытом формате «заходить» потенциальным партнерам и в короткие сроки выстраивать взаимодействие. Пространство коллективной работы породило новую характеристику университета – открытость. Теперь компании «заходят в открытую дверь», которой и является «Точка кипения».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ЭФФЕКТЫ

Результаты такой практики оформляются в новую повестку работы университета – принципиально новые направления, не связанные с отраслевой спецификой университета: образовательные программы и технологические направления, темы для исследований и т. д.

«Точка кипения» стала полигоном для образовательных экспериментов. Мы начали прорабатывать темы, которые университет ранее не затрагивал, например, автомобилестроение.

Максим Ермачков

Одним из первых результатов «Точки кипения» и ее лидеров, включенных в развитие нового рынка НТИ WearNet, стал запуск на базе СПбГУПТД в 2021 году первой в России магистратуры в направлении FashionTech – «Цифровые технологии в индустрии моды». Выпускники будут владеть компетенциями в области цифрового производства, 3D-моделирования, AR / VR-технологий и новых медиа.

НА ПРИМЕРЕ «ТОЧКИ КИПЕНИЯ – ПОЛИТЕХ» (НА БАЗЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ПЕТРА ВЕЛИКОГО)

ПРОЦЕССЫ

НТИ включает два равнозначных процесса. Первый – все, что касается научно-технологического развития и решения конкретных задач. Второй – образовательный процесс, с функцией популяризации, вовлечения новых людей, поиска новых инициатив и проектов. Нельзя сказать, что какой-то из этих процессов важнее другого.

Сергей Салкуцан

«Точка кипения» дает возможность реализовать логику НТИ через выявление и поддержку междисциплинарных связей, содержательно познакомиться и увидеть проекты из разных сфер.

В качестве ключевого процесса и главной ценности «Точки кипения» выбрана работа со студенческими сообществами, их оформлением как ресурса развития университета и решения стратегических задач, например, поиска новых форматов взаимодействия с промышленными партнерами. Такая повестка задает сразу несколько векторов работы с разными по количеству, темам и составу сообществами, в том числе:

- ревизия студенческих сообществ, в состав которых входят представители профессорско-преподавательского состава и управленческого корпуса; сбор и анализ полной информации о каждом из них;
- работа со студенческими сообществами с целью поиска ответа на вопрос: «Можем ли мы улучшить решение стратегических задач университета, вовлекая сообщества?»;

- помощь сообществам в выходе за пределы университета, оформлении, переходе на устойчивые протоколы работы, что дает возможность доступа студентам к ранее не задействованному формату – неформальному образованию;
- сбор информации о вызовах и барьерах разных социальных групп при разработке и отборе сервисов «Точки кипения»;
- выявление запросов на поддержку и развитие в регионе новых тем и инициатив для трансляции на уровне федерации, других регионов, институтов экосистемы НТИ;
- формирование представлений об эффектах «Точки кипения» для разных целевых аудиторий.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Каждая «Точка кипения» из «хаоса взаимодействия» выделяет два-три устойчивых формата, обеспечивающих регулярную деятельность. Придумать что-то принципиально новое участникам очень сложно, и, если из сотни остается одна новая идея, – то это второй результат работы «Точки кипения».

НА ПРИМЕРЕ «ТОЧКИ КИПЕНИЯ – ДГТУ» НА БАЗЕ ДОНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА (Г. РОСТОВ-НА-ДОНУ)

ДГТУ – опорный университет, активно вовлекающийся в регион и новые федеральные инициативы. Введена новая схема работы университетской «Точки» аналогично городским ТК, основанная на принципе двух ключей. Лидер «Точки кипения» – от региональных органов власти и лидер – от бизнес-сообщества. Такой тандем позволяет «Точке кипения» быть в повестке регионального развития и держать в фокусе запросы бизнеса, усиливая роль университета.

Сергей Коцуконь

ПРОЦЕССЫ

Формирование повестки «Точки кипения» опирается на специализацию университета и смежные направления, в которых есть опыт работы (например, участие в проработке цифровых инициатив региона, вызовов научно-технологического развития, находящихся отражение в формировании новых рынков НТИ – FoodNet, HomeNet, MediaNet).

Повестка «Точки кипения» трансформировалась. Ключевые направления работы на момент открытия два года назад и сегодня отличаются, прежде всего, содержательным ядром.

Сергей Коцуконь

РЕЗУЛЬТАТЫ И ЭФФЕКТЫ

«Точка кипения» позволяет выделить разные категории стейкхолдеров и их позиции с точки зрения развития региона. Меняется представление участников о формате работы: от тусовки постепенно перешли к необходимости самоорганизации для понимания и формирования образа будущего, важности планомерной и постоянной работы.

Сейчас университет начинает анализировать – зачем ему «Точка кипения»? Если раньше это был новый формат, то сейчас мы начинаем задумываться о его фокусировке. С другой стороны, мы получили время на формализацию и самоосознание команды «Точки кипения», формирование ее идентичности.

Сергей Коцуконь

Сегодня Ростовская область является лидером по количеству «Точек кипения». Их шесть: пять университетских («Точка кипения – ЮФУ», «Точка кипения – ДГТУ», «Точка кипения – РИНХ», «Точка

кипения – ЮРГПУ Новочеркасск» и «Точка кипения – ИТА ЮФУ Таганрог») и городская «Точка кипения – Ростов-на-Дону»⁶⁴, которые открылись за рекордный срок в течение 6 месяцев. Каждая «Точка» строит и позиционирует свою работу в профильном направлении, где уже имеются существенные заделы. В опыте шести ростовских «Точек» – формирование повестки скоординированного развития пространств в контексте будущего региона, реализованное в формате совместных интенсивов и сетевых инициатив.

Когда мы говорим о шести «Точках кипения» и формировании региональной повестки, необходимо время, чтобы как можно больше участников вовлеклись в этот процесс и «посмотрели» с разных фокусов. Одновременно трудность и преимущество «Точки кипения» заключается в уникальности формата, несмотря на общие правила и включенность в сеть, и необходимости его приземления в регионе с поиском конкретной функции.

Сергей Коцуконь

5. ФОРМАТ «ПРИЗЕМЛЕНИЯ» В РЕГИОНЕ ПРОЕКТОВ НТИ. НА ПРИМЕРЕ «ТОЧКИ КИПЕНИЯ – ИРНТУ»⁶⁵

Поиск «своего» места в «приземляемых» в регионе проектах НТИ – важная и одновременно очень сложная задача, определяемая спецификой территории и действующих (проектируемых) активностей инициативных групп: сложившихся бизнес-сообществ, университетских групп, общественных деятелей и др.

Мы открыли «Точку кипения», чтобы появились «свежие» технологии и команды, чтобы дать им возможность заявить о себе, встретиться с потенциальными заказчиками.

Сергей Маяренков

ПРОЦЕССЫ

Предпринимательская логика лидера «Точки кипения» по развитию пространства и встраиванию его деятельности в ситуацию регионального развития базируется на поиске команд, инициатирующих и реализующих технологические проекты, и увязке их с программами и инструментами Национальной технологической инициативы. Выбрана стратегия уплотнения и «притягивания» в регион возможностей НТИ и выстраивания кооперационного взаимодействия с региональными командами. Такой подход обусловлен самостоятельным и разрозненным движением инициативных групп и отдельных людей в регионе.

Состыковка разных повесток команд, реализующих научно-технологические проекты в регионе, с повесткой «Точки кипения» и НТИ – сложная задача, требующая удержания целостности замыслов и движения федеральных инициатив с их региональным «заземлением».

Мы сейчас занимаемся урбанистической темой и создаем Институт города, разрабатываем его содержательную повестку деятельности. За счет «привязки» к «Точке кипения» будем искать технологии, которые относятся к городским решениям.

Сергей Маяренков

РЕЗУЛЬТАТЫ И ЭФФЕКТЫ

Форматы вовлечения местных инициатив:

- форсайт-сессии,
- стратегические и проектные сессии,
- программы по тематическим направлениям,
- личные встречи и «замыкания» потенциальных партнеров/заинтересованных сторон друг с другом.

64 Создана и действует на базе Регионального агентства поддержки предпринимательства.

65 На базе Иркутского национального исследовательского технического университета.

6. ТОЧКА ДОСТУПА К ЭКСПЕРТНОМУ ЗНАНИЮ. НА ПРИМЕРЕ «ТОЧКИ КИПЕНИЯ – НГТУ»⁶⁶

Локальное «приземление» внешнего экспертного знания и ресурсов в удаленном от Новосибирска Академгородке проявило проблему недостаточного доступа к новым знаниям и экспертам у людей, занимающих активную позицию в продвижении научно-исследовательских и технологических проектов и инициатив непосредственно в Новосибирске. Нового подхода требовало отсутствие навигации в действующих на федеральном и региональном уровнях инструментах поддержки, современных вызовах научно-технологического и инновационного развития, в том числе в узкопрофильных направлениях. Фокус университетской «Точки кипения» сделан на рынке EnergyNet с учетом нарабатываемых компетенций университета. Выстроено взаимодействие с инфраструктурным центром EnergyNet, в том числе по обсуждению совместной программы работ, есть опыт совместной реализации технологических проектов.

Для приземления экспертного знания в «Точке кипения» необходимо проявить группы с проектами и инициативами. В отличие от проектных групп, для пользователей, пока еще ведущих поиск проектов и тем, экспертное знание узких специалистов не является особой ценностью. Чтобы люди пришли на мероприятие с внешним экспертом, нужно приложить много усилий.

Кирилл Зубарев

ПРОЦЕССЫ

Для реализации базовой функции пространства «Точки кипения» требуется особый подход к проектированию пространства. Таким запросам отвечают городские и промышленные «Точки кипения», куда люди из разных сфер деятельности приходят «посмотреть» на сквозные технологии. «Точка кипения – НГТУ» сделала ставку на проектную работу. В регулярном формате ведется работа Клуба модераторов проектной работы – семинара по формированию в Новосибирске профессиональной группы модераторов для ведения мероприятий проектного типа: стратегические, проектные, форсайт сессии, конференции и др., – и «выхода» на конкретные проекты за счет них.

Это могут быть технологические проекты, проекты по улучшению городской среды или направленные на изменения в университете. Потом под сам проект начинают привлекать ресурсы, экспертные сообщества, партнеров.

Кирилл Зубарев

Работа «Точки кипения» строится на выявлении из общего потока пользователей пространства инициативных людей, групп и команд, действующих или желающих двигаться в логике Национальной технологической инициативы, развития рынков и сквозных технологий. «Точка кипения» помогает построить их траектории движения и навигацию по инструментам поддержки проектов на региональном и федеральном уровне.

«Точка кипения – НГТУ» в лице лидера является участником рабочей группы по подготовке инвестиционной программы развития распределенной энергетики Новосибирской области. Это один из возможных форматов позиционирования на региональном уровне и институционального оформления активностей «Точки кипения» и ее пользователей на примере рынка EnergyNet.

Кирилл Зубарев

7. ФОРМАТ РАЗВИТИЯ ПАРТНЕРСКИХ ОТНОШЕНИЙ С БИЗНЕСОМ И ГОРОЖАНАМИ. НА ПРИМЕРЕ «ТОЧКИ КИПЕНИЯ – ВЕЛИКИЙ НОВГОРОД»

ПРОЦЕССЫ

«Точка кипения» поддерживает партнерский формат деятельности. Крупнейшие из партнеров пространства – Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого (каждый второй про-

66 На базе Новосибирского государственного технического университета.

ект в «Точке» инициирован университетом) и Фабрика пилотирования проектов НТИ и Цифровой экономики (создана на базе НовГУ).

В повестке работы «Точки» – долгосрочное сотрудничество или партнерство с «разовыми» организаторами. Установление плодотворных партнерских взаимоотношений с представителями малого, среднего и крупного бизнеса Новгородской области, внесение вклада в развитие делового сектора – одна из ключевых задач такой работы. В рамках «разовых мероприятий» – обсуждение планов организаций и условий возможного дальнейшего сотрудничества.

Отдельное внимание уделяется горожанам и вовлечению их в работу «Точки». Мешает страх горожан прийти в незнакомое пространство, предубеждение, что все мероприятия в ТК обязательно деловые, серьезные, направленные на технологическое развитие. Формирование чувства сплоченности и единения представителей различных сообществ – важная задача организаторов ТК.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ЭФФЕКТЫ

Создан уникальный формат регулярного мероприятия для взаимодействия с аудиторией «Точки кипения» – квартирник для друзей «Точки кипения» и для тех, кто желает ими стать. Квартирник – не самый типичный формат для пространств коллективной работы, однако, это отличный повод собрать вместе представителей различных сообществ и познакомиться с площадкой тех, кто пришел сюда впервые. На базе «Точки» реализуется проект бизнес-акселератора «Деловой России», проводятся регулярные образовательные встречи в рамках проекта «Школа предпринимательства» от Новгородского фонда поддержки малого предпринимательства при содействии Министерства инвестиционной политики Новгородской области, проводятся этапы конкурса «Мама-предприниматель».

8. «ТОЧКА КИПЕНИЯ» – ФОРМАТ ВОВЛЕЧЕНИЯ В НОВЫЕ УНИВЕРСИТЕТСКИЕ ПРАКТИКИ. НА ПРИМЕРЕ «ТОЧКИ КИПЕНИЯ БГТУ ИМ. В.Г. ШУХОВА»

ПРОЦЕССЫ

«Точка кипения» представляет собой современное пространство коллективной, групповой и индивидуальной работы для формирования и развития soft skills, индивидуальных образовательных траекторий, навыков проектной работы. Точкой роста определено технологическое предпринимательство. Уникальностью пространства является реализация практикумов по саморазвитию и самопрезентации. Пристальное внимание к инноваторам и их проектам со стороны корпорации развития Белгородской области получило в 2019 году логичное продолжение: проведение серии ярмарок StartUp:Land. Уникальный по формату для региональных практик проект объединяет как возможности ярмарки, где можно заявить о себе и найти поддержку инвестора и власти, так и плюсы образовательного интенсификации и «биржи контактов».

Публичное пространство – неотъемлемая часть в работе любой «Точки кипения». Вовлеченность новых посетителей напрямую зависит от форматов работы команды пространства, включая общение с пользователями «Точки», ответы на негативные комментарии, освещение мероприятий.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ЭФФЕКТЫ

Организованы четыре отраслевых ярмарки, посвященные проектам в промышленности, медицине и АПК. Еще одна – для стартапов в сфере креативной экономики – состоялась в рамках регионального этапа фестиваля идей и технологий Rukami, организованного силами корпорации «Развитие». Например, лучшие проекты StartUp:Land – Agro&FoodTech (26–27 ноября 2019 года) были представлены первым лицам крупных корпораций, агрохолдингов и компаний, осуществляющих свою деятельность на территории Белгородской области, – с рекомендациями для последующего внедрения и развития. Темой ярмарки выбрали четыре направления: биотехнологии в АПК; селекционно-генетические исследования, клеточные технологии и геномная инженерия; производство продовольствия и ветпрепаратов; цифровая трансформация и ресурсосбережение. За год на StartUp:Land побывали

более 1200 участников. Команды со всей России, стран ближнего и дальнего зарубежья подали свыше 300 заявок, определились 20 победителей. Например, команда Владимира Шульженко, которая уже успешно защитилась в ПАО «Северсталь». Сейчас ведутся переговоры о выпуске промышленного образца для применения на Яковлевском ГОК.

ИНСАЙТЫ «ТОЧЕК КИПЕНИЯ»

- Если бы не было «Точек кипения», коммуникация носила бы более отраслевой и секторальный характер.
- «Точка кипения» осуществляет функцию «выставки» результатов мышления, демонстрации видения будущего разных игроков.
- Выявление подрастающих в регионах компаний, которые до этого не были в фокусе внимания. Контуры будущего позволяют компаниям делать пробы.
- «Точка кипения» – экспериментальный формат для проявления сообществ.
- Для «Точек кипения» логика НТИ – это инкубатор новых форматов коммуникации.
- Зрелость «Точки кипения» определяется ее способностью «выгружать» сообщества на новые пространства в городе с функцией развития проектов.

ЭРИК РАЙТА О ФАКТОРАХ УСПЕХА И НЕУДАЧИ В ПОСТРОЕНИИ ИННОВАЦИОННЫХ СООБЩЕСТВ

Директор по операциям компании Нурегтето, эксперт по инновациям Исполнительного агентства исследований Европейской комиссии, соучредитель консалтингового агентства Karostech

Какие основные уроки Вы извлекли из процесса развития инновационных сообществ?

1. Убедитесь, что вы запускаете сообщество в том месте (физическом или виртуальном), где у него есть потенциал набрать критическую массу.
2. Не увлекайтесь регулированием. Успешное сообщество в значительной степени самоорганизовано и не обременено целевыми показателями, по которым оценивается результат работы.
3. Не бойтесь потерять контроль над процессом. Вы действительно можете его потерять, но в итоге преуспевающее самоорганизованное сообщество лучше, чем угасающее сообщество под контролем.
4. Запуск инновационного сообщества – это рискованная инвестиция. Вы должны понимать, что она может не привести к успеху.
5. Талант притягивает другие таланты. С самого начала сосредоточьтесь на привлечении лучших людей. Если ваш проект недостаточно привлекателен для лучших, вы проиграли.

Какие факторы приводят инновационные сообщества к росту и продуктивности, и какие ошибки могут привести к неудаче?

Факторы успеха

- Разнородность
- Терпимость к неудачам
- Подход «снизу вверх»
- Подключение к глобальным сообществам
- Ориентация на решение
- Инклюзивность
- Критическая масса
- Ядро из глубоко вовлеченных и мотивированных участников

Факторы неудачи

- Однородность
- KPI как основной драйвер и критерий успеха
- Подход «сверху вниз»
- Локальный масштаб
- Ориентация на технологию
- Подход «только для своих»
- Отсутствие критической массы
- Отсутствие ядра

Какую роль играют инновационные сообщества в развитии технологий и рынков?

- Генерация новых технологий и концепций
- Ранняя адаптация
- Разработка новых стандартов

Какие существуют тенденции в сфере развития инновационных сообществ?

Сегодня гораздо проще привлечь людей из любой точки мира для эффективного участия в общественной деятельности. С другой стороны, по мере роста количества доступных возможностей, луч-

шие таланты/эксперты будут становиться все более требовательными в отношении уровня амбиций и комфорта. Вы никогда не привлечете их к работе, если они не будут чувствовать себя воодушевленными вызовом и комфортно в условиях, предлагаемых вашим сообществом. Эти условия включают в себя разнообразие, возможность подключения, кодекс поведения, уровень регулирования / степень свободы, качество цифровых инструментов, которые вы используете, и т. д. Плюс физические условия и обстановка, когда ограничения на передвижение будут сняты.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРИМЕРЫ ПРОЕКТОВ НТИ

В данном разделе проанализированы и исследованы наиболее успешные кейсы региональных рынков НТИ. Для анализа были отобраны пять регионов: Новгородская, Белгородская, Томская области, Пермский край и Санкт-Петербург.

ПРИМЕРЫ ПРОЕКТОВ НТИ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

- В Санкт-Петербурге действует учебный центр Robbo Academy Future Skills – участник кружкового движения НТИ. Robbo – разработчик и производитель образовательной робототехники на свободном программном и аппаратном обеспечении. Это лидерский проект АСИ, он является также резидентом фонда «Сколково» и «Технопарка Санкт-Петербурга». Продукты компании разработаны при поддержке Фонда содействия инновациям, а представительства открыты в Финляндии и Японии. С помощью Robbo обучается 50 тыс. детей в более чем 130 кружках и 300 школах 18 стран мира.
- Специалисты Национального центра когнитивных разработок на базе Университета ИТМО (НЦКП) разработали технологию для интеллектуальных систем развития городских территорий. «Цифровая машина времени» позволяет спрогнозировать последствия решений проектировщиков еще на этапе идеи.
- В 2018 году в Центре НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» стартовала программа корпоративного обучения «Управление предприятием в условиях цифровой трансформации» для руководителей и ведущих специалистов промышленных предприятий Санкт-Петербурга. В 2020 году Центр представил первый российский электрический смарт-кроссовер «КАМА-1», разработанный на основе цифровых двойников. С 2021 года ЦНТИ СПбПУ занимается обучением инженеров для Росатома.

ПРИМЕРЫ ПРОЕКТОВ НТИ В НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

- Новгородская область предлагает разработчикам цифровых ресурсов для дистанционного обучения тестировать свои платформы на территории области. При этом министерство образования региона берет на себя подбор и предоставление площадки, определяет сопровождающего, помогает с решением возникающих вопросов.
- Совместно с Республикой Татарстан объединили усилия по развитию нейропрограммирования; инициатором сотрудничества выступил Новгородский государственный университет.
- Правительство Новгородской области приняло решение о создании новой технической школы совместно с Новгородским государственным университетом. В состав учредителей АНО «Новгородская техническая школа» вошел «Университет 2035». Проект нацелен на подготовку и переподготовку кадров для работы на высокотехнологичных производствах, а также адаптацию работников к новому оборудованию, включая управление автоматизированными процессами. В Новгородской технической школе будут использоваться образовательные технологии Университета 20.35, в том числе, индивидуальные планы обучения по заказу конкретных предприятий региона. В будущем в Школе смогут учиться и специалисты из других регионов. Ожидается, что в проект будет инвестировать и крупный бизнес, который заинтересован в получении конкретных специалистов производства, обладающих актуальными знаниями и практическими навыками.

- Университет 20.35 и НовГУ запустили пилотный проект «Цифровые двойники», который поддерживают министерство сельского хозяйства и министерство промышленности и торговли Новгородской области в сотрудничестве с бизнесом. Студенческие команды создадут цифровые копии физических объектов и процессов под задачи бизнеса и образования. Одна из задач проекта – освоение инструментов цифрового моделирования, цифровых двойников технологических процессов, оборудования и т. д.

ПРИМЕРЫ ПРОЕКТОВ НТИ В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

- В 2017 в Белгородской области стартовал проект АгроНТИ – экспериментальная площадка инновационных проектов НТИ в сфере сельского хозяйства.
- Реализуется на площадке Белгородской области (18 тыс. га) при поддержке правительства области, Фонда содействия инновациям и агрохолдинга «Зеленая долина». По оценкам экспертов, экономический эффект проекта на площади 18 тыс. гектаров составил на ранней стадии 42 млн рублей. В 2018 году губернатор Белгородской области принял решение об увеличении полигона в 10 раз. В перспективе в масштабах страны экономический эффект АгроНТИ может превысить 600 млрд рублей. Основная цель проекта – провести анализ экономической эффективности применения беспилотных авиационных систем (БАС) в сельском хозяйстве. Анализ включает инвентаризацию земель сельскохозяйственного назначения; мониторинг состояния посевов и качества выполняемых работ на полях; альтернативное использование технологий БАС при выполнении технологических операций на полях.
- В 2021 году запущен проект «Школьный АгроНТИ». Цель конкурса – вовлечение учащихся сельских школ в работу над приоритетами НТИ, такими как цифровизация и роботизация АПК. Направления конкурсных заданий «АгроНТИ»: АгроКоптеры, АгроРоботы, АгроКосмос, АгроМетео.
- Запущен первый в России конкурс «Добропчел». Участие в конкурсе даст детям возможность поработать как с пчелами и медом, так и с современными технологиями: ГИС, цифровым ульем, федеральным сервисом для пчеловодов «Добропчел».
- Пилотное внедрение сервисов Университета 20.35 на базе НИУ «БелГУ» после успешной защиты командой НИУ «БелГУ» на форуме «Университет будущего» проекта нового образовательного интенсива для студентов факультета инженерного спецназа.

ПРИМЕРЫ ПРОЕКТОВ НТИ В ПЕРМСКОМ КРАЕ

- В Перми действует зеркальный инжиниринговый центр, который предполагает пилотный запуск (совместно с Центром НТИ) нового формата инфраструктурной сети и кадрового обеспечения компетенций мирового уровня в области проектирования и производства глобально конкурентоспособных продуктов нового поколения, проведения виртуальных испытаний и создания «цифровых двойников» изделий и процессов их производства.
- Создана первая «Виртуальная фабрика» в России. Пермская компания «Виртуальные производственные системы» получила более 255 млн руб. от Фонда поддержки проектов НТИ. Проект реализуется в логике рынка «Технет» НТИ и решает технологические барьеры, связанные с направлением «Создание, развитие и продвижение передовых технологий, продуктов и услуг, обеспечивающих приоритетные позиции российских компаний на формируемых глобальных рынках».
- Действует первый в России специализированный акселератор по тематике НТИ «Фотоника».
- Компания «Виртуальные производственные системы» реализует проект в логике рынка «Технет» НТИ по созданию первой «Виртуальной фабрики» в России. В ходе проекта создается киберфизическая организация, где реальные производственные мощности (станки), находящиеся в любой точке планеты, интегрированы в сеть с помощью промышленного интернета вещей.

- Создан Центр компетенций НТИ «Фотоника», деятельность которого направлена на комплексное развитие сквозной технологии «фотоника» и ее применение в различных отраслях реального сектора экономики, в том числе формирование устойчивой системы развития технологий интегральной и волоконной оптики в части получения фундаментальных и прикладных знаний.
- Питч-марафон «Разведка Боем» – это место встречи стартапов и инвесторов. На площадке встречаются стартапы ранних стадий с инвесторами, бизнес-ангелами и фондами. По результатам более 20-ти мероприятий (с 2017 г.) рассмотрено более 2400 проектов, из них 60 проектов нашли инвесторов, более 100 проектов получили менторскую поддержку.
- Запущена серия акселераторов для компаний разных стадий:
 - Специализированный акселератор НТИ «Фотоника»
 - Предакселератор НТИ для высокотехнологичных научных проектов ранних стадий
 - Специализированный акселератор «Носороги НТИ»

ПРИМЕРЫ ПРОЕКТОВ НТИ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

- С мая 2019 года в Томске действует Региональный центр НТИ по направлению «Сенсорика», который занимается внедрением «умных» датчиков и контроллеров в производственные процессы; это своего рода «органы чувств» для цифровых систем.
- Томский политехнический университет (ТПУ) подписал соглашение с группой компаний «Инэрджи» о совместных научных исследованиях и разработках в направлении малотоннажной химии. Партнеры будут заниматься созданием полимеров для топливных элементов генераторов, способных работать при экстремально низких температурах, например, в условиях Арктики.
- Томская компания Supl.biz, поддержанная в рамках программы «СТАРТ» Фонда содействия инновациям, вошла в ассоциацию «Технет» НТИ. Supl.biz сможет участвовать в проектах, где необходимы компетенции работы с нейронными сетями и предиктивной аналитики.
- В Томской области действует «Нейронет-центр», который занимается изучением ресурсов человеческого мозга, а также мыслительных процессов при работе с компьютером.
- Проходят совместные исследования ТПУ и Центра компетенций НТИ «Новые и мобильные источники энергии» при Институте проблем химической физики РАН (Москва) в области водородной энергетики.
- ТПУ получил свидетельство о членстве в организации «Ассоциация разработчиков и эксплантатов передовых производственных технологий» (Ассоциация «Технет») НТИ. Руководителей ассоциации заинтересовали разработки и компетенции политехников в области неразрушающего контроля, индустриальной робототехники, аддитивных технологий и 3D-печати и другие.

ИНИЦИАТИВА GO GLOBAL

Инициатива Go Global – сервис, позволяющий проектам, решениям и инициативам экосистемы Агентства стратегических инициатив, заинтересованным в международном масштабировании, получить поддержку по выходу и продвижению на внешних рынках. Go Global запущена в 2020 году в ответ на запрос со стороны лидеров проектов экосистемы АСИ и НТИ о поддержке в международном продвижении.

Основные треки реализации инициативы Go Global:

1. **Проекты.** Подбор формата продвижения: отбор проектов, достраивание цепочки продвижения, акселерация, продвижение и сопровождение совместно с партнерскими организациями.
2. **Партнерская сеть.** Создание и развитие партнерской зарубежной сети (пул международных экспертов и амбассадоров, зарубежные «Точки кипения», совместные проекты).
3. **Рейтинги.** Подбор релевантных рейтингов, конкурсов, знаковых мероприятий для российских проектов, таргетирование, предзаказочная подготовка и сопровождение участия, а также запуск собственных международных конкурсных форматов.
4. **Глобальные идеи.** Формирование глобальных идей, работа на международных площадках для их позиционирования и продвижения, а также глобализация собственных площадок.

В пилотную группу 2020 года вошли 35 инновационных компаний в рамках 9 НЕТов, ранее уже получивших поддержку Агентства по другим направлениям.

Примеры поддержанных проектов:

- EgoAtlet. Экзоскелет для реабилитации пациентов с ограниченной подвижностью нижних конечностей.
- RFSens. IoT система для построения беспроводных систем мониторинга состояния промышленного оборудования, основанная на применении инновационных датчиков.
- Геоскан. Беспилотные аэрофотосъемочные комплексы и собственное ПО для фотограмметрической обработки успешно применяются для кадастровой съёмки, анализа данных и зрелищных шоу летающих дронов.
- Exatus. Технология, анализирующая поведение пользователей любых онлайн-сервисов с помощью распознавания лиц и обнаружения эмоций.

В рамках Инициативы в зависимости от запроса проекта оказывается поддержка как в части коммерческого экспортного продвижения через адресный поиск потенциальных партнеров, консалтинг и аналитику, выстраивание коммуникации с российскими и зарубежными профильными структурами (B2B, B2C, B2G), так и в части имиджевого продвижения через позиционирование в международных конкурсах, рейтингах, знаковых публикациях. По итогам 2020 года реализовано свыше 100 кейсов международного продвижения. В 2021 году будут поддержаны еще 55 проектов.

Планы Go Global 2021:

- Поддержка не менее 50 проектов в рамках инициативы.
- Запуск цифровой платформы Go Global.
- Открытие первой зарубежной «Точки кипения» (Алматы, Казахстан).
- Международное позиционирование успехов и достижений компаний Go Global в мировых рейтингах, международных конкурсах и знаковых публикациях.

КАРЕН ГЮЛЬБУДАГЯН О СОЗДАНИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭКОСИСТЕМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ РЕАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ

Основатель Strategic Value Ventures, первый глобальный посол и ключевой советник в University of California (UC) Berkeley SkyDeck. Более 25 лет уникального опыта с правительствами, большим консалтингом, транснациональными корпорациями, включая создание и развитие глобальных высокотехнологичных и стартап экосистем. Инвестор, стратегический советник и член правления в ряде глобальных компаний. Основной докладчик и лектор на международных площадках, включая РАНХиГС

Что из себя представляет экосистема, какие цели преследует и факторы успеха? Над чем думает архитектор экосистемы в ходе ее создания?

Экосистема – это сложная и комплексная система, которая в постоянном движении и развитии, или, другими словами, это живой организм. В отличие от биологических экосистем, когда мы говорим об инновационной, предпринимательской или другой бизнес экосистеме, очень важно понимать, что она полностью опирается на людей и природу человека, их психологию и сущность. Мало потратить много денег, построить здания и «напичкать» их оборудованием, и т. п. Что делает экосистему экосистемой – это порой невидимая глазу, но правильно построенная нейросеть стимулов, обмена информацией, механизмов контроля и доверия между ключевыми игроками. Экосистема живая, когда люди, независимо от представляемой стороны, просыпаются утром и желают участвовать в ней, у них есть стимулы создавать, зарабатывать, получать выгоду и удовлетворение.

Более десятка лет мои усилия и экспертиза нацелены на создание масштабных экосистем. Другими словами – соединять стратегические интересы ключевых игроков или стейкхолдеров, которые порой за одним столом не сидели, и распределять стимулы между ними для достижения беспрецедентных результатов. Стейкхолдеры часто включают транснациональные корпорации, правительства (штата, города в США или зарубежных стран), университеты, сообщества и стартапы. Из многолетнего и личного опыта сформировались фундаментальные принципы, без которых невозможно представить развитие и успех любой экосистемы, особенно глобальной. Причем разновидность преследуемых целей, масштабы и география не имеют значения.

- **Долгосрочное видение и развитие.** Приверженность этому принципу распространяется на всех ключевых игроков и спонсоров, лидеров и участников. Любой живой организм эволюционирует, меняет форму и содержание со временем. Не бывает все и сразу. Долгосрочная перспектива также обеспечивает возможность масштабирования.
- **Талантливый лидер и команда.** Талант определяется специфичным для комплексной среды набором знаний и навыков, включая разностороннее и критическое мышление, практический опыт и понимание взаимодействия разных дисциплин, культур и умение работать с неопределенностью. Критичный, но редкий талант, когда у лидера присутствуют мышление и наборы навыков для всех 3 стадий: Видение – Разработка стратегии – Имплементация.
- **Система стимулов** – нахождение, распределение и равнение стимулов, чтобы обеспечить выгоду для всех игроков экосистемы. Когда говорят про стимулы, многие, в первую очередь, думают про финансовые и налоговые льготы. Прочность и жизнеспособность экосистемы напрямую зависят от стимулов, которые базируются глубоко, затрагивают первопричины и эмоционально связывают участников.

Особенно хочу подчеркнуть две причины неудач при построении глобальных экосистем. В первую очередь, это узкое (туннельное видение) и прямолинейное мышление лидеров и ключевых игроков. Другая причина – отсутствие глобального мировоззрения и практического опыта среды, в которую планируется интегрироваться и расширяться. Теоретических знаний мало, так как в них отсутствует контекст, элемент фундаментального понимания, что и почему движет людьми в другой бизнес-культуре, профессии или стране, или какие у них проблемы, а также возможности.

В компании Yahoo! Вы создали и руководили уникальной программой, ориентированной на строительство экосистем. Можете привести пример, как создается региональная экосистема и как она может вырасти в глобальную?

Штат Нью-Йорк – огромный регион рядом с Ниагарским водопадом – был колыбелью второй промышленной революции 150 лет назад. Последние десятилетия его называют «ржавый пояс». Местная экономика была в плачевном состоянии, население постоянно сокращалось, молодежь уезжала из-за отсутствия надежд и перспектив. Высокотехнологичных компаний в регионе не было. Даже найти хороший ресторан или отель было непросто.

Около 10 лет назад Yahoo! спроектировала дата-центр полностью воздушного охлаждения и совершенно нового образца в мировой практике. Климатические условия около Ниагары идеально подходили для строительства. Учитывая стратегические интересы компании и реалии региона, мы с командой подошли к перспективе визионерски, с экосистемным предложением для ключевых стейкхолдеров, включая губернатора штата, региональную администрацию по энергетике, муниципальное руководство и местное население. Компания получала льготы и условия для долгосрочного инвестирования и брала ряд нестандартных обязательств по развитию региона. В результате, местность, которая в прямом смысле была невспаханым полем, из «нуля» превратилась в светлую точку на технологической карте США. Успехи всех стейкхолдеров открывали аппетит для новых фаз проекта, и инвестиции компании превысили полмиллиарда долларов. Мы внедрили политику покупать по возможности местную продукцию, оказывали помощь местным партнерам в продвижении региона, проводили туры для коллег из других компаний и государственных чиновников, создали некоммерческий фонд поддержки региональных инициатив и предпринимательства для молодежи, и многое другое. Власти штата и региона получили большой толчок для экономического развития и новых налоговых поступлений. Со временем к массивному дата-центру добавился полноценный офисный кампус с сотнями специалистов, который эволюционировал из колл-центра в высокотехнологичный инженерный центр. В этом помогла коллаборация с региональными институтами высшего образования, а также умная внутренняя карьерная политика. С повышением квалификации специалистов и расширением поставленных задач, региональный кампус стал не только стратегическим хабом, но превратился в глобальный центр управления для Yahoo!, а впоследствии – для Verizon Communications, одной из крупнейших телекоммуникационных компаний в мире.

В чем уникальность глобальной экосистемы, которую Вы создали в партнерстве с Berkeley SkyDeck Калифорнийского университета?

В течение многих лет я наблюдал за интересным феноменом и огромной проблемой. С одной стороны, в России, Армении и других странах СНГ есть традиции и научный потенциал для инноваций, но у предпринимателей отсутствуют практические знания создания глобального бизнеса вокруг этих инноваций. Эта фундаментальная проблема, которую можно решить только трансформацией посредством стажировки и перенимания опыта в среде, которая имеет богатые традиции технологического предпринимательства, например, в Кремниевой Долине. С другой стороны, в Кремниевой Долине бизнес и инвестиционное сообщество находятся в постоянном поиске новых инноваций, но даже если они находят такой потенциал на постсоветском пространстве, то не спешат воспользоваться из-за недоверия, непонимания, разниц в менталитете и отсутствия опыта.

Понимая природу проблемы и глубокое знание обоих миров, я создал Strategic Value Ventures, чтобы навести мосты и развить трансграничную экосистему с новым потенциалом и бизнес-возможностями. В топ-университетах США (Stanford, UC Berkeley, MIT, Harvard) есть внутренние стартап экосистемы для коммерциализации собственных инноваций. Как стратегического партнера и площадку

я выбрал UC Berkeley SkyDeck, который на тот момент являлся внутренним акселератором Калифорнийского университета Беркли, но с большим желанием выйти в глобальную лигу. И я им в этом помог: спустя лишь 3 года Berkeley SkyDeck вошел в топ-5 университетских акселераторов в мире. Также я помог стартапам из СНГ. Попасты в уникальную среду Berkeley SkyDeck пытаются тысячи стартапов из 100 стран мира. Но смогли менее 1%, из которых каждый 5-й стартап из Армении и России.

Уникальность нашей совместной с Berkeley SkyDeck модели для стартапов из СНГ состоит в:

- трансформации мировоззрения и понимании бизнес-культуры в США, открытии новых контактов и возможностей на основе интенсивной стажировки, сотен встреч с инвесторами и советниками в течение 6 месяцев;
- доступе к ресурсам топ-научного университета, профессорам, студентам, и коллаборации в развитии технологий;
- становясь частью экосистемы Калифорнийского университета Беркли, стартапы получают в помощь глобальный бренд, что поднимает их репутацию и доверие по всему миру.

Успехи стартапов из СНГ в результате нашего с Berkeley SkyDeck стратегического партнерства были настолько ощутимы, что это повлекло реальные изменения в стартап-экосистеме отдельно взятых стран СНГ. Это открывало совершенно новые возможности. На основании моих предложений, мы с командой Berkeley SkyDeck развили новую программу, нацеленную на помощь глобальным экосистемным партнерам (университетам, правительствам и венчурным фондам). На данном этапе я настраиваю эту программу специально под партнеров в странах СНГ.

УНИВЕРСИТЕТ НТИ 20.35⁶⁷

Университет НТИ 20.35 создан в ноябре 2017 года с целью подготовки кадров для технологического развития страны. Университет – это субъект образования, обеспечивающий подготовку профессионалов, технологических лидеров и предпринимателей. Они призваны развивать технологии и создавать бизнесы, которые станут основой для рынков НТИ.

Изначально Университет НТИ 20.35 задумывался как структура без профессоров, ректоров, дипломов и студентов в традиционном понимании. В качестве ориентиров были взяты несколько инновационных на тот момент организаций – Университет «Минерва» и платформа Coursera. В основу модели Университета заложена реализация передовых образовательных программ со сроком подготовки 6 месяцев. К 2021 году Университет трансформировался в трехкомпонентную модель. Во-первых, Университет – это образовательная организация, в которой в середине 2020 года назначен ректор, а также получено первое разрешение на образовательную деятельность. Сегодня Университет реализует ряд собственных образовательных программ. Во-вторых, Университет 20.35 – это цифровая платформа развития человека. Это своего рода IT-стартап, поскольку почти все процессы по обучению и развитию участников происходят в онлайн-формате. В-третьих, Университет – это институт развития образования. Организация занимается решениями по изменению правил игры в сфере образования, внедряет новые форматы и подходы.

Свои задачи Университет НТИ решает в рамках нескольких направлений деятельности:

- Подготовка кадров для технологического развития, которая ведется не только в Университете НТИ, а также в большой сети организаций, в том числе поддерживаемых ресурсами НТИ и самим Университетом. Университет реализует собственные образовательные программы и развивает свое образовательное пространство, к нему есть доступ у каждого гражданина страны.
- Поддержка существующей многоуровневой системы профессиональной подготовки. Среди университетов-партнеров, задействованных в НТИ, реализуются магистерские программы углубленной подготовки по основным технологиям НТИ. Сегодня насчитывается 64 магистратуры.
- Развитие собственной технологической платформы через реализацию форматов больших (Острова и Архипелаги) и маленьких интенсивов (проектно-образовательные мероприятия в университетах страны).
- Исследование и создание собственных методик по интенсивной подготовке кадров, по ускоренному развитию человека и его самореализации.
- Разработка и продвижение коммерческих продуктов в сфере образования. В классическом смысле речь идет об инновациях.

Ключевой коммерческий продукт университета – консалтинг. Во-первых, это консалтинг по развитию профессиональных компетенций и повышению эффективности усвоения новых знаний. Такие продукты востребованы со стороны корпораций и университетов для использования в своих собственных процессах. Для корпораций, например, это Digital HR – работа с профилем человека в цифровой среде, с его оценкой и мониторингом. Университет собрал *стандарт цифрового следа* – инструмент, с помощью которого можно эффективно работать с данными о человеке. Во-вторых, это консалтинг на основе аналитики по рынку труда, востребованный регионами, институтами развития.

В 2019 году Университет был наделен статусом Центра компетенций по кадрам для цифровой экономики. Центр был создан в рамках федерального проекта «Кадры для цифровой экономики», который определяет необходимость на государственном уровне готовить кадры и выдавать документы о повышении квалификации. Сейчас в рамках Национальной программы «Цифровая экономика» Университет предлагает свои решения по обновлению и актуализации образовательных программ.

67 Подготовлено на основе интервью с Ниной Яныкиной.

Совместно с WorldSkills Russia Университет реализует проект по ускоренной разработке профстандартов по перспективным профессиям будущего в рамках постановления Правительства РФ, принятого в 2020 году. Эта уникальная методическая работа стала возможной благодаря использованию больших данных и обучаемых алгоритмов.

Университет 20.35 принял участие в разработке Национальной социальной инициативы, старт которой был дан в апреле 2021 года посланием Президента РФ. Организация непосредственно участвовала в проектировании этой инициативы в блоке «образование», предоставляя свои решения для анализа рынка труда, работы с образовательными программами на основе данных.

В настоящее время на платформе Университета порядка 460 000 пользователей. Из них обучающихся – около 60 000 человек; они занимаются собственным развитием на платформе через образовательные программы. В Университете реализуется двусторонний формат обучения. С одной стороны, онлайн обучение с помощью инструментов цифровой платформы в удобном месте и в удобное время. С другой стороны, формат распаковки, когда участники совместно работают над проектами в условиях ограниченного времени и поставленных целей в рамках интенсивов (Острова и Архипелаги) и программ дополнительного профессионального образования.

ПОКАЗАТЕЛИ УНИВЕРСИТЕТА НТИ 20.35

Острова

Цифровая платформа

15 000+

зарегистрировалось на участие в мероприятии «Архипелаг 20.35.» в 2020 г.

460 000

пользователей платформы Университета 20.35 имеют профиль с данными

10 000+

человек приняли участие в мероприятиях «Остров 10–21», «Остров 10–22» и «Зимний остров»

60 000

пользователей начали изучать цифровой контент Университета 20.35

>8 000

пользователей получили рекомендации по развитию на основе информации о своих компетенциях в базе Университета 20.35

Работа с вузами

в 30+

вузах внедрение проектного обучения и персональных траекторий

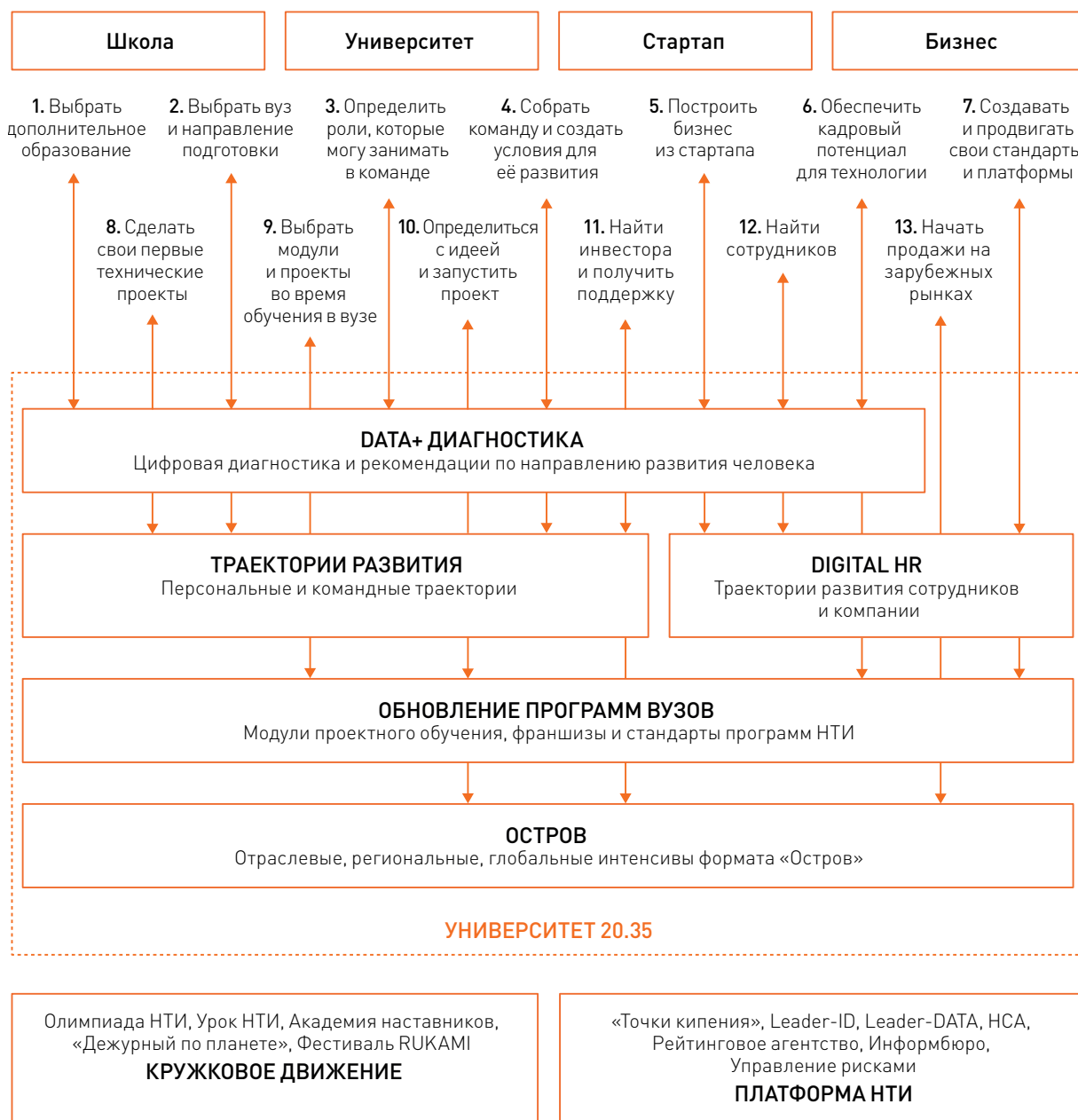
5 000+

российских студентов вовлечены в проектное обучение

900+

студенческих технологических команд сформированы в процессе обучения

ПРОДУКТЫ УНИВЕРСИТЕТА НТИ 20.35 ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЛЮДЕЙ И КОМПАНИЙ



ОСТРОВА И АРХИПЕЛАГИ УНИВЕРСИТЕТА НТИ

Цель подобных интенсивов – создание и развитие команд, способных реализовать системные изменения в сфере подготовки кадров для технологического развития.⁶⁸ Основной формат работы – лаборатории, в которых команды проектируют и начинают реализацию программ развития во взаимодействии с другими участниками экосистемы.⁶⁹

В интенсиве «Остров» принимали участие технологические предприниматели, менеджеры, инженеры, сотрудники госкорпораций, преподаватели вузов, студенты, талантливые школьники, чиновники, отвечающие за развитие и поддержку проектов НТИ в регионах.⁷⁰



В интенсиве «Архипелаг НТИ» команды проходили обучение, формировали проекты и представляли их инвесторам.⁷¹ Результатом «Архипелага», в частности стало создание ресурсной (кадровой, проектной, технологической и экосистемной) основы для реализации Национальной стратегии развития искусственного интеллекта до 2030 года, программы «Цифровая экономика России», федерального проекта «Искусственный интеллект», а также корректировка дорожных карт НТИ.⁷²

68 Образовательный интенсив «Остров 10-22» [Электронный ресурс]: 20.35 Информбюро. URL: <https://ntinews.ru/event/obrazovatelnyy-intensiv-ostrov-10-22.html>

69 Образовательный интенсив «Остров 10-22» [Электронный ресурс]: Leader-ID. URL: <https://leader-id.ru/events/23640>

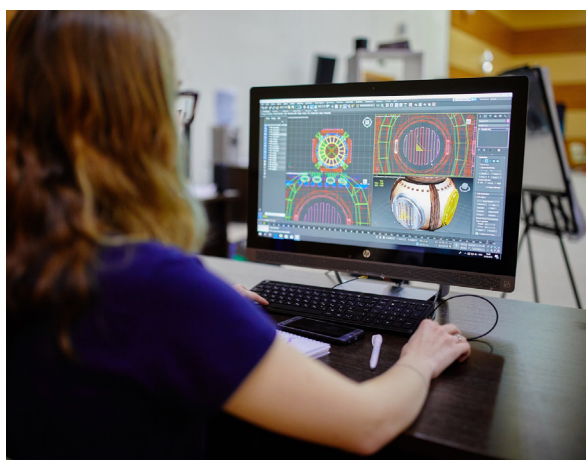
70 Образовательный интенсив «Остров 10-21» [Электронный ресурс]: 20.35 Информбюро. URL: <https://ntinews.ru/event/obrazovatelnyy-intensiv-ostrov-10-21.html>

71 Онлайн-интенсив по искусственному интеллекту и анализу данных [Электронный ресурс]: Архипелаг 20.35. URL: <https://ai.leader-id.ru/>

72 Об Архипелаге 20.35 [Электронный ресурс]: Университет 20.35. URL: <https://2035.university/arkhipelag-20-35/>

КРУЖКОВОЕ ДВИЖЕНИЕ И ОЛИМПИАДА НТИ⁷³

Кружковое движение НТИ⁷⁴ – всероссийское сообщество технологических энтузиастов, его цель – формирование следующего поколения предпринимателей, инженеров, ученых, управленцев, способных задумывать и реализовывать проекты, создавать новые решения и технологические компании, направленные на развитие России и всего мира. Кружковое движение обеспечивает молодыми талантами существующие и будущие компании рынков Национальной технологической инициативы и формирует сообщество будущих технологических лидеров, в котором, как ожидается, станут появляться компании НТИ следующей волны.



Дорожная карта НТИ «Кружковое движение» принята в 2017 году, но формирование сообщества и бренда началось гораздо раньше. В 2015/16 учебном году небольшая группа энтузиастов впервые провела командные инженерные соревнования для школьников – Олимпиаду НТИ. Значительная часть той команды сегодня образует костяк Кружкового движения. Кружковое движение НТИ – это основная воронка по привлечению школьников и студентов младших курсов в орбиту Национальной технологической инициативы. Оно включает: знакомство с прорывными технологическими направлениями; включение молодых талантов – через Олимпиаду НТИ и проектные школы «Практики будущего» – в решение реальных задач, над которыми работают компании-участницы рынков НТИ.

Сегодня Кружковое движение НТИ охватывает:

>300 000 | участников: школьников, студентов, наставников, педагогов, – во всех без исключения регионах страны

Только в 2020/21 учебном году Олимпиада Кружкового движения НТИ привлекла:

>110 000 | школьников с 5 по 11 класс

73 Подготовлено на основе интервью с Дмитрием Земцовым.

74 Кружковое движение НТИ [Электронный ресурс]: Национальная технологическая инициатива. URL: <https://nti2035.ru/talents/circles>

Крупнейшие технологические компании и научные институты страны проводят совместно с Кружковым движением НТИ проектные школы «Практики будущего», где формируются устойчивые технологические команды, из них вырастают стартапы, новые компании и продукты. Сообщество наставников Кружкового движения НТИ включает более 20 000 педагогов и ежегодно расширяется за счет очных интенсивов и онлайн-обучения. Образовательные практики движения доступны каждому российскому школьнику.

ПОКАЗАТЕЛИ: КРУЖКОВОЕ ДВИЖЕНИЕ НТИ



КРУЖКОВОЕ ДВИЖЕНИЕ

Всероссийское сообщество энтузиастов технического творчества, построенное на принципе горизонтальных связей людей, идей и ресурсов

16

профилей Олимпиады НТИ входят в перечень РСОШ и дают возможность победителям получить 100 баллов ЕГЭ

>210 000

постоянных участников Кружкового движения

30+

ведущих технологических компаний участвуют в разработке инженерных задач, предлагаемых участникам Олимпиады НТИ

>220 000

из 85 регионов участников Олимпиады НТИ

2 000+

выпускников очных школ Наставников

Основной воронкой привлечения участников в Кружковое движение НТИ выступает Олимпиада НТИ, она предлагает интересные задания от ведущих компаний, необычный формат командных соревнований, бонусы в виде 100 баллов ЕГЭ при поступлении в вузы и др. Участники олимпиады соревнуются по 30 технологическим профилям, связанным с развитием «рынков будущего»: от беспилотников, геномного редактирования и VR до искусственного интеллекта и нейротехнологий.

Основные форматы Кружкового движения НТИ:

- Олимпиада НТИ – флагманский проект Кружкового движения, первая в России командная инженерная олимпиада для школьников 5-11 классов и студентов, увлеченных современными технологиями, инженерией и естественными науками. Олимпиада проводится совместно с ведущими технологическими компаниями и вузами страны.
- Урок НТИ – всероссийская акция, которая ежегодно проходит по инициативе Кружкового движения. Через Урок НТИ любой учитель, который преподает технические или естественно-научные предметы, может рассказать школьникам о технологиях будущего.
- «Практики будущего» – хакатоны, проектные школы, соревнования и челленджи, где подростки совместно с экспертами, исследователями, представителями технологических компаний, рынков НТИ погружаются в реальные проблемы и разрабатывают проектные решения.
- «Академия наставников» – совместно с Фондом «Сколково» и Агентством стратегических инициатив готовит наставников для школьных и студенческих проектных команд.
- RUKAMI – проект, направленный на привлечение внимания к техническому творчеству, созданию проектов в кружках. Включает серию региональных фестивалей идей и технологий, всероссийский конкурс проектов, программу обмена практиками для руководителей технологических кружков.
- Цифровая платформа развития талантов «Талант» – интеллектуальный сервис, который формирует «цифровой след» школьников и студентов: собирает информацию об участии в мероприятиях, достижениях, подбирает и рекомендует персональные программы развития. В течение учебного года достижения пользователей суммируются, а лидеры рейтинга получают дополнительные баллы к ЕГЭ при поступлении в вузы.

- «Россия – страна мореходов XXI века» и «Инженерные конкурсы и соревнования по морской робототехнике» – проекты по подготовке кадров совместно и в интересах рынка НТИ MariNet. В рамках первого проекта школьники обучаются современным и новым технологиям судовождения с использованием е-Навигации и безэкипажного судовождения. Второй проект – это серия окружных и всероссийских соревнований по подводной робототехнике; лучшие участники будут представлять страну на международных соревнованиях.

Три главных тренда развития образования от лидера Кружкового движения НТИ Дмитрия Земцова⁷⁵:

- Полностью цифровая, непрерывная и безэкзаменационная модель оценки компетенций при поступлении в университет и шире.⁷⁶ Уже сейчас цифровая платформа «Талант» Кружкового движения НТИ позволяет фиксировать достижения талантливой молодежи, формировать системы самооценки развития компетенций.⁷⁷
- Образовательный сеттинг как замена образовательным институтам. Это неформальные образовательные практики, такие как мировое движение фаблабов; Школа 21; летние школы; сеть «точек кипения» и др.⁷⁸.
- Форсайт-эндаумент – фонд целевого капитала для инвестиционных ставок на желаемое будущее. Кризис показал, как важно иметь стабильный источник финансирования, и реализация новаторских идей – не исключение⁷⁹.

75 Подготовлено на основании интервью с Д. Земцовым

76 Дмитрий Земцов, соруководитель рабочей группы «Кружкового движения» НТИ. Интервью, май 2021 г.

77 Аналитический отчет Инфраструктурного центра Кружкового движения НТИ за 2020 г. «Анализ сопровождения индивидуальных траекторий талантов на цифровых платформах. Платформа «Талант».

78 Дмитрий Земцов. Образовательный сеттинг как будущее университета [Электронный ресурс]: 20.35 Информбюро. <https://ntinews.ru/blog/publications/obrazovatelnyy-setting-kak-budushchee-universiteta.html>

79 Что такое эндаумент: как целевые капиталы работают в России [Электронный ресурс]: РБК Тренды. <https://trends.rbc.ru/trends/social/607d50e39a7947afafcb8a4d>

АТЛАС НОВЫХ ПРОФЕССИЙ

Инициатива появилась в результате работы АСИ и Московской школы управления СКОЛКОВО над совместным проектом «Форсайт компетенций – 2030», который ставил перед собой две задачи:

- разработка методики определения востребованных компетенций будущего;
- разработка карты компетенций будущего, прежде всего, для высокотехнологичных отраслей.

В исследовании приняли участие свыше четырех тысяч российских и международных экспертов, исследование охватило двадцать пять секторов российской экономики (составляющих более 80 % существующей и перспективной экономики страны)⁸⁰.

По итогам проведенного исследования в 2014 г. вышла в свет первая редакция Атласа новых профессий, на следующий год получившая обновленную версию. Первые две редакции, прежде всего, были ориентированы на педагогов. В 2020 г. вышла последняя версия, Атлас 3.0, которая позволила расширить целевую аудиторию, в нее теперь входят:

- школьники,
- родители,
- школьные педагоги,
- педагоги дополнительного образования,
- педагоги колледжей и вузов,
- работодатели,
- регион.

В Атласе представлено описание почти 350 новых профессий для 27 отраслей российской экономики. Атлас содержит в себе ответы на ряд вопросов. Каким образом экономические отрасли трансформируются в будущем? Какие профессии будут востребованы через 5-10 лет? Какими компетенциями и навыками должен обладать специалист будущего?

Атлас стал инструментом профориентационной работы, он постепенно дополняется другими методическими материалами и услугами: профориентационные методики, настольные игры, онлайн-занятия, лекции и вебинары. Со временем к проекту стали подключаться целые субъекты РФ. Работы получили региональную специфику, и появились атласы профессий будущего Калужской области, Республики Башкортостан.

Атлас является примером спин-офф проекта, который стал самостоятельным движением, смог оказать влияние на школьников, учителей, родителей, работодателей. Атлас остается важнейшей общественной инициативой, помогающей подрастающему поколению ориентироваться в технологических трендах и рынках труда будущего, выстроить собственную траекторию развития.

80 Об исследовании «Форсайт компетенций» [Электронный ресурс]: МШУ СКОЛКОВО. URL: <https://www.skolkovo.ru/researches/sedec-research-new-jobs/>

ИНИЦИАТИВА FUTURESKILLS

FutureSkills – это одна из приоритетных инициатив Агентства «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia), направленная на опережающую подготовку кадров.

НТИ основана на таких принципах как сетевая структура, повышенная субъектность, самоорганизация. Международное движение WorldSkills – это те же принципы, но работающие в другом содержании. Мы не производим новые технологии и продукты, как компании НТИ, а адаптируем компетенции с точки зрения эффективности производственных процессов. Старт направления FutureSkills помог нам размыть границу и объединить усилия.

Роберт Уразов

Среди задач, которые ставит проект: проведение исследований и выработка повестки на подготовку кадров по новым профессиям и проектирование по ним соревнований в новых форматах; разработка образовательных программ с возможностью последующего международного признания компетенций.⁸¹

В формате FutureSkills мы пытались объединить технологическую массовость движения WorldSkills и пока «штучный» запрос на инновационность со стороны рынков будущего. Например, в «Аэронет» есть история с управлением дронами на пользовательском уровне. Мы создали направление Drone Operating, где соревнуются операторы дронов: спрос на этот навык обещает быть массовым. Такой подход к опережающей подготовке кадров может работать.

Екатерина Лошкарева

Сейчас FutureSkills включает порядка 40 компетенций; многие из них за 5 лет стали казаться обычными навыками. Важным для FutureSkills является интерес участников сообщества НТИ, когда лидер направления понимает, что без системы постановки массовых навыков под технологию через 3-10 лет возникнет кадровый разрыв.



Мы сотрудничаем с технологическими компаниями, имеющими свою технологическую платформу. Это могут быть компании, которые попали в «тупик» по подготовке кадров. Другой пример – компании с высокой ценой ошибки, например, имеющие дорогостоящее оборудование.

Роберт Уразов

81 О FutureSkills [Электронный ресурс]: WorldSkills Russia. URL: <https://worldskills.ru/nashi-proektyi/championaty-dlya-molodyix-spezialistov/wsht/futureskills/o-fs.html>

Список компетенций Future Skills:

Аддитивное производство (Реверсивный инжиниринг)	Архитектор интеллектуальных систем управления	Биофотоника	Изготовление прототипов	Генная инженерия
Дата инжиниринг в сфере образования	Инженерия космических систем	Интернет вещей	Интернет-маркетинг	Квантовые технологии
Кибербезопасность	Командная работа на производстве	Корпоративная защита от внутренних угроз информационной безопасности	Лазерные технологии	Машинное обучение и большие данные
Облачные технологии	Проектирование нейроинтерфейсов	Промышленная робототехника	Промышленный дизайн	Радиотехника 5G и последующих поколений
Разработка виртуальной и дополненной реальности	Разработка мобильных приложений	Разработка решений на базе блокчейн технологий	Роботизированная сварка	Сельскохозяйственные биотехнологии
Синтез и обработка минералов	Сити-Фермерство	Технологии информационного моделирования BIM	Технологии композитов	Управление жизненным циклом / Управление программой
Урбанистика	Цифровое земледелие	Цифровая трансформация	Эксплуатация сервисных роботов	Цифровой модельер
Цифровая метрология	Цифровое производство (Индустрия 4.0)	Цифровые возможности для бизнеса	Эксплуатация беспилотных авиационных систем	

Ключевые факты:

1. В исследованиях будущего профессий и навыков приняли участие свыше 1000 экспертов из 50+ стран.
2. Созданы и реализуются более 40 компетенций FutureSkills.
3. 25 компетенций FutureSkills были представлены на мировом финале WorldSkills Kazan 2019.
4. Более 70 университетов участвуют в Future Skills: проводят оценку студентов и осуществляют подготовку по навыкам будущего.

КЛУБЫ МЫШЛЕНИЯ

Клубы мышления – это сеть сообществ на базе вузов и «Точек кипения», объединенных интересом к развитию мышления и решению интеллектуальных задач. На базе Клубов реализуется сетевая образовательная программа по освоению участниками методов и техник мышления, позволяющих работать с категорией «будущего», удерживать и восстанавливать смыслы в условиях турбулентности и с максимальной эффективностью решать практические задачи.

Цель проекта – продвижение в экосистеме НТИ культуры отношения к мышлению как к объекту развития.

В экспертный пул проекта входят авторы и ведущие преподаватели порядка 30 школ мышления, практикующие философы и визионеры. Авторские технологии и инструменты развития мышления оказались востребованными и применимыми для решения практических междисциплинарных задач и барьеров развития. В настоящий момент открыто 25 Клубов мышления, 16 из них открыты в вузах. За весь период существования проекта более 5000 человек познакомились с различными когнитивными инструментами и подходами. В сети клубов регулярно проводятся соревнования по решению интеллектуальных задач «Марафон мышления».

Вектор развития: в 2021 году открываются более 10 новых Клубов мышления. Запланирован старт образовательных программ для технологических компаний по развитию мышления сотрудников.

Алексей Кашин, председатель совета директоров группы компаний «ИнЭнерджи»:

«Мы предлагали участникам Клубов несколько своих системных задач и получили достаточно интересные результаты. Часто нужно посмотреть извне, посмотреть системно и применить различные технологии организации своего мышления для того, чтобы выйти за пределы ежедневной обусловленности. Мы начали применять предложения Клубов в своей работе и увидели позитивные изменения. Ценнейшими здесь являются те технологии, которые используют эксперты школ и Клубов мышления: это и системная работа с мышлением, и ТРИЗ, и онтологические схемы. Они позволяют не просто структурировать существующую информацию, а посмотреть на задачи по-новому, посмотреть рельефно. Мне кажется, для динамичного небольшого бизнеса, который может позволить себе пользоваться инструментарием будущего, доступным сегодня даже не всем корпорациям, это та ценность, которую дают Клубы мышления. Благодаря им мы активно пользуемся такой возможностью и рекомендуем ее другим компаниям».

Александр Крылатов, доктор математических наук, профессор Санкт-Петербургского университета, лидер Клуба мышления Санкт-Петербург:

«Сегодня можно явно наблюдать ситуацию, при которой большинство социально-экономических акторов стремятся хантить (агрессивно вовлекать) наиболее талантливых людей в свои проекты или под свои задачи. Таков текущий уровень понимания работы с человеческим капиталом. Сеть Клубов мышления – редкий пример активности, целью которой является именно развитие человека, повышение культуры мышления в целом. Человек получает возможность осмыслить себя заново, выявить свою ценность для региона и страны. Помимо изучения новых инструментов мышления, участники Клубов учатся доносить свои мысли до собеседника, учатся договариваться, учатся формировать доверительные взаимоотношения. Важно, что Клуб мышления – это пространство, где социальный статус не играет решающей роли, ценность представляет умение слышать и понимать, а также доносить свои идеи и смыслы».

НИЛ РУБЕНС ПРО ДАТА-АНАЛИЗ ЭКОСИСТЕМ И СТАРТАПЫ

*Профессор / Директор Active Intelligence Lab, Институт Транспорта и Связи (Рига, Латвия),
соучредитель IEN, mediaX в Стэнфордском университете*

Экосистемы: что Вы под этим понимаете?

Биологическая метафора похожа на концепт. Много взаимодействий, не-взаимодействий. Не совсем спланировано, внутри меняется постоянно, внешние условия меняются. Главное, не тормозить процесс, а лучше – его ускорить.

Например, когда есть success story, что-то сработало, – похожие процессы начинаешь поддерживать. Потом начинаешь масштабировать. Все ускоряется, если создавать кросс-системные проекты. Обычно многие люди общаются в определенных сферах, вертикалях. Пытаешься перемешать эти ингредиенты в надежде на то, что что-то новое получится. Это был один из больших плюсов **Острова**. Когда встречаются люди из многих сфер, меняются идеями. Этим же занимается MediaX. Иногда получается что-то интересное.

Межотраслевые инновации развиваются быстро в связи с переходом от вертикалей к экосистемам, где инновации часто на стыке. Кроме того, они позволяют снизить риски. Например, если что-то хорошо работает в одной отрасли и начинает внедряться в других отраслях. В межотраслевом пространстве существует значительно больше комбинаций по отраслям.

Важно экосистему «засеять», использовать много разных маленьких подходов (вместо нескольких больших). Очень сложно предсказать, что будет работать. После начального посева развитие должно быть органическое; если что-то не работает, не надо ставить их на «жизнеобеспечение», освободить место для нового.

В чем различие экосистемы и вертикальных систем управления?

В корпоративно-производственном секторе экосистемы противостоят стандартным системам производства. В стандартных системах производства фокус на продукте. В экосистемах мы фокусируемся на том, что на английском языке называется «solution», то есть на сервисе. Мы пытаемся сделать что-то новое и быстрее выйти на рынок. В стандартных вертикальных системах обычно улучшают и масштабируют. В вертикальных системах не так много добавленной ценности и большая иерархия. Экосистема создает совсем другой взгляд на индустрию.

Что анализ данных позволяет узнать о существующих экосистемах уже сегодня?

Надо собирать те данные, которые доступны, потом анализировать, смотреть, какие из индикаторов идут вверх, потом понять, почему и как. Затем можно думать системно: что менять и почему. Анализ экосистем позволяет увидеть «большие» картинки и тенденции; они не были бы видимы, если вы исследуете вещи отдельно. Важно собрать самые разные данные и искать множество индикаторов, чтобы увидеть, какие аспекты работают в числовом выражении.

Однако любые жесткие и линейные индикаторы не дают понимания. На экосистему нужно смотреть с разных сторон и измерять любые параметры, а потом уже их анализировать.оборот – не главное; возможно, важны количество взаимодействий, рост обратной связи и так далее.

Как бы Вы определили роль стартапов в экосистеме?

Это важный аспект, но не в том формате, что существует сейчас. Венчурные фонды финансируют только стартапы, которые могут стать миллиардерами. Отсеивают много хороших идей, которые могут приносить пользу. Если смотреть на устойчивость экономики, на создание рабочих мест, на доступ людей к новой работе, то получается, что ценность будет в другом. Мы должны делать не элитные венчурные клубы по поиску единорогов, а пропускать через себя как можно больше проектов. Как новая форма карьеры, социального статуса людей: я делаю компанию, чтобы создавать рабочие места.

До сих пор были внедрены новшества относительно небольшого числа ценностей, например, основные из них: стоимость, скорость, качество. Есть сотни других ценностей, которые можно улучшить. Например, те, что недавно приобрели популярность: дизайн, экологичность, здоровье. Внедряются все новые и новые ценности; так что важно смотреть со стороны разных ценностей (которых сотни). Это поле для стартапов и для экосистем.

По каким маркерам можно распознать появление кросс-индустриальных инноваций в экосистеме?

В томографе это было design thinking. В них пытались улучшить технические аспекты, а оказалось, что один из важных факторов – чтобы люди не двигались во время томографии. Над этим аспектом особо никто не работал. Теперь design thinking масштабируют на другие индустрии. Таких примеров много. Разные индустрии всегда намного впереди в каких-то аспектах. Их надо распознавать и потом применять в других индустриях. Вообразить то, чего не существует, но будет, – это очень сложно. Легче распознать ранние сигналы и ускорить их. Или распознать компоненты, которые пока что еще не соединены.

ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ЦЕНТРЫ

Инфраструктурные центры НТИ занимаются генерацией стратегического видения развития отдельных направлений НТИ, оказывают экспертно-аналитическую поддержку рабочим группам, работают с нормативными ограничениями. Кроме того, Центры являются коммуникационными площадками для формирования сообществ НТИ.

Задачи Инфраструктурных центров:

- Подготовка изменений в существующие «дорожные карты» НТИ, включая прогнозирование развития рынка или направления НТИ в перспективе до 2035 года, а также формирование перечня технологических и нормативных барьеров.
- Разработка предложений по правовому или техническому регулированию, включающих проекты законодательных и нормативных правовых актов, технических стандартов и регламентов.
- Организация проведения экспертно-аналитических мероприятий в интересах реализации «дорожных карт» по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в целях обеспечения реализации НТИ («нормативные дорожные карты» НТИ).
- Развитие сообществ НТИ, включая проведение тематических мероприятий.
- Осуществление мониторинга проектов нормативных правовых актов в целях обеспечения полноты и комплексности реализации «нормативных дорожных карт» НТИ.⁸²

Сегодня действует семь Центров в форме некоммерческих организаций, объединяющих представителей бизнес-сообщества; они обеспечивают выполнение части задач по развитию одного из направлений НТИ.

1. АССОЦИАЦИЯ РАЗРАБОТЧИКОВ, ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ И ПРИЛОЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ГЛОБАЛЬНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ «ГЛОНАСС/ГНСС-ФОРУМ» (НАПРАВЛЕНИЕ «АВТОНЕТ»)

Центр реализует план мероприятий по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в целях реализации НТИ; развивает профессиональное сообщество направления НТИ «Автонет»; актуализирует план мероприятий НТИ «Автонет» и содействует реализации мероприятий дорожной карты; содействует продвижению товаров (работ, услуг) российских организаций, ориентированных на рынок «Автонет» НТИ, на мировой рынок. За время своей работы Центр подготовил 16 проектов нормативных правовых актов и актов технического регулирования, 20 аналитических отчетов по развитию российского и международного рынка, массовые мероприятия Центра посетили свыше 5,5 тыс. чел. Центру удалось привлечь свыше 41,4 млн руб. внебюджетных средств.

2. АНО «АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР АЭРОНЕТ» (НАПРАВЛЕНИЕ «АЭРОНЕТ»)

Центр формирует из «беспилотного» движения конкурентоспособную отрасль; содействует развитию в России приоритетных сегментов рынка, основанных на использовании БАС и МКА, и продвижению российских компаний на глобальные рынки; формирует в России минимально необходимые правовые, организационные, кадровые и инфраструктурные условия для развития отрасли и рынка

82 Национальная технологическая инициатива // Инфраструктурные центры НТИ [Электронный ресурс]. <https://nti2035.ru/services/>

«Аэронет». За время работы Центр подготовил наибольшее количество нормативных правовых актов и актов технического регулирования среди всех Центров – 24, выпустил 2 аналитических отчета по развитию российского и международного рынка, массовые мероприятия Центра посетили свыше 9,4 тыс. чел. Центр привлек свыше 42,1 млн руб. внебюджетных средств.

3. ОТРАСЛЕВОЙ СОЮЗ «НЕЙРОНЕТ» (НАПРАВЛЕНИЕ «НЕЙРОНЕТ»)

Центр занимается совершенствованием нормативной правовой базы в целях устранения барьеров для использования передовых технологических решений и создания системы стимулов для их внедрения; оказывает экспертно-аналитическую поддержку (аналитические исследования по развитию российского и международного рынка); развивает систему профессиональных сообществ и занимается популяризацией НТИ.

За время работы Центр подготовил 3 проекта нормативных правовых актов и актов технического регулирования, массовые мероприятия Центра посетили свыше 3,8 тыс. чел. Центру удалось привлечь наибольшее количество внебюджетных средств среди других Центров – 47 млн руб.

4. НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПАРК НОВОСИБИРСКОГО АКАДЕМГОРОДКА (НАПРАВЛЕНИЕ «ХЕЛСНЕТ»)

Центр реализует план мероприятий по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в целях обеспечения реализации НТИ по направлению «Хелснет»; обеспечивает участников проектов и инициатив «Хелснет» актуальной аналитической и маркетинговой информацией о состоянии и трендах развития; формирует открытое информационное пространство для всех участников, заинтересованных в реализации своих проектов и идей в рамках направления «Хелснет»; формирует систему экспертизы и сопровождения проектов, направленных на выращивание «компаний надежды» (компаний с быстрым потенциалом роста); вовлекает молодежь в научно-техническое творчество и реализацию проектов. За время работы Центр подготовил более 15 проектов нормативных правовых актов и актов технического регулирования, 4 аналитических отчета по развитию российского и международного рынка. Привлечено свыше 16,7 млн руб. внебюджетных средств, массовые мероприятия Центра посетило наибольшее количество человек среди всех Центров – свыше 35,7 тыс. чел.

5. АССОЦИАЦИЯ «ТЕХНЕТ» (НАПРАВЛЕНИЕ «ТЕХНЕТ»)

Центр занимается формированием и развитием в РФ институциональной среды в целях снижения административных барьеров и гармонизации законодательства; формированием единого информационного поля; расширением кооперации профессионального сообщества и созданием механизмов для быстрого формирования цепочек полного инновационного цикла; созданием, развитием и обеспечением функционирования сетевой инфраструктуры для масштабирования присутствия на высокотехнологичных рынках. За время работы Центр подготовил 6 проектов нормативных правовых актов и актов технического регулирования, выпустил наибольшее количество аналитических отчетов по развитию российского и международного рынка среди всех Центров – 11. Массовые мероприятия Центра посетили свыше 19,1 тыс. чел. Центр привлек свыше 26,4 млн руб. внебюджетных средств.

6. ФОНД «ЦЕНТР СТРАТЕГИЧЕСКИХ РАЗРАБОТОК «СЕВЕРО-ЗАПАД» (НАПРАВЛЕНИЕ «ЭНЕРДЖИНЕТ»)

Центр занимается формированием нормативно-правовых условий для пилотирования новых практик и технологий в сфере цифровой/интеллектуальной энергетики, а также для масштабного тиражирования практик и технологий, подтвердивших свою эффективность; формирует знаниевую основу для создания разномасштабных комплексных решений в сфере цифровой/интеллектуальной энергетики,

разработки технологий, продуктов и сервисов, соответствующих требованиям рынков целевых стран. Центр развивает сообщество «Энерджинет» – разработчиков новых технологий и бизнес-практик в сфере цифровой/интеллектуальной энергетики, содействует формированию компаний и консорциумов, способных реализовывать комплексные решения. За время работы Центр подготовил 11 проектов нормативных правовых актов и актов технического регулирования, 8 аналитических отчетов по развитию российского и международного рынка, массовые мероприятия Центра посетили свыше 6,1 тыс. чел. Центру удалось привлечь свыше 11,6 млн руб. внебюджетных средств.

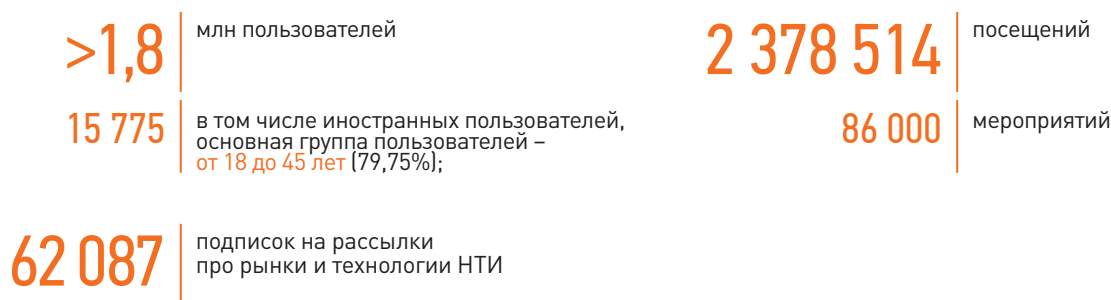
7. АССОЦИАЦИЯ УЧАСТНИКОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КРУЖКОВ (НАПРАВЛЕНИЕ «КРУЖКОВОЕ ДВИЖЕНИЕ»)

Центр формирует сообщество технологических энтузиастов Кружкового движения и повышает экономическую устойчивость Кружкового движения за счет механизмов государственно-частного партнерства и формирования пакета сервисов с эффективными бизнес-моделями. За время работы Центр подготовил 5 проектов нормативных правовых актов и актов технического регулирования, 4 аналитических отчета по развитию российского и международного рынка, массовые мероприятия Центра посетили свыше 23,3 тыс. чел. Центр привлек свыше 43,8 млн руб. внебюджетных средств.

ПЛАТФОРМА LEADER-ID⁸³

Для профессионального и личного роста специалисту или предпринимателю необходимо постоянно получать новые знания и компетенции, а также налаживать контакты с людьми из своей профессиональной среды. Для реализации этих задач была запущена платформа Leader-ID. Она позволяет любому человеку получить доступ к растущему сообществу предпринимателей, исследователей, студентов и волонтеров, а также развивать свои навыки, бесплатно получать дополнительные профессиональные компетенции, неформальное образование с участием экспертов и практиков из профессиональной среды.

В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ПЛАТФОРМА LEADER-ID – ЭТО:



Наиболее популярные мероприятия в сфере:



В КАЖДОМ ИЗ 20 РЕГИОНОВ РОССИИ БЫЛО ПРОВЕДЕНО:



+ круглосуточная многоканальная служба поддержки пользователей.

Изначально платформа создавалась как институт развития лидеров и занималась их нетворкингом и образованием. В настоящий момент функционал платформы стал намного шире, добавились новые задачи, сервисы и возможности. Человек, регистрирующийся на Leader-ID, получает возможности:

83 Подготовлено на основе интервью с Юлией Гудач.

- участвовать в онлайн и офлайн мероприятиях по интересующей теме (платформа сама рекомендует мероприятия и трансляции в соответствии с вашими интересами и историей запросов);
- знакомиться с участниками разных сообществ, получать от них экспертизу, рыночные инсайты или инициировать совместный проект;
- сформировать своё публичное цифровое портфолио и резюме (что помогает при отборе на закрытые мероприятия, при поиске партнеров для совместных проектов и др.);
- воспользоваться независимым «социальным лифтом»: получить карьерное предложение на руководящие позиции, в том числе в регионах, где необходимы его компетенции⁸⁴;
- сформировать или войти в активное сообщество для запуска новых инициатив в стране: организатор через Leader-ID может анонсировать инициативу и пригласить новых участников;
- воспользоваться сетевым эффектом платформы: после регистрации пользователь сразу получает доступ ко всем «Точкам кипения» и к широкой сети неравнодушных активных профессионалов.

В 2021-2023 году планируется запуск сервисов для команд, предполагается доработка системы Leader-ID следующим дополнительным функционалом:

- Профиль стартапа, команды и цифрового следа событий роста.
- Обработчик данных от инновационных институтов развития.
- Сервис обогащения данных о командах и стартапах для инновационных институтов развития.
- Рекомендательный сервис по траектории развития для стартапа.
- Инструмент формирования рекомендованной траектории.
- Модуль сбора данных о проекте/компании в СМИ.
- Модуль сбора событий роста стартапов.
- Информация по ключевым персонам.
- Данные по университетам.
- Данные по корпорациям.
- Аналитика для инвесторов, органов исполнительной власти и корпораций.

В настоящее время платформа Leader-ID предоставляет сервисы не только для индивидуальных участников, но и для проектных команд.

Основные пользователи платформы Leader-ID:

- организаторы, включая спикеров и экспертов, которые делятся контентом с пользователями на безвозмездной основе;
- участники мероприятий – приходят обсуждать идеи, учиться, узнавать лучшие практики, налаживать контакты и совместно работать;
- партнеры-устроители «Точек кипения» – предоставляют пространство и площадки, на которых очно и онлайн происходят мероприятия.

Основные сервисы, которые предоставляет платформа:

- мероприятия (участие в существующих и организация своих),
- трансляции (видеоконтент),

84 Например, в Республике Саха (Якутия) в рамках такого открытого конкурса отбирали Министра культуры.

- конкурсы (открытые кадровые наборы, хакатоны и др.),
- участники (нетворкинг),
- публикации (подборка материалов по самым важным темам технологического развития),
- «Точки кипения» – выбор площадки для работы,
- микросервисы (опросы, подтверждение фактических участников, получение первой экспертизы проектов и другое).

Перспективные направления развития Leader-ID.

Вместе с партнерами строить более широкую систему в целях поддержки технологических компаний на всех стадиях развития (от человека до компании). Leader-ID в рамках единой цифровой платформы будет собирать цифровой след о полном пути развития от человека до компании, всех событиях роста, возникающих на этом пути, и активах, способных оказывать влияние на стадии развития. Платформа станет участником сквозного сервиса по бесшовной поддержке технологического предпринимательства на всем этапе жизненного цикла человека и компании. Желаемый социально-экономический эффект – рост количества стартапов за счет того, что система позволит:

- стартапам размещать о себе информацию, и инвесторам будет проще узнать о них;
- размещать информацию о мерах поддержки стартапов от университетов, частных акселераторов, фондов, региональных и федеральных институтов развития.

ПЛАТФОРМА НТИ⁸⁵

Национальная технологическая инициатива расширяется – и как инициатива, и как сообщество. НТИ можно назвать предпринимательно-государственным общественным движением. Увеличение количества и качества проектов, вовлеченных в НТИ, невозможно без активного участия экосистем регионального развития и сети вузов, а также системного запуска и развития сервисов, помогающих компаниям и стартапам, рабочим группам рынков, центрам компетенций использовать все возможные ресурсы.⁸⁶ Руководствуясь логикой матрицы НТИ (нижняя ось – «Сервисы») все сервисы поддержки было решено вынести в отдельную структуру – Платформу НТИ. Главная цель Платформы – объединение участников экосистемы НТИ для количественного роста предпринимателей, специалистов и экспертов, вовлеченных в развитие компаний с глобальными амбициями.⁸⁷ Несмотря на то, что Платформа НТИ нацелена на увеличение в стране объема частного технологического бизнеса, – технология понимается в широком смысле, включая в себя и гуманитарные технологии, технологии работы со смыслами. Платформа отвечает за синергию большого количества участников и их синхронизацию. Платформа объединяет данные российских (а в перспективе и международных) институтов развития, фондов, акселераторов, системы Leader-ID, сведения о конференциях и конкурсах в целостную систему. Основная задача Платформы – поддерживать сообщество цифровыми сервисами, направленными на его развитие и реализацию целей НТИ. Одновременно с этим сохраняется цифровой след об активности стартапов и технологических предпринимателей, что дает возможность для построения широкой сквозной аналитики, формирования и проверки гипотез о развитии всей экосистемы НТИ.

Платформа НТИ предлагает различные инструменты для участников. В первую очередь, это система Leader-ID: зарегистрировавшись в системе, можно проводить мероприятия в «Точках кипения», получить доступ к целевым аудиториям и сообществам. Во-вторых, результаты форсайтов, рыночная аналитика, рейтинги, тренды, сценарии и карты будущего, дорожные карты рынков дают понимание, как развивать компанию, где будет расти спрос, как будут меняться базовые потребности потребителей.

Можно выделить три основных миссии Платформы:

1. Платформа как **архитектурный центр, конструкторское бюро**. Архитектура в данном случае – способности строительства и запуска новых институтов, форматов и способов взаимодействия. Это постоянно обновляемый набор форматов, где можно ошибаться, запускать различные форматы взаимодействия и коммуникации, проверять их.
2. **Сервисы для экосистемы**. Платформа как «радар», на котором можно будет увидеть экосистему, в которую входят как люди, интересующиеся только повесткой развития, так и предпринимательские и исследовательские проекты, уже создающие технологические решения и продукты. Пример сервиса Платформы – SaaS (Community-as-a-service) – нетворкинг, создание новых сообществ и рабочих групп.
3. Платформа как **«сервис смыслов»**. Это не просто технологический форсайт, а формирование долгосрочного видения будущего, варианта развития событий в усложняющемся технологически-зависимом мире. Сервис по этому направлению – «Будущее как сервис» (FaaS). В 2021 году в сервис добавляется столетний горизонт планирования до 2121 года.

85 Платформа создана в 2018 году, что закреплено распоряжением Правительства Российской Федерации № 2 400-р о создании АНО «Платформа Национальной технологической инициативы». Генеральный директор организации – Дмитрий Песков, специальный представитель Президента РФ по вопросам цифрового и технологического развития. – *Подготовлено на основе интервью с Андреем Силингом и Анастасией Морозовой.*

86 Дмитрий Медведев подписал распоряжение о создании АНО «Платформа НТИ» [Электронный ресурс]: 20.35 Информбюро. <https://ntinews.ru/news/ofi%D1%81ial/dmitriy-medvedev-podpisa-rasporyazhenie-o-sozdanii-ano-platforma-nti.html>

87 Годовой отчет 2019 [Электронный ресурс]: Платформа НТИ. <http://news.nti2035.ru/wp-content/uploads/2021/01/godovoj-otchet-za-2019-g.pdf>

Результат работы Платформы НТИ – это рост экосистемы: увеличение количества коммуникаций по проектам, продуктам, компаниям новых рынков; рост «Точек кипения», их участников, а также участников Leader-ID. Приоритетным направлением развития для Платформы НТИ является подготовка новых команд и их поддержка.

Развитие Платформы в свете перспективных задач НТИ:

1. Цифровизация процессов. Цифровая среда позволяет максимально включить таланты со всей России в технологическое предпринимательство. Долгое время сообщество НТИ было «аналоговым», встречи проходили офлайн, инициатива стала «столице-центричной»; это осложняло приход новых участников и масштабирование. Постоянная клиентская работа Платформы через цифровые сервисы позволит конструировать те меры поддержки, которые нужны здесь и сейчас, в отличие от негибких форм работы, когда меры зафиксированы раз и навсегда. Создание цифровых карт рынков поможет автоматизировать процесс сетевого взаимодействия между стартапами и инвесторами.
2. Преодоление периода, когда команды НТИ еще не успели прийти к результатам, а на зарубежных рынках всю начинают «выстреливать» прорывные разработки. Базовый вызов: качественная работа с коммуникациями и сообществами по донесению долгосрочных ценностей того, что происходит в экосистеме НТИ.
3. «Сбор сокровищ» – выявление полезных эффектов, происходящих в экосистеме НТИ, с целью тиражирования и решения задачи № 2. Вызов: создать запрос на формирование рынка капитала в стране.

Основная проблема общественного понимания Платформы связана с громоздкостью системы, в которой сложно разобраться «не посвященному» человеку. Это не институт развития, не государственная организация и не государственно-частное партнерство, ей важно обрести черты и атрибуты движения. Согласно планам руководства Платформы, к 2027 году НТИ может стать полностью оцифрованной экосистемой технологического бизнеса, в которой каждый стартап в цифровой среде может определить свой путь развития, получить меры поддержки игроков экосистемы. Каждый человек должен иметь возможность создать, развить и вывести на глобальный рынок свой технологический бизнес или присоединиться к идее/проекту из любой точки страны.

РОБЕРТ СМИТ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЗРАЩИВАНИЯ КОМАНД И ВРЕДЕ «ОТБОРА ПОБЕДИТЕЛЕЙ»

*Боб Смит – директор I-Corps, Office of Innovation & Entrepreneurship, The George Washington University.
Более 30 лет в индустрии стартапов в качестве создателя, руководителя, ментора и бизнес-ангела.
Последние пять лет был занят в проектах развития инновационной экосистемы в регионе.*

Расскажите, в каких программах развития, инновациях Вы участвуете или участвовали? В чем их особенность?

В 1999 году я организовал один из первых акселераторов в стране. Тогда само слово было многим непонятно, и мое определение даже цитировали в газете: это подготовка компании к выходу на рынок. В то время не было инфраструктуры инкубаторов, акселераторов. Сейчас же полно акселераторов, венчурных инвесторов, бизнес-ангелов, но когда мы смотрим на путь инноватора, – нельзя фокусироваться только на акселерации, если мы хотим построить экосистему. Акселерация – кульминация процесса, а не сам процесс как таковой. Поэтому нужны программы, которые касаются предыдущих этапов, ближе к стадии инновирования, фазе создания идеи. Когда ты хочешь обучить экосистему – самый дешевый способ инвестировать именно на этой стадии. Поэтому я нашел программу и считаю, что она одна из лучших инкубационных программ в США. Сейчас это NSF I Corps⁸⁸, национальная программа Фонда Национальной Науки, ориентированная на университеты и глубинные технологии (deep technology): обучение исследователей ведущих университетов страны трансформировать фундаментальную науку для выхода на рынок.

До этого я работал в Вирджинии на программе Innovation Commercialization Assistance Program (ICAP), и она тоже про стадию инновирования. Мы тогда решили, что не будем, как все другие программы, просто сидеть и выбирать победителей. Я какое-то время был венчурным инвестором. И очень быстро понял, как им быть: просто говоришь кучу «нет», тусишь с правильными людьми, – и всё. Проблема не в том, что недостаточно денег: их много, но они на стадии акселерации. И никто не занимается взращиванием людей до этого момента. А именно здесь и теряется большое количество людей. В США, например, сейчас много говорят о расовой несправедливости и обслуживании уязвимых групп. Все хотят помочь этим группам, но что они делают? Создают акселерационные программы. Но кто будет готовить людей, которые в эти акселераторы придут, новое поколение? Я работаю как раз над этим. И если я рекомендую, то рекомендую подумать об этом.

Мы зовем всех. Для всех проводим вводный воркшоп: рассказываем про бережливый стартап, описываем отличительные особенности жизни стартапа, рассказываем о потребителях и основах бизнес-моделей. Если они направляют заявку на участие, им назначается ментор, он проводит интервью, чтобы определить, готовы ли они пойти дальше, готова ли их идея. Далее следует двухнедельная программа интенсива, по итогам которого мы квалифицируем команды уже на национальный уровень программы Фонда. Если команды справляются, то ментор может работать с ними вплоть до двух лет, пока они готовят бизнес-модель, анализируют рынок, вырабатывают рыночную стратегию, – до момента выхода в акселератор или получения инвестиций. Таким образом, проект доработан так, что это экономит большие средства на следующих этапах (команде и инвесторам), и наши команды дают лучшие результаты по сравнению с другими, когда попадают в акселератор.

88 Хаб университетов-участников включает в себя 99 университетов и 9 региональных представительств по всей стране: <https://venturewell.org/i-corps/directory-corps-nodes-sites/>

То есть вы все время работаете с идеями, с которыми приходят? Нет такого, что вы определяете, куда движется рынок, какие появляются рынки, и вы ориентируете людей на эти появляющиеся истории?

Мы хотим сейчас реализовать в университете такую инициативу: брать инженеров-студентов, показывать технологии, разработанные университетом, и просить найти индустрию, где их можно приложить. Это погружает студентов не в саму технологию, а в индустрию; таким образом, они могут делать связку технологий с рынком, чтобы впоследствии сформировать бизнес.

Я начинал программу FedTech Startup Studio, где мы брали технологии федеральных лабораторий, которые лежат «на полках». Например, смотрим, что там у Минсельхоза зарегистрировано как ИС, и собираем команду, она идет и проверяет, можно ли это коммерциализировать. Но тут возникает проблема: академик или исследователь, создавший идею, может не согласиться с тем, что предлагает команда. Команда не всегда понимает особенности технологии, например, получается слишком искусственно и, соответственно, не очень работает. Правда, такие программы могут иметь место, но нужны они на более ранних стадиях. Я был впечатлен программой Hubtec⁸⁹ в Чили, с которой мы работали какое-то время. Там как раз создали сеть на всю страну, через которую отбираются именно лучшие разработки ИС по университетам и лабораториям. Они делают эту связку с индустрией, выводят создателей на индустрию за рубежом, например, в США, и это очень хорошая программа. Я им рекомендовал главное – смотреть шире, чем просто отбирать победителей. Как это бывает? Эксперты решают, какая технология победит, и мы отсекаем всех остальных. Меня тоже пригласили как эксперта, но я честно сказал: я не знаю, кто лучше. Ведь в результате победитель не тот, у кого лучшая технология; 2/3 успеха стартапа – не продукт и даже не команда, а рыночная стратегия. Если посмотреть на успешные компании, – их ключевая инновация в том, как они подошли к бизнес-модели, как они атаковали существующие рынки. Поэтому я рекомендовал вмешиваться немного раньше и сопровождать команды, обучать их на более ранних стадиях. Таким образом, вы увидите не только технологию, которую они разрабатывают, но и как они ведут себя на местности, у кого проявляется «аппетит к коммерциализации», у кого складывается понимание рынка, а не только продукта.

Как повестка в сфере инноваций изменилась в десятилетие 2010-2020 и в новое десятилетие?

Главное изменение, которое я бы отметил, если сравнивать с 1999 годом, когда я начинал, это отсутствие инфраструктуры поддержки проектов в прошлом. Сейчас, мне кажется, экосистема для предпринимателей трудоустраивает больше людей и содержит в себе больше денег, чем стартапов на выходе. Если ты хочешь получить поддержку, – ты просто не пытаешься. Столько программ, столько возможностей. Но есть отрицательная сторона у этого процесса: появляются «зомби-стартапы»; они просто ходят с одним и тем же проектом по разным инкубаторам и акселераторам, при этом никак не развиваются, бросают программы, перескакивают с программы на программу; они просто высасывают ресурсы. Другая проблема заключается в том, что их так много, а какой-то рациональной рамки для их работы – нет. Соответственно они не понимают, где находятся в экосистеме, или имеют ложное представление об этом. Еще важный аспект: мышление венчурного инвестора, выбор/отбор победителей.

89 Программа HubTec ориентирована на трансфер технологий из академии в индустрию, одна из трех госпрограмм в сфере трансфера. В 2019 г. в Чили было создано Министерство Науки, Технологии, Знаний и Инноваций, HubTec попала под ведомство этого министерства. В 2020 г. была представлена первая одноименная Национальная стратегия.

ОБЩЕСТВЕННЫЕ ЭФФЕКТЫ НТИ

НТИ удалось продемонстрировать способы формирования эффективных сообществ и доказать, что такие сообщества могут на многое влиять в «недружественной» среде.

Алексей Пономарев

В этом разделе описана доля непосредственного влияния Национальной технологической инициативы на социальные и экономические изменения в России.

1. ПОЯВИЛАСЬ ИДЕОЛОГИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТРАНОВОГО МАСШТАБА.

- Если считать целью движения формирование новой доктрины, то она достигнута успешно. НТИ – видимый игрок в сфере технологической повестки наряду с крупными компаниями, исследовательскими институтами, бизнес-ассоциациями. Влияние НТИ на повестку можно проиллюстрировать тем, насколько важное место занимают вопросы технологического фронта при принятии решений политиками, ведомствами и корпорациями.

Особенное достижение сообществ НТИ в том, что они не побоялись выступить с фантастическими на тот момент предложениями, сформировали базу сторонников, создали виртуальную платформу для участников, формирующих новые события.

Владимир Княгинин

В Санкт-Петербурге в 2021 году принята промышленная политика мегаполиса, при поддержке Минпромторга. Рынки НТИ в этой промышленной политике занимают место новых ставок, на которые город идет, точки роста будущего петербургской промышленности, где мы действительно сильны, которые мы как город можем использовать для развития.

Кирилл Соловейчик

Дорожная карта «Аэронет» в части беспилотной авиации является единственным межотраслевым документом стратегического планирования не официально, а по факту. Мы оказываем влияние на Минтранс, на Минпромторг. Мы играем роль в формировании политики по интеграции БАС в общее воздушное пространство. Многие решения Минтранса и Роскосмоса, связанные с государственно-частным партнерством в космосе, нормативно обеспечивает «Аэронет».

Сергей Жуков

Если в 2015–2016 гг. в нашей корпорации не понимали, о чём я говорю, то сейчас все эти идеи легли в стратегические проекты развития. При разработке стратегии начали рассматривать в качестве приоритета новые рынки. Сдвиг в компании произошёл.

Дмитрий Иванов

Подход «Энерджинет» принят Минэнерго России, а в новой Энергетической стратегии России до 2035 года указаны задачи создания Интернета энергии. В План и Концепцию по развитию водорода вошли предложения по кластерам от рабочей группы «Энерджинет». Мы являемся постоянными авторами журнала «Энергетическая политика», запускаем регуляторные инициативы, – все это показывает влияние группы на энергетическую повестку страны.

Дмитрий Холкин

- НТИ стянула всех, кто занимается новыми технологическими решениями, и легализовала их в политической и экономической повестке. До НТИ технологическая политика как самостоятельный блок в системе управления не существовала.

В рамках разработки фронтальной стратегии «Технет» участвует в направлении «высокоавтоматизированный электротранспорт в городах», который курирует вице-премьер А.Р. Белоусов. В рамках создания национальной инновационной системы, которую курирует вице-премьер Д.Н. Чернышенко, «Технет» участвует в проекте «Передовые инженерные школы». Таким образом, синхронизируется стратегия создания нового рынка и модель подготовки кадров для него.

Алексей Боровков

Многие вещи, о которых мы говорили еще 4 года назад, были фантастикой, а сейчас они реализуются. «Автонет» оказывает влияние на транспортную отрасль, автомобилестроение, ИТ и телеком, на цифровизацию транспорта. В проекте «Автодата» участвуют 22 субъекта, это Самарская, Московская, Курская, Волгоградская область, Санкт-Петербург, Ленинградская область и др.

Александр Гурко

Главная роль НТИ – создание коммуникационной площадки, в том числе регионами. В рамках форума сайта у нас были представители со всей страны.

Наталья Чернышева

- НТИ внесла весомый вклад в общественное мнение вокруг технологий не столько в профессиональной среде, сколько в общественном сознании. Она стала ассоциироваться с «движением вперед».

НТИ помогла всех объединить, бизнес начал думать о будущем. О том, что нужно выращивать стартапы, объединяться в большие проекты. Раньше рынок был обособленным, создавались ассоциации именно врачебные, а сейчас люди задумываются об ассоциациях по работе со стартапами. Как пример, работа Ассоциации национальных биомедицинских знаний, которая объединяет в себе работу со стартапами, продуктами, нормативной сферой в области искусственного интеллекта в здравоохранении.

Сергей Абаев

НТИ стала окном возможностей, где новые игроки получили площадку, здесь они могут делать то, что хотят.

Дмитрий Холкин

2. НТИ ОБЕСПЕЧИЛА «СБОРКУ» ИННОВАЦИОННЫХ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ В ПРОЕКТНОМ РЕЖИМЕ.

- Благодаря НТИ создано активное интеллектуальное сообщество, нацеленное на перспективу и взаимопомощь, получившее опыт работы в реальности, опыт проб и ошибок, и готовое продолжать это движение в будущем.

НТИ позволяет расширить границы сознания и начать думать про завтрашний день. Сообщество «Хелснет» состоит из компаний, которые делают бизнес, а не только из энтузиастов, визионеров, изобретателей. Эти люди за бизнес и за будущее; они хотят, чтобы в этом будущем у них было место.

Мария Галямова

- Сложилась особая механика НТИ, которая состоит в быстром поиске, масштабировании и вовлечении «критической массы» людей в новые проекты.

НТИ – это способ управления технологическим развитием не в опоре на директивы, а на порождение, развитие и «сгущение» сообществ.

Дмитрий Песков

- НТИ наработала опыт калибровки технологических проектов вне корпоративной и институциональной среды, поверх действующих институтов и ведомств, пусть и не в изначально ожидаемом объеме ресурсов поддержки.

3. НТИ ПОВЛИЯЛА НА РЫНОК НАВЫКОВ И СИСТЕМУ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ.

- Компании НТИ показали высокую заинтересованность в проектировании новых форматов опережающей подготовки, включились в работу в международном движении WorldSkills.

Блок FutureSkills в международном движении WorldSkills во многом основывается на логике НТИ. Когда у активно растущей компании есть технология, есть продажи, налажены базовые процессы, но требуется массовое обеспечение кадрами, формируется осознанный заказ на форматы эффективной опережающей подготовки.

Екатерина Лошкарева

Задача увеличения числа профессионалов, которые могут ускорять рост компаний, – интересна.

Роберт Уразов

- НТИ повлияла на конфигурацию «рынка навыков» в национальном масштабе; сегодня это совокупность доступных образовательных сервисов и траекторий персонального развития.

Один из принципов Казанской декларации⁹⁰ – массовый переход на персональные траектории развития, но это же и принцип персональной ответственности человека за свое развитие. Если человеку не хватает какого-то навыка, у него есть много мест, где он может его получить: в рамках Университета НТИ, на платформе Leader-ID и т. д.

Екатерина Лошкарева

- НТИ стала источником создания новых навыков, причем в международном масштабе.

Оператор БЛА, специалист по квантовым коммуникациям, тестировщики игр и другие компетенции появились благодаря развитию соответствующих рынков в НТИ. В будущем это может быть «цифровой рабочий», навыки, связанные с регенеративной экономикой, биоинформатика. Инициатива FutureSkills позволила начать внедрение новых технологий и компетенций в старые профессии и тем самым повлиять на их трансформацию.

Роберт Уразов

4. НТИ ОБЕСПЕЧИЛА ВОВЛЕЧЕНИЕ НОВЫХ ПОКОЛЕНИЙ В ПРОЕКТЫ РАЗВИТИЯ.

- Удалось создать видение будущего и перспективы для интеллектуальной молодежи, сформировать новые молодежные интеллектуальные команды, в том числе в университетах и «Точках кипения».

Мы прямо или косвенно воздействуем на жизнь 10 млн человек. Из них 2,5 млн видимы и наблюдаемы; это пользователи платформы Leader-ID (1,8 млн), а также участники платформы «талант», системы WorldSkills и других платформ АСИ. Большая часть из участников наших мероприятий – дети и молодежь.

Дмитрий Песков

90 Международный документ, принят в рамках мирового чемпионата в Казани 2019 года.

- В НТИ разработан и масштабирован механизм вовлечения технически подкованной молодежи, в том числе студентов наиболее сильных вузов, которые благодаря НТИ получили дополнительные возможности развития, новые профессиональные траектории. Заработали социальные лифты для начинающих в сфере новых технологий.

Для нескольких десятков тысяч молодых людей стали привлекательны такие темы, как новые технологии, инжиниринг. Все больше абитуриентов выбирают профессии в сфере высоких технологий и профессии будущего. «Атлас новых профессий» позволил повлиять на учителей, школьников, родителей.

Дмитрий Песков

Мы запустили «Университет 4.0», в его рамках решаются задачи, которые не может решить промышленность. Ежегодно 5-6 тысяч человек выпускников из 30 тысяч обучающихся в вузах проходят через него. Ведется подготовка магистров на выполнении реальных НИОКР с компаниями, работающими в конкурентном рынке на глобальном уровне.

Алексей Боровков

- Запустились процессы преодоления «консерватизма» зрелых образовательных и научных структур, внутренне оживилась повестка развития.

Профессионалы в университетах и НИИ по-прежнему скептически настроены по отношению к программе НТИ, но они с удовольствием пользуются ее плодами: студенты приходят более подготовленными, готовые к коммуникации и взаимодействию, что для технической среды очень важно. Университет тоже меняется: если раньше был закрытым, то теперь стал более открытым, появляется терпимость к другим позициям.

Александр Фертман

«Точка кипения» выступила для нашего вуза, в том числе полигоном образовательных экспериментов. Мы стали прорабатывать там темы, которые Университет технологии и дизайна ранее не затрагивал, например автомобилестроение. Сейчас в связке «Точки кипения» и WearNet'a мы запускаем первую в России магистратуру по ФэшнТек.

Максим Ермачков

5. НТИ ДАЛА НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО БИЗНЕСА.

- Произошло расширение форматов технологических коопераций и, хотя бы частично, захват компаниями и консорциумами новых рынков.

Объективным критерием эффективности НТИ является резкое повышение участия современных конкурентоспособных компаний на мировом рынке продуктов и услуг. Сетевая связанность, скорость роста команд – показатель вторичный.

Сергей Жуков

Правильный продукт на нашем рынке является комплексным, просто создать беспилотник – бесполезно. Создать информационную платформу – тоже недостаточно без связи с другими компонентами. Такие продукты создавать выгоднее в кооперации.

Глеб Бабинцев

Заслуга НТИ – оживление технологического предпринимательства. Если раньше торговое предпринимательство было более модным, то сейчас наоборот.

Роберт Уразов

-
- Большинство участников Инициативы организовало новые бизнесы, которые приняли участие в проектах, создали в этот период новые технические средства, зарегистрировали изобретения⁹¹. Несколько компаний прошли путь вместе с НТИ от начального замысла до глобального бизнеса⁹². Часть из них перешагнули во время участия в НТИ порог в 1 млрд выручки. Некоторые успешно вышли на экспортные рынки.

Все компании, которые получили поддержку НТИ по линии «Аэронет», выросли, у них возникли материальные и нематериальные активы, опыт, инфраструктура; безусловно, возник эффект в масштабе отрасли. В то же время, получилось не всё, но ни у кого не получается все, что запланировано.

Сергей Жуков

Выросло несколько компаний – лидеров в своих нишах с оборотом более миллиарда, капитализация которых в 10 раз превышает оборот; эти компании сформировались в НТИ.

Глеб Бабинцев

Некоторые стартапы стали уже зрелыми компаниями, прошли долину смерти. Сейчас этот процесс ускоряется. Компании, которые занимаются электрическим транспортом, системами управления новыми бизнес-моделями в логистике грузовой и пассажирской – становятся успешными бизнесами.

Александр Гурко

На российском рынке объем выручки компаний стабильно растет на 10–15 % ежегодно.

Сергей Абаев

6. ПРОИЗОШЕЛ ЗАПУСК РАННИХ СТАДИЙ И ЭКСПЕРИМЕНТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ НОВЫХ ПРОДУКТОВ И РЫНКОВ.

- Организация экспериментальных зон и регуляторные решения по снятию ограничений привели к тому, что уже к 2024 году в России могут достаточно успешно развиваться несколько новых отраслей: беспилотная логистика, рынки малых спутников и смежных отраслей, беспилотные транспортные средства, новая энергетика. Эти рынки обустривают компании, которые выросли или были поддержаны НТИ.
- Создание экспериментальных продуктов «best-in-class».

Осенью 2020 года был представлен Электромобиль Кама-1. Проект реализован как виртуальная фабрика с несколькими десятками поставщиков. До этого была представлена платформа цифрового проектирования CML Bench, которая получила национальную премию. Сейчас на базе данной платформы создаются цифровые продукты: двойники, например, ведется разработка двойника морского газотурбинного двигателя и редуктора.

Алексей Боровков

- НТИ удалось сформировать способ отбора множества проектов ранней стадии, в том числе на основе результатов научной деятельности. Поиск новых форматов деятельности, новых способов взаимодействия науки и индустрии ведется постоянно.

Важно отслеживать отношение числа технологий, поддержанных в рамках НТИ, и технологий, успешно коммерциализированных в рынке: это объективный показатель эффективности.

Глеб Бабинцев

91 Спутникс.

92 Геоскан, Таврида.

7. НТИ СОЗДАЛА НОВЫЕ, ДОСТУПНЫЕ ДЛЯ ОБЩЕСТВА ЗНАНИЯ.

- Понимание у участников возможностей создания новых бизнесов или реализации новой технологической повестки.

Мы хорошо понимаем, что происходит с рынком. Форсайты, которые проходят в системе НТИ, очень этому помогли.

Глеб Бабинцев

Помимо продукции, центр НТИ выпускает ежеквартальные дайджесты, журнал, аналитические материалы, публичные доклады.

Алексей Боровков

Мы поводим по 4-5 больших конференций в год. Издаем 10 аналитических отчетов в год для внешнего пользователя и десятки отчетов для внутреннего. Накоплен огромный объем аналитической информации, так что планируем создание информационно-аналитического центра.

Александр Гурко

- НТИ удалось реализовать один из фундаментальных конкурентных механизмов в любом инновационном сообществе – обеспечить возможность соединения в более широкие зоны компетентности, образование «бассейнов компетентности», получение «липкого знания».

Компании, которые выросли в НТИ, получают инсайты на внешних рынках. Технологические полигоны позволили достичь понимания технологических барьеров на уровне лидеров рынков. Это неформализованное, экспериментальное знание – преимущество в дальнейшей работе на рынках.

Дмитрий Песков

- НТИ заставила участников думать о будущем и проектировать будущее, в том числе, в технологическом залоге.

НТИ сформировала инновационную систему прогнозирования рынков, в основе которой лежат методы быстрого прогнозирования и работы с будущим.

Дмитрий Песков

В рамках «Клубов мышления» НТИ собраны ведущие российские школы и практики развития мышления, предпринимается попытка организовать системную работу по развитию мышления как основы управленческих и инженерных компетенций.

Андрей Силинг

8. НТИ ВВЕЛА НОВЫЕ ФОРМАТЫ И НОРМЫ В СФЕРЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ.

- Под влиянием НТИ запустились программы национального уровня в сфере новых сквозных технологий. Речь идет, прежде всего, о программе «цифровая экономика», «искусственный интеллект» и других, которые оформились в самостоятельные направления благодаря активности системы НТИ⁹³.

Для страны НТИ явилась неким триггером, разработчиком документов, экспертных позиций, которые позволили осознанно подойти к реализации цифровой экономики.

Дмитрий Иванов

- Сформировались профессиональные группы, способные готовить инновационные правовые новации, осуществлять опережающее регулирование.

Главное достижение – рабочие группы по законодательству. К главным успехам НТИ мы должны относить успехи в законодательстве – это напрямую относится к НТИ.

Глеб Бабинцев

В 2015 году влияния на законодательство не было, сейчас однозначно – есть. Минздрав действительно начал слушать.

Сергей Абаев

Оценить эффект от законодательной деятельности пока сложно. Закон может заработать в полную силу и только через 5 лет.

Андрей Ломоносов

- Оформились нормы, вводящие инновационные продукты и технологии в правовое поле.

Законодательная карта направлена на снятие ограничений по применению передовых технологий в индустрии. Большое влияние на отрасль оказала разработка национального стандарта по цифровым двойникам, на первую редакцию которого было получено 500 замечаний от 50 предприятий, что свидетельствует о большом интересе в отрасли.

Алексей Боровков

93 Из поручения по итогам Послания Президента России ФС РФ 2019 года: Правительству Российской Федерации обеспечить реализацию дополнительных мер, направленных на стимулирование роста инвестиций в высокотехнологичные проекты в области искусственного интеллекта, интернета вещей, робототехники и обработки больших массивов данных, осуществляемые субъектами малого и среднего предпринимательства. <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/59898>

КРИСТИН ГЕБХАРДТ ПРО ГИБКИЙ ПОДХОД ДЛЯ МАСШТАБНЫХ ПРОГРАММ

Эксперт в сфере научно-технологического развития территорий и инноваций. Участвовала в программе «Предпринимательский регион», которая была направлена на развитие экономики Восточной Германии в рамках объединения.

Этот междисциплинарный и межсекторальный проект длился 25 лет. Цель заключалась в том, чтобы поднять экономику Восточной Германии после объединения и интегрировать R&D в глобальные цепочки создания стоимости, связать их с крупными западными компаниями. Финансирование направлялось в основном на исследования, но также и на коммерциализацию, включая создание спин-оффов и поддержку стратегических бизнес-структур в компаниях.

Задачи были направлены на то, чтобы собрать научно-исследовательские центры в бывших государственных компаниях и связать их с Институтом Фраунгофера, объединить их. Нужно было работать с компетенциями регионов, их отбором и комбинированием, выработать совместную стратегию привлечения внешних ресурсов.

В России мы хотим видеть результат через пару лет. А если программа не дает немедленных результатов?

Создание предпринимательского государства – это огромные инвестиции. Это государственные денежные вложения, и здесь присутствует задача постепенного усиления активности частного сектора, соединение источников финансирования. Компании вовлекаются с их исследованиями, а также с финансированием, созданием новых предприятий, новых отраслей. Другого пути не было, потому что Восточная Германия и Западная Германия отличались, и предстояло вывести их на один уровень. Это было основанием для долгосрочного мышления.

Насколько задачи меняются в процессе реализации программ?

Все начиналось со старого подхода к планированию. Мы работали по программе пять лет, а потом анализировали, продолжим ли мы ее. Но потом изменили подход. Программу перевели в режим «проб и ошибок». Вначале это сбивало с толку бенефициаров, но затем они привыкли. Сейчас это больше похоже на коучинговый процесс. Участники программы должны сообщить, достигли ли они целей. А если они обнаружили, что что-то не так, обращаются в специальное агентство, которое помогает скорректировать проект или отказаться и перераспределить ресурсы по другим направлениям.

Подход стал более гибким. Это новый путь, и мне потребовалось несколько лет, чтобы понять новую логику постоянных изменений. Например, в долгосрочных программах на 5 лет будет 3 раунда финансирования. Каждый год получают предложения, анализируют их, выбирают 15 и размещают одни и те же в течение 3 лет. А затем Министерство решает, продолжать ли эту программу.

Не могли бы Вы рассказать о неочевидных пробах и ошибках?

Очень часто это организационная среда или показатели. Программа должна быть гибкой.

С программой «Предпринимательский регион» проблема заключалась в том, что люди воспринимали ее абсолютно неправильно, пришлось изменить название. Меняли способ работы с территорией, затем привлекли компетенции от Запада, и восточные программы стали испытательной пло-

щадкой для Запада. Вначале это была просто Восточная Германия, а затем проект развернули на всю страну. Со временем изменилась вся схема целевого финансирования.

Кроме того, появилась технологическая направленность. Включили энергетику, технологии, направленные на борьбу с изменением климата, повышение эффективности добычи ресурсов, улучшение здоровья почвы и так далее. Технологии встроены сейчас во все. Это немецкая натура, очень сложные люди. Они хотят охватить многие области в одной программе. В России такая же ситуация. У нас очень высокая сложность проектирования. Сначала я критиковала такой подход, потому что люди не понимают, чего вы хотите, но потом стало ясно: это образовательная программа.

Случается ли недопонимание между участниками таких программ, и как его преодолеть?

Недопонимание случается. Но это не только проблемы взаимодействия между акторами «Тройной спирали», это междисциплинарная и межотраслевая проблема. Проще, когда есть потребности клиентов. Тогда мы говорим, к примеру, что для дистанционного обследования полей мы должны найти специалистов по искусственному интеллекту, кого-нибудь из биологов и так далее. Им будет легче сотрудничать, потому что есть конечный рынок. Если нет такого рынка, это всегда сложно.

Если вы работаете в сети, всегда нужно удерживать в поле зрения миссию, то, что вы хотите делать. Надо удерживать всех в схеме совместного управления. Понадобится много soft skills, чтобы удерживать всех на борту. Нужно внедрить управление рисками, если люди уходят или если компании терпят крах. Нужен тот, кто, несмотря на все проблемы, сможет достичь целей. Я думаю, что (в Германии) есть около 20 человек, которые могут это сделать. Виртуальные организации – дело сложное.

ОШИБКИ И БАРЬЕРЫ РАЗВИТИЯ НТИ

В этом разделе дан анализ опыта проб и ошибок, полученный участниками Национальной технологической инициативы.

1. НЕСМОТРЯ НА ТО, ЧТО НТИ УДАЛОСЬ МОБИЛИЗОВАТЬ ЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ ИНВЕСТИЦИОННЫЕ И АДМИНИСТРАТИВНЫЕ РЕСУРСЫ, ИХ ОКАЗАЛОСЬ НЕДОСТАТОЧНО ДЛЯ СИСТЕМНЫХ ОТРАСЛЕВЫХ СДВИГОВ.

Инициатива направила значительные средства на проекты технологического развития, НИОКР, обеспечила стартовые гранты для инноваторов. Однако можно констатировать, что заложенные в Дорожных картах финансовые ресурсы были обеспечены лишь частично (в среднем, оценочно на 20%). ФОИВ, даже успешно пользуясь продуктами Инициативы, не реорганизовали государственные программы и свои стратегии в сторону масштабного технологического перехода. В условиях урезания средств большая часть нормативных и организационных мероприятий от запланированных в ДК все же была реализована, однако, наиболее крупные инвестиционные проекты индустриального масштабирования не были запущены в запланированные сроки⁹⁴. Механизмы венчурных инвестиций в высокорисковые проекты НТИ только запускаются, и об их эффективности пока рано делать выводы. Один из вариантов решения этой проблемы – ставка на работу с госкорпорациями, которая сделана сравнительно недавно.

Финансирование сильно отстало от графика. Денег вложено гораздо меньше, чем ожидалось, поэтому объемы реальной поддержки не велики. Но если бы работали другие платформы, проблемы были бы те же. Нужно было бы копить опыт, искать решения.

Дмитрий Белоусов

Министерства постепенно отошли от активного взаимодействия с рабочими группами НТИ. Они не были готовы финансировать проекты.

Сергей Жуков

Ключевой вызов для нас – объем ресурсов, которые выделяются на проекты, их критически недостаточно. То, что делается на них, – отдельные решения, это не системная работа на уровне государства в сфере передовых технологий. Того масштаба, что был запланирован в дорожной карте, на эти средства не достигнуть. Поэтому цель на будущее – создание системных отраслевых изменений в большом масштабе. Должен появиться хотя бы один технологический испытательный полигон, хотя бы одна полноценная референтная фабрика, системные архитектурные решения и т. д.

Дмитрий Иванов

Если бы было как минимум 10 действующих венчурных фондов, то эффект именно коммерческий – доля на рынке как зарубежном, так и российском, по крайней мере для IT-разработок, – был бы существенно выше.

Сергей Абаев

94 Если проводить подсчет «эффективности» реализации НТИ, то получится, что на выделенные 20% от запланированных средств реализовано 60% от перечня мероприятий. Таким образом, получается 300%-я эффективность проекта. Этот расчет исключительно иллюстративный и не включен в отчетность НТИ.

Тяжело работать с традиционными министерствами, регуляторами, потому что они, как правило, находятся на стороне традиционных игроков. Когда поддерживаем новые модели, мы неизбежно входим в конфликт с регуляторами, которые курируют деятельность традиционных отраслей. Мы сделали ставку на IT-компании, на игроков из других рынков.

Александр Гурко

Высокотехнологичные и дорогостоящие проекты не уместаются в рынке, который только создается: они нуждаются в масштабе испытаний и внедрения, выходящем за возможности «венчуристов». Для «ангельского» – проект громоздкий, для государственного – ещё недостаточно большой.

Андрей Иващенко

2. МОДЕЛЬ РАКЕТЫ НТИ КОНСТРУИРОВАЛОСЬ ВО ВРЕМЯ ПОЛЕТА, В ОТСУТСТВИЕ ЗАРАНЕЕ ЗАДАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СТАДИЯМИ РЕАЛИЗАЦИИ.

НТИ строилась в целом не как единый план с конечной целью, а, скорее, по принципу agile. На старте Инициативы был сформулирован базовый принцип отказа от старых институтов и механизмов, и сделана ставка на порождение принципиально новых практик. В условиях, когда все делалось впервые, решения нередко принимались исходя из конкретной ситуации. Конструкция системы управления складывалась как масштабный социальный, управленческий и технологический эксперимент. Для ряда участников, в том числе для верхней системы управления, это создавало ощущение нестабильности проекта.

На старте Инициативы были «сверхожидания» о том, что можно создать молодые команды, и, оказав им относительно немного помощи, обеспечить быстрое развитие. Оказалось, что это не совсем так, что нужно заземлять, прорабатывать этап за этапом.

Дмитрий Белоусов

Решить ситуацию постоянного поиска решений помогло бы детальное планирование по каждому направлению по ключевым шагам, с указанием плановых периодов выхода на технологии, продукты, рынки. Однако возможно ли подобное «госпланирование» для экспериментальных проектов в сфере высоких технологий, – вопрос открытый.

Заход НТИ на длинный горизонт оправдан необходимостью изменить сознание в стране, что надо работать «вдолгую». Это сделать не получилось, поскольку сам процесс такой работы нужно было стандартизировать, такого опыта не было.

Александр Фертман

3. ЗАДАЧА ПО СОЗДАНИЮ ПРОРЫВНЫХ РЫНКОВ БУДУЩЕГО ПРИВЛЕКЛА ВИЗИОНЕРОВ, НО ПРИ ЭТОМ ОТТОЛКНУЛА ПРАГМАТИКОВ.

Рынки НТИ с самого начала имели скорее концептуальный характер. Методы открытого поиска предложений по разворачиванию рынков за горизонтом 2035 года привлекли в Инициативу достаточно много технологических энтузиастов. На этапе, когда нужно было показать результат, количество реальных решений снизилось, а обеспечить их смогли только те, кто находился в реальном рынке, с реальными компетенциями. Многие стартовые проекты Инициативы по причине масштабности замыслов и слабой обеспеченности ресурсами и компетенциями не удалось реализовать.

Тот, кто в 2014 году увидел тренды, не обязательно собирался строить производства. Рынок складывают другие люди и компании, по другим правилам, с другими ресурсами. В 2014 году инициаторами могли быть одни, а в 2024 деятелями могут быть другие. Это вызов для руководства и эксперимент для страны в целом.

Владимир Княгинин

По наиболее актуальным технологиям у нас все еще очень мало компетентных специалистов, которые в состоянии работать на глобальном уровне. Их единицы, десятки, даже не тысячи. Компетенций для создания глобальных чемпионов все еще огромный дефицит.

Дмитрий Иванов

4. ОТРЫВ ОТ ТРАДИЦИОННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ.

Ставка была сделана на то, что инновационное сообщество за счет креативности и нестандартного взгляда быстро перевесит менее подвижное традиционное. Но пока сообщества, которые сформировала НТИ, недостаточно окрепли, чтобы быть способными заместить традиционных игроков. В новом сообществе НТИ все еще доминируют инноваторы и визионеры с широким взглядом. В традиционном – эксперты и профессионалы, которые глубоко в бизнесе, науке, и обсуждают узко профессиональные темы. У этих сообществ разные языки и способы действия. Стоит отметить, что относительно удачно строится диалог с частью инженерных и педагогических сообществ, однако, это пока не массовое изменение профессиональной среды, а скорее точечное воздействие на тех, кого можно назвать интеллектуальной элитой.

НТИ в какой-то мере противопоставляет себя традиционным структурам, вступая в конкуренцию со старыми форматами и вполне успешно. Олимпиада НТИ конкурирует со всероссийскими олимпиадами, «Хелснет» – с отраслевыми объединениями, проект «Автодата» – с проектом «Платон» и т. д.

Однако на системном уровне у нас пока не появилось инструмента продвижения, аналогичного Атласу новых профессий, чтобы массово повлиять на представителей «традиционного» научного сообщества, инженеров, ученых, средний управленческий состав госкорпораций, чиновников, врачей и иных социальных работников.

Дмитрий Песков

Медицина осталась прежней, несмотря на успехи «Хелснет» и новые решения, которые могут быть эффективнее в десятки раз. Здесь сочетание повышенной опасности и социального торможения, поскольку сообщество врачей очень закрытое. Требуется либо смена поколения, либо шок, похожий на текущую пандемию. С медицинскими компетенциями все так же, они возникают с трудом, профессиональное сообщество консервативно.

Роберт Уразов

5. ОТСУТСТВИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ УПРАВЛЕНИЯ ПРАВОВЫМИ И ИНВЕСТИЦИОННЫМИ РИСКАМИ НА ФОРМИРУЮЩИХСЯ РЫНКАХ.

Ключевые компетенции по реализации сложных проектов венчурного типа отсутствовали в стране в целом. Любой инцидент необходимо было классифицировать в ранее не существовавших реестрах. Со временем у команды НТИ пришло понимание, что нужно уходить от грантовой формы инвестиций, усиливать требования применения отечественных технологий, переходить на формат венчурных инвестиций. Все решения проходили через опыт проб и ошибок, через разбор конкретных ситуаций.

Кейс «Транзаса» необходимо анализировать как прецедент.

Дмитрий Песков

Как только мы обещаем бизнесу деньги, мы развращаем рынок. Система привлечения капитала путем грантов порочна. Она приводит к тому, что предприниматели сосредотачиваются не на действительных инновациях, а на «бумажных». Денег на рынке достаточно, надо научиться создавать условия, чтобы они вкладывались.

Глеб Бабинцев

6. БЮРОКРАТИЯ ВНУТРЕННИХ ПРОЦЕССОВ НЕ СООТВЕТСТВОВАЛА ВНЕШНЕЙ ДИНАМИКЕ РАЗВИТИЯ ВЕНЧУРНЫХ РЫНКОВ.

Слишком детальное регулирование на верхнем уровне, при сложной системе взаимодействия системы юридических лиц и ФОИВ, сделали реализацию проектов сложной и длительной процедурой. Участники Инициативы отмечали жесткий механизм выделения средств, многоступенчатую систему этапов экспертизы. Сильное влияние на формирование правил реализации Дорожных карт оказывали, в том числе ФОИВ, руководствуясь больше принципами эффективного расходования бюджетных средств, чем прорывами на венчурных рынках (и их можно понять).

Постановление № 317, благодаря которому должны были запускаться большие проекты для ускорения запуска рынков, – не «полетело». Многостадийная экспертиза приводит к тому, что один проект запускается в среднем от полугода до 2 лет. В рамках ФЦП намного меньше стадий нужно пройти.

Сергей Абаев

7. НЕДОЧЕТЫ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ РЯДА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И РЫНОЧНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ.

На старте проекта часть сквозных технологий оказалась переоценена сообществом, а также в мире в целом. Были более оптимистичные оценки развертывания технического прогресса в целом – и в мире, и в России. При этом ряд тенденций, которые проявились уже после запуска НТИ, оказался вне повестки движения. Мало кто ожидал, насколько сильно возрастет значение экологической повестки и возобновляемой энергетики. За последние два года из общей повестки устойчивого развития вышли значительные регуляторные составляющие, которые необходимо будет учитывать на следующем шаге.

Когда начиналось НТИ, об автоматизации и роботизации много говорилось, но со временем стало понятно, что пока не складывается. «Фэшннет» не состоялся, потому что люди предполагали, что ключевой технологический тренд будет в том, что роботы заменят людей на предприятиях. Ставки были сделаны не на то. В реальности в индустрии моды вопрос квалифицированных кадров стал одним из ключевых.

Максим Ермачков

8. ВНУТРЕННИЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ В НЕТАХ МЕЖДУ СТРЕМЛЕНИЕМ РАЗРАБОТАТЬ ТЕХНОЛОГИИ И СОЗДАТЬ РЫНКИ.

В процессе реализации «дорожных карт» выяснилось, что инженеры и бизнесмены обладают радикально разным подходом к реализации проектов. Некоторые лидеры движения понимали, как создавать технологии, другие – как из технологий создавать бизнесы (привязку к пользователю). В итоге, не всем НЕТах удалось создать баланс интересов между инженерами и менеджерами.

Ученый считает, что у него великая идея, но не думает, как внедрять разработку в экономику. Бизнесмен говорит, как нужно делать в зависимости от того, как работает рынок. Это постоянная борьба. В основном приходят ученые с идеями, мы стараемся искать точки соприкосновения с бизнесом. Но заказчиков, которые готовы брать эти идеи, мало. Крупный бизнес выбирает покупку готовых решений, а если речь идет о разработках будущего, они говорят: докажите, что это взорвет рынок. У маленьких компаний и научных групп это не получается.

Сергей Абаев

9. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЖЕСТКОСТЬ КОНСТРУКЦИИ НТИ, МЕДЛЕННОЕ ВНУТРЕННЕЕ ОБНОВЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ И СОСТАВА ИГРОКОВ.

Некоторые институты внутри НТИ стали со временем структурами преимущественно статусными, позиционными. Идея НЕТов и Центров компетенций НТИ была в том, чтобы точек роста стало много, чтобы сформировалась сеть равноправных агентов. Однако на практике зачастую происходила концентрация ресурсов в нескольких узлах, чего было недостаточно для построения сети с множеством новых «точек роста». Как компромисс – распространение работающих форматов в регионах, зеркальные проекты (например, зеркальные инжиниринговые центры⁹⁵). Запуск новых НЕТов, направленных на включение разнообразного сообщества без очевидного центра, – версия ответа системы НТИ на монополию в «старых» НЕТах.

НТИ – это источник роста для пробы новых тем, некоторые из них могут получиться, а могут – не получиться. Это хорошее место для проб и ошибок.

Сергей Салкуцан

Фатальных ошибок допущено не было. Все «болезни роста» можно оценивать скорее как эффект экспериментального действия, совершаемого в стране впервые.

Владимир Княгинин

95 Модель центров «Технет».

ЕСЛИ БЫ НЕ БЫЛО НТИ...

В этом разделе предпринята попытка найти объективные ответы на вопрос, какие процессы могли бы протекать в России без запуска НТИ, а также, какие проекты могли бы заменить Инициативу на государственном уровне.

1. Вместо запуска НТИ мог быть реализован набор отдельных программ или государственных решений, возможно, в другой логике и с другим триггером. Реагируя на усиление санкций, государственной системе управления пришлось бы выстраивать систему технологической самодостаточности и суверенитета иными механизмами. Не реагировать на вызов технологической революции страна вряд ли могла себе позволить.
2. Активность в сфере технологической политики росла бы, но развивалась преимущественно в ведомственном и корпоративном формате, была бы сфокусирована на удержании конкурентных позиций российских производителей на существующих рынках. Именно эта тенденция развивалась в системе госуправления страны до появления НТИ. Как результат, сектор технологий и перспективных отраслей, вероятно, был бы больше обеспечен ресурсами, но при этом более зарегулирован, распределен между существующими игроками. В такой ситуации ряд технологических направлений «на стыке» индустрий не сформировались бы или не продвинулись до стадии масштабирования на национальном уровне⁹⁶.
3. Содержательной альтернативой выбора приоритетов НТИ могла бы стать система прогнозирования и планирования технологического развития, опирающаяся на научные группы и университеты, вокруг которых бы разворачивались соответствующие инновационные экосистемы. Однако открытым остается вопрос, смогли бы эти структуры развернуть организационную и проектную активность с той же скоростью, с которой это удалось НТИ, и действовать при этом совместно.
4. На уровне страны появился бы стратегический документ технологического развития в формате «сверху – вниз», вместо договоренности с сообществами, включая бизнес, разработчиков; был бы сформирован план научно-технологического развития с выделением приоритетов традиционным путем. Вероятно, не получили бы массового тиражирования форматы вовлечения предложений в разработку карт будущего, открытых для совершенно разных участников. Для регионов это означает, что система планирования вряд ли системно смогла бы учесть внесистемные региональные технологические инициативы и предложения.
5. Управленческой заменой НТИ мог бы выступить «суперинститут развития», в мандат которого входила бы задача ликвидации разрыва между нереализованными идеями и изобретениями и их масштабированием на рынках. Однако, вероятнее всего, для любой другой системы была бы еще более высокая чувствительность к риску, жестче система отчетности за невыполненные КПЭ, были бы выше барьеры на входе и риски управления стадиями технологического прогресса.
6. Возможными точками роста инноваций и новых продуктов стали бы технологические центры крупных компаний, возглавляемые удачными лидерами или визионерами. Однако вряд ли удалось бы получить системный эффект «матрицы НТИ» сборки сообщества новых игроков, достигающих синергетический эффект, получающих «липкое знание» от совместной работы и коммуникации.
7. Скорее всего, не сложились бы инновационные сообщества – как источники новых идеи и нормативных изменений.

⁹⁶ Следует отметить, что до появления НТИ вопросами межведомственной кооперации пыталась заниматься кластерная политика, а на уровне отдельных кластеров имелись истории успеха совмещения, к примеру, космических и ядерных технологий в линейку совместных разработок (пример Железногорского кластера).

Атмосферу надо греть. Из холода очень трудно рождается что-то новое. Чем больше втягиваешь людей, тем больше шансов, что среди них есть и те, кто что-то умеет делать, и те, кто хочет научиться. НТИ предоставила набор возможностей, чтобы научиться делать новое и общаться с разными профессионалами.

Александр Фертман

8. *Технологическая повестка не оформилась бы как социально значимая.* Запущенное благодаря НТИ обсуждение технологий в доступной форме компенсировало слабость сферы популяризации науки и технологий, которая не справлялась с задачей вовлечения людей в технологии и инжиниринг. НТИ оказалась сильна обратной стороной своей «мета-профессиональности» – наличием гуманитарной составляющей, которая усилила технологическую. Альтернативы этого формата не существовало.

НТИ сделала тему технологий модной. А мода – это страшная сила. Массовость дала возможность некоторым звездам раскрыться.

Александр Фертман

9. *Произошла бы утечка активной молодежи из интеллектуальной и технологической сферы в другие сферы экономики.* Вероятно, усилился бы отток человеческого капитала из страны. Изменение массового сознания детей и молодежи оказалось не менее важной задачей, чем разработка отдельных технологий и их внедрение в производство.

Объективно мы могли бы иметь ситуацию, когда люди получают господдержку, делают IT- программу и переезжают в другую страну. Ситуация в ряде стран Восточной Европы – тому пример. Скопились бы негативные настроения молодежи, без достаточных возможностей для самореализации, и это бы раскачивало ситуацию общественной стабильности.

Дмитрий Белоусов

10. *Не возникли бы (не были поддержаны со стороны государства) многие идеи и предложения, которые выдвинули в свое время лидеры сообществ НТИ.* Не появились бы нормативные изменения, снимающие барьеры на новых рынках. Не были бы запущены проекты в сфере Цифровой экономики, искусственного интеллекта. Не были бы реализованы крупные технологические инфраструктурные проекты. Не выросли бы новые лидеры. Россия не стала бы претендовать на позиции на новых рынках.

11. *Ряд продуктов и сервисов, созданных в НТИ, не был бы представлен на российском рынке.* Речь идет, в частности, о системе ранней диагностики заболеваний, системах цифрового инженерного проектирования, услуг беспилотной доставки и других (подробнее о продуктах НТИ см. раздел Топ-100 результатов).

КЕЛЛИ ФРАНКЛИН ОБ ИННОВАЦИЯХ КАК ИЗВИЛИСТОМ ПУТИ ПРОБ И ОШИБОК

Основатель консалтингового агентства Mindful Innovation Labs, консультант по стратегическим инновациям.

В чем особенность программ по развитию инноваций?

Возможно, это звучит как оксюморон, но хорошие инновации – это беспорядок. Обычно чиновники хотят, чтобы они были упорядоченными и понятными, как дважды два – четыре; но часто инновации проходят через то, что другие люди считают ошибками. Люди из инновационного мира рассматривают это как возможности для обучения, learning opportunities. Достижения возможны через практику познания и обсуждений с потенциальными пользователями, через сбор информации и ее анализ, в результате чего проект, с которого мы начинали, оказывается совсем не похож на то, что в результате получилось. Путь инновации – извилистая дорога, нежели прямое шоссе.

То, что происходит сейчас в мире, – это вызов адаптивности, он требует различных точек зрения, потому что только технология не сможет решить проблему. Один из подходов к этой адаптивности – собрать представителей самых разных индустрий для «кросс-коллаборации». Понятно, что в каждой индустрии свои вызовы и проблемы, но много полезного получается от «перекрестного обучения». Мой опыт говорит о том, что в процессе взаимодействия команды никогда не выходят с одинаковой идеей. Все приходят к разным идеям, но учатся друг у друга, обогащают идеи друг друга. Поэтому создать сообщество для знаний, сотрудничества и культуры, которая культивирует не соревнование, а созидание для общего блага, – крайне важно.

Как настроить их на работу «на одной волне» в коллаборациях, где участвуют представители разных секторов?

Работа с разными организациями – это выгодно. Можно увидеть картину в целом и по частям, в чем расхождения и в чем единство. Это важный момент с точки зрения психологии человека, потому что можно найти темы, которые свяжут беспорядочные точки в одну линию. И окажется, что есть много общего и похожего. Инсайты бывают там, где происходит отклонение от общего значения. Может быть, это будет академик, который много лет занимался исследованиями диких койотов, и он покажет результаты своего исследования, а индустрия решит, что это интересный поворот. Большинство проблем в организациях и в обществе – адаптивные, они требуют разных людей с разными взглядами на решение проблемы.

Два основных кита, на которых вырастает инновация, – это эмпатия и разнообразие, участие разных сторон. Эмпатия как возможность слушать и слышать другую точку зрения. Разнообразие – это разные образы мышления, любая активность, которая способствует «перекрестному опылению».

Какие риски характерны для инновационных проектов?

Для инноваторов – риски, ошибки, то, что не получается, – это обучение, процесс изучения. Поэтому важно культивировать культуру толерантности ошибок. Мы все в бизнесе, не хотим терять деньги. Но многое сводится к тому, как создать эту культуру обучения, открытости, где участники чувствуют, что их слышат и видят. Приведу мнение Сатьи Наделлы о том, что стало ключевым фактором успеха компании Майкрософт. Он сказал: эмпатия.

ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ: ДЕВЯТЬ ВОПРОСОВ О БУДУЩЕМ НТИ

1. Станет ли НТИ полноценным институтом развития новых рынков либо сформируется как движение технологических энтузиастов⁹⁷? Первый путь предполагает расширение обеспечения НТИ соответствующими ресурсами, группой профессионального сопровождения проектов, механизмами контроля и минимизации рисков, иными структурами корпоративного управления. НТИ, таким образом, преобразуется в холдинг новых отраслевых институтов развития. Второй путь будет означать, что в НТИ начнут приходить или возвращаться все новые «звезды» – стремительно развивающиеся команды и идейные лидеры, консолидирующие вокруг себя новые сообщества. НТИ должна будет обеспечивать механизмы продвижения своих новых лидеров в системе госуправления и на внешних рынках, преимущественно за счет создания ярких брендов.

НТИ на старте дала большой толчок творчеству масс, но в своем развитии это творчество постепенно угасает и превращается в структурно оформленные институты развития. Это естественное развитие, многие институты развития через него прошли, но может быть, есть и другой путь.

Сергей Жуков.

НТИ сместилась в сторону образования. Другие этапы технологизации, которые не менее важны, ушли из повестки НТИ. Но важно, чтобы НТИ держала в фокусе и направляла свои усилия на преодоление «долин смерти» между наукой и бизнесом.

Андрей Иващенко

2. Будет ли происходить дальнейшее экстенсивное расширение «воронки» НТИ или же внутренняя реструктуризация, оптимизация, сужение тематик и форматов? Открытие новых рынков, увеличение структурных единиц, расширение сети регионального взаимодействия, вовлечение новых волонтеров – это способы поднять давление на входе, но, с другой стороны, системой становится сложнее управлять. Получается холдинг из густой сетки, которому нужна управляемость результатом. Реструктуризация будет означать необходимость пересмотра результатов отдельных направлений внутри НТИ, отказ от наименее перспективных, фокусировку на ограниченном количестве проектов, ставку на накопленный и уже сформированный капитал. В обоих случаях не избежать критических оценок.

Поток новых проектов может быть нескончаем. Но ведь это вопрос о роли НТИ для новых команд. Их должно быть больше, чтобы они во множестве запускались, или из всех проектов выберем несколько «единорогов» и только ими в ближайшие десять лет будем заниматься? Это разные задачи и деятельность разная.

Сергей Салкуцан

Не надо придумывать новые ошеломляющие идеи. Надо спокойно довести до ума эту машину, чтобы она ехала и не тряслась по ухабам.

Сергей Жуков

97 К этому формату больше тяготеет Кружковое движение.

Для нас сейчас важно расширение. Приходят люди, стартапы, города. Развивается региональная сеть. У нас открытая политика, легко связаться и получить информацию через социальные сети.

Илья Шкабара

«Эмиссионный брендинг» имеет высокий потенциал. Можно быстро вовлечь несколько миллионов человек, которые будут себя идентифицировать как сторонники НТИ. Однако у этого пути есть системные риски. Внешняя популярность резко снижает операционный эффект.

Дмитрий Песков

3. Запустит ли НТИ следующий технологический фронтир? За время реализации НТИ линия технологического мейнстрима сдвинулась, и в некоторых случаях далеко. Удержание на передовой технологической повестки означает, что идеологическая работа по обновлению ценностей и рамок должна вестись постоянно. Должны втягиваться и новые темы, и их носители – новые звезды. При образовании вакантного места в сфере продвижения тенденций будущего его заполнят другие структуры.⁹⁸ Ставка на поддержание текущих сообществ означает необходимость дальнейшего наращивания объема социальной коммуникации, популяризации, продвижения массовых форматов в сфере уже оформленных тематик. Пограничный вариант – осуществить рекогносцировку и выход совместными усилиями в новую тематику, в следующие технологические горизонты. Это будет означать пересмотр специализации (перестройка матрицы), вовлечение новых знаний, рывок в сторону новых направлений. Отдельный вопрос в любом сценарии – кто (лидер, группа, организации) сформулирует идеологию следующего шага.

Когда появляется ситуация, при которой ведомства и министерства догоняют НТИ по технологической повестке, нужно либо выйти в запуск нового идеологического цикла, объявить новую революцию, либо передать всё в формальные структуры и завершить движение. Возможно, в НТИ появится группа техно-гениев, уходящих в следующий фронтир, а остальные останутся с просветительской и социальной деятельностью в текущей повестке. Тех, кто способен сделать шаг к новой специализации, будет на порядок меньше. Это сложный выбор, который стоит перед НТИ.

Владимир Княгинин

Миссия «Технет» – быть на технологическом фронтире, демонстрировать высокий уровень развития при высоких темпах развития. Сегодня мы реализуем уже «Технет 4.0», и каждая новая дорожная карта обновляет технологические приоритеты. «Технет» развивается вместе с фронтальной стратегией страны и был в неё включен как центр влияния на новые рынки.

Алексей Боровков

По широте охвата НТИ пока удерживает смысловую монополию. Однако она может быть нарушена уже в ближайшее время за счет инновационной активности крупнейших игроков. Сбербанк строит экосистему, вкладывая несопоставимые с НТИ ресурсы. Росатом и РЖД эволюционируют в сторону технологических экосистем. Встанет вопрос о роли НТИ для этих экосистем. Здесь возможна выгодная кооперация.

Дмитрий Песков

4. За счет каких ресурсов НТИ сможет преодолеть «барьеры роста» проектов и обеспечить им выход в новый масштаб? Масштабные проекты означают необходимость для бизнеса и государства создать новые механизмы кооперации реализации долгосрочных, реальных программ с горизонтом 2030+ годы.

98 В мире этим занимаются университеты, НИИ. Однако НТИ появилась в ситуации вакуума позиций относительно технологического будущего в этих институциях.

Если бы в стране стали запускаться проекты 15-20-тилетнего горизонта – это стало бы достижением в масштабе страны.

Александр Фертман

Если мы говорим о создании новых машин, оборудования, то грантов, которые даёт фонд НТИ, недостаточно. Чтобы отвечать на глобальные вызовы и сделать машины следующего поколения, нужно запустить госпрограмму с хорошими деньгами и прорваться быстро. Возможно, нужен крупный игрок от бизнеса, который бы взял на себя такой проект.

Сергей Жуков

Для того, чтобы получить 10 крупных и успешных компаний в биотехе, необходимо 10 тыс. стартапов на старте. 90 % не даст результата, 10 % будут успешны, а 0,1 % могут дать качественные трансформационные изменения. На текущий момент гранты НТИ слишком малы, чтобы дать прорывной биотехнологический продукт. Нужны серьезные средства рынка не на отбор, а на финансирование проектов.

Андрей Ломоносов

Мы реализовали концепцию цифровой фабрики. Научились быстро проектировать на мировом уровне, в 10 раз дешевле, чем принято в отрасли. Но производство пока не может так быстро перестроиться. Нужны новые эффективные производства на гринфилдах, которые смогут быстро внедрять созданные решения. Сейчас не хватает сфокусированной финансовой поддержки для решения масштабных задач прорывными технологиями. Если размывается фокусирование – прорыва не будет.

Алексей Боровков

Ключевая задача – выстроить инновационный лифт от идеи к внедрению через проект, стартап и далее полноценную компанию. Когда появляются стартапы с их безумными идеями и заходят в акселератор, должна быть система обучения: как эту идею превратить в проект. Нужны так называемые предакселераторы – системы обучения стартапов от идеи до проекта. Нужны механизмы пилотных проектов, которые помогут инновационным продуктам преодолеть яму на пути к деньгам рынка.

Сергей Абаев

Для вывода на рынок проектов НейроФармы нужны клинические испытания, а это совсем другие деньги. Любая биотехнология или технология, связанная с человеком или природой, сильно дороже цифровых решений. Бизнес не сможет выделить такое количество ресурсов, чтобы у нас появились свои биотехнологии, тем более в области нейро. К сожалению, этот блок технологического развития мы теряем на данном этапе как страна.

Андрей Иващенко

5. Какая модель по выращиванию национальных и глобальных чемпионов будет найдена? Сегодня НТИ ассоциируется с начинающими компаниями. Крупным компаниям, в том числе выросшим в НТИ, становится тесно. Как одна из версий, НТИ может закрепить за собой специализацию по выращиванию проектов ранних стадий, с дальнейшей передачей их другим игрокам или экосистемам. В этом случае роль агентов экспансии на внешние рынки примут на себя государство или крупные корпорации. Однако, если НТИ принимает на себя роль экосистемного агента, «передает» компании, которым она помогла состояться, в ведение крупных корпоративных экосистем, возникает вопрос о функциональных отличиях такой работы от других институтов инновационного развития, в том числе в свете реформы последних. Альтернативный путь – выращивание компаний в системе НТИ и самостоятельное доведение их до мировых рынков, что, несомненно, потребует перенастройки инструментов и сервисов платформы.

Предполагалось, что за счёт того, что новые компетенции начнут проявляться массово, по закону вероятностей выстрелит новый чемпион. Но мы не достигли такого масштаба, чтобы возник хотя бы один чемпион глобального уровня, но на национальном уровне это сработало там, где компетенции уже были, а лидерство сформировалось в процессе участия в НТИ. Однако ключевой момент состоит в том, что этих примеров недостаточно для такой страны, как Россия.

Дмитрий Иванов

Компании создают, чтобы их продавать, но рынка компаний не появилось. Средний бизнес – это люди с собственным мнением, независимые игроки. Мы пока не вырастили маленьких и не сформировали высокую концентрацию среднего бизнеса, в том числе НТИ.

НТИ сейчас занимается преимущественно вовлечением новых участников, начинающими компаниями. Но за более чем 7 лет с начала НТИ компаниями, которые вошли на старте, пройден огромный путь, это будущие чемпионы мирового класса, их надо продолжать выращивать. Если страна хочет преуспеть в спорте, она должна заниматься и массовым спортом, и школами олимпийского резерва, и сборными командами. Последними двумя направлениями НТИ практически перестала заниматься. Проблема по выходу на внешние рынки состоит в том, чтобы привлечь крупный капитал, сфокусировать государственные ресурсы на нескольких направлениях и прорваться. В противном случае, рынки уйдут вперед вместе с нашими конкурентами.

Сергей Жуков

Нужно двигаться на внешние рынки. Необходимы свои песочницы для комплексных проектов и создание правильной оргформы для коллективного продвижения на зарубежных рынках.

Дмитрий Холкин

Необходимо сформировать финансовый рынок поддержки средних технологических компаний, нужно создание рынка капитала и привлечение инвестиций в капитализацию технологических компаний НТИ, возможно, по образу юго-восточной Азии, Америки и частично Европы. Когда мы говорим про национальных чемпионов, потом выделяется грант в 20 млн руб., это несопоставимо с тем, что нашим конкурентам, международным компаниям в то же время выделяют гранты в размере 20 млн долл.

Александр Гурко

Для нас успех – если мы выйдем на зарубежные рынки, покажем обороты, привлечем крупные инвестиции. Для того, чтобы выйти за рубеж сейчас, пока не хватает коллабораций. Сейчас это могут сделать очень крупные компании, потому что у них много ресурсов.

Павел Аванян

6. НТИ будет занимать нишу популяризации технологий или делает ставку на расширение влияния в профессиональных сообществах, трансформацию отраслей?

НТИ заняло нишу «взрывления». Как только появляется содержательный партнёр с собственными целями, он может использовать среду, взрылленную НТИ. Но для того, чтобы было серьезное развитие, в НТИ должен существовать слой профессионалов. Без этого плодородного слоя звезды не вырастают, им не с кем общаться

Александр Фертман

НТИ может вернуться к идеологии, которая изначально закладывалась: опоре на бизнес-сообщества. Если таких сообществ несколько, это значит, что рынок растущий и перспективный. НТИ может стать интерфейсом между разными бизнес-объединениями и государством и опереться на эти объединения в принятии решений. Если мы идем от рынка, от потребностей бизнеса, мы развиваем технологии, подходы к стандартизации, к регулированию, нужные бизнесу.

Глеб Бабинцев

Молодежи интересно собраться, провести, например, «Архипелаг». НТИ сейчас в основном сосредоточена на профориентации для рынков будущего. Но гораздо важнее преодолеть разрыв между наукой и бизнесом и поддержать средствами институтов развития и нормативными условиями предпринимателей в тех направлениях, где ожидаются технологические прорывы. Нужен процесс, который превращает стартапы в средние фирмы, а те, в свою очередь, в фирмы-экспортеры. Должны быть инструменты поддержки всех этих этапов, а не только ранних стадий.

Андрей Иващенко

В НТИ нужно заниматься гуманитарной и социальной наукой, взять функцию подготовки общества к технологическим рывкам. Если этого не делать, то технологии мы разработаем, но примет ли их общество? Когда я говорю о виртуальной одежде как ставке рынка «Веарнет» – все хихикают.

Максим Ермачков

Чаще мы видим инструмент, связанный с популяризацией. Но по факту – это два равнозначных процесса. Если выбрать только один процесс, то через два года мы получим стабильные рабочие группы, но новое не появится. Развитие экосистемы – это вовлечение новых идей.

Сергей Салкуцан

7. Способна ли система НТИ развиваться без продолжения инвестиций со стороны государства? Инновационный сектор в стране стабильно недофинансирован и зависит от бюджетных средств. Точками опоры для лидеров НТИ могут стать отдельные элементы реформированной системы институтов развития. Открытым остается вопрос, готово ли предпринимательское сообщество в необходимых объемах финансировать инновационную и просветительскую деятельность в масштабе НТИ.

Даже при завершении проекта как государственной программы, система НТИ сможет продолжать жить, если ее будут поддерживать команды и компании, которые выросли в этой логике. Сеть «Точек кипения», центров компетенций, университетов может существовать.

Юлия Ханьжина

Мы выбираем государственную или частную модель развития экономики? Эти вопросы нужно ставить перед руководством страны. Удобного для всех решения не будет, но его надо принять.

Кирилл Соловейчик

8. Трансформация или модернизация НТИ? Заинтересовано ли сообщество и система управления в запуске трансформационных процессов – открытый вопрос.

В существующих проектах может встать вопрос «что дальше?». Если НТИ выполнило свою задачу в отношении запуска рынков, эти команды нужно выводить из комфортных условий в самостоятельную жизнь. И запустить что-то следующее.

Сергей Салкуцан

НТИ будет меняться по нескольким направлениям:

- Передача успешных проектов крупным игрокам;
- Привлечение крупных компаний в экосистему НТИ, налаживание механизма системной работы с компаниями;
- Создание системы привлечения новых компаний;
- Целевое выращивание проектов-маяков – новых национальных чемпионов – национальных продуктовых платформ;
- Представление сервисов платформы НТИ для новых индустрий и рынков.

Дмитрий Песков

9. Устойчивость НТИ в целом и ее отдельных институтов. Организационно некоторые структуры пережили вызовы времени легче, чем другие. Рабочие группы снизили свое влияние, центры компетенции в целом оказались более успешны, но они перевели на себя значительную часть повестки. НТИ как любой эксперимент всегда живет на грани, но ей помогает ставка на множество различных направлений, когда при провале одних проектов выстреливают другие. Даже если что-то не получилось, – это не повод закрывать все направление.

Центры компетенций в любом случае продолжают деятельность, тогда как в рабочей группе деятельность создана искусственно. При выходе в инфраструктурные проекты нужно усилить организационное строительство, ужесточить внутренние структуры, дисциплину и финансирование: только это обеспечит устойчивость. С другой стороны, нужно сохранить идейную основу, толкающую развитие.

Владимир Княгинин

Если НТИ станет чиновнической структурой, то всегда будет отставать от отдельного предпринимателя или от частного проекта. Задача НТИ – собрать сообщество и усилить его. Устойчивость зависит от этой способности.

Алексей Баженов.

СЦЕНАРИИ БУДУЩЕГО НТИ

Описанные выше достижения, барьеры и дискуссионные вопросы развития НТИ позволяют наметить поле возможных сценариев будущего Инициативы. Авторы доклада не выделяют целевой сценарий, как это часто принято при разработке стратегических документов, а предоставляют этот выбор читателю.

Исходные условия сценарирования – это ключевые развилки будущего Инициативы по направлениям:

А) Будет ли НТИ развиваться на основе средств государства, в том числе государственных корпораций, либо привлечет новые частные инвестиции в проекты и инфраструктуру (экосистему), с постепенным замещением государственных средств;

Б) Будут ли расти в своем масштабе и разнообразии предпринимательские и социальные сообщества, либо будет происходить консервация и постепенное сжатие / угасание НТИ как общественной инициативы.

Матрица формирования сценариев:

Развилки	Б.1 Консервация сложившихся сообществ	Б.2 Расширение и внутреннее обновление сообществ
А.1 Опора преимущественно на имеющиеся (государственные) ресурсы	1. Государственная корпорация НТИ	3. Новый институт развития
А.2. Вовлечение новых ресурсов	2. Фрагментация на отдельные форвардные инициативы	4. Предпринимательский технологический фронт

На основе представленной матрицы можно выделить четыре основных сценария для будущего развития НТИ

СЦЕНАРИЙ 1. «ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ НТИ»

Инвестиции в системе НТИ получают преимущественно государственные институты, университеты, центры компетенций. Активное участие принимают госкомпании, которые втягивают в свой контур наиболее успешные проекты. На базе приоритетов НТИ формируется государственная программа или национальный проект технологического развития. Экосистемная (сервисная) часть НТИ продолжает функционировать за счет государственных субсидий, выполняя общественно значимую роль (популяризация, образование, коммуникация). Со временем размеры субсидий начинают сжиматься, однако, отсутствие у сервисного блока ориентации на потребности частного бизнеса не позволяет запустить коммерциализацию; часть из сервисов подлежит санации вслед за сжатием портфеля ресурсов. НТИ как целое завершается по окончании государственной программы, однако, отдельные «рудиментарные» форматы продолжают поддерживаться по инерции ведомствами, институтами развития, госкорпорациями. НТИ постепенно теряет привлекательность для новых идей и проектов, формируется зрелая квази-холдинговая структура. Центры компетенций приобретают устойчивость, усиливая и модернизируя материнские структуры, в отдельных случаях формируя научные институты нового поколения. «Точки кипения» развиваются как центры работы с обществом в регионах и вузах, реализуя «третью миссию» как часть региональной политики.

СЦЕНАРИЙ 2. «ФРАГМЕНТАЦИЯ НА ОТДЕЛЬНЫЕ ФОРВАРДНЫЕ ИНИЦИАТИВЫ»

Часть проектов в системе НТИ, получив «стартовый капитал», успешны в привлечении частных инвестиций. Инвестиции привлекают наиболее готовые к применению на рынках продукты и технологические разработки. Перспективные проекты формируют вокруг себя самостоятельные пояса компетенций (технологические экосистемы), лидеры проектов создают частные инжиниринговые и/или технологические компании, часть из которых впоследствии получает инвестиции крупных промышленных групп, либо переходит в зарубежные юрисдикции. Проекты ранних стадий и социально ориентированные сервисы выходят из системы НТИ в другие форматы поддержки. Переход на самокупаемость части инфраструктуры и сервисов, с закрытием экономически неэффективных функций экосистемного блока. Платформа НТИ приобретает функцию технологического или венчурного консультанта.

СЦЕНАРИЙ 3. «НОВЫЙ ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ»

НТИ реформируется в портфель институтов, инфраструктуры, инструментов и проектов для решения актуальных задач стратегического развития страны. В соответствии с ключевыми целями и документами стратегического планирования пересматривается состав приоритетных рынков и технологий, формируются новые проектные группы. НТИ удерживает «нишу» технологического фронта, запуская все новые проектные направления и действуя по модели классического института инновационного развития. Ключевым в структуре НТИ становится блок кадровых проектов, который работает на расширение и постоянное обновление «воронки» проектов. НТИ конкурирует за ресурсы и проекты с другими институтами развития, одновременно развивая сотрудничество с ними в логике «бесшовности» инновационных сервисов. Экосистемный блок НТИ постепенно сдвигается во все более ранние стадии, работая с широким слоем детей, молодежи. Особое значение приобретает медийная программа НТИ, происходит расширение возможностей платформы Leader-ID. Лидеры проектов НТИ становятся публичными лицами, обеспечивают вовлечение молодежи. Крупные инвестиционные и производственно ориентированные проекты постепенно вытесняются из системы НТИ. Одним из вариантов расширения НТИ станет глобальная повестка, разворачиваемая синхронно с национальной внешней политикой и реализуемая как часть «мягкой силы» последней.

СЦЕНАРИЙ 4. «ШИРОКИЙ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИЙ ФРОНТ»

НТИ активно движется в сторону формирования новых рыночных кластеров и втягивает все новые предпринимательские ресурсы. Интенсивное развитие и расширение новых групп рынков и технологий, возможно, с акцентом на более прикладные проекты и решения короткого цикла. Происходит внутреннее расхождение НТИ как системы приоритетов верхнего уровня (в том числе сохранение флагманских проектов технологического лидерства) и более широкой инновационной повестки рыночно ориентированных групп. Вероятна перефокусировка большей части проектов на поддерживающие инновации с быстрым сроком окупаемости. Проекты НТИ становятся основой для формирования новой экономики в ряде регионов. Наиболее успешные форматы НТИ становятся инвестиционно привлекательными, создают новые стандарты для рынков недвижимости, образования, инновационных сервисов. Некоторые форматы успешно экспортируются за рубеж. Технологические инновации развиваются по широкому кругу направлений. Центры компетенций НТИ выходят в рыночно ориентированные прикладные программы, привлекают средства бизнеса и конечных пользователей. Платформа НТИ реформируется в агентство бизнес-коммуникации и стратегического девелопмента.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ОБЗОР НЕТОВ

РЫНКИ НТИ

1 629 | проектов поддержаны различными инструментами

>100 | нормативно-правовых актов и актов технического регулирования

1 370 | проектов НИОКР поддержаны через ФСИ

20,7 | млрд руб.
общий объем финансирования на поддержку проектов НТИ

59 | системных проектов НТИ поддержаны через проектный офис НТИ (РВК)

АВТОНЕТ (AUTONET)



АЛЕКСАНДР ГУРКО

Соруководитель рабочей группы «Автонет», президент НП «Содействие развитию и использованию навигационных технологий»

ИДЕОЛОГИЯ И ДОСТИЖЕНИЯ⁹⁹

- «Автонет» работает на трех основных рынках: городской мобильности, логистики людей; транспортно-логистических услуг, логистики вещей; инновационных транспортных средств, «интеллектуальной составляющей» автомобиля.
- Для «Автонет» характерно различие между старыми и новыми игроками: с одной стороны, есть сильная составляющая традиционного автопрома, зрелый рынок логистических и пассажирских перевозок, с другой – много стартапов и компаний, которые приносят новые технологии.
- Основные драйверы развития – IT- и телеком-компании. Они смотрят на рынок под другим углом зрения, и это помогает трансформировать его.

⁹⁹ На основании интервью с А. Гурко.

ХРОНОЛОГИЯ

Первый этап (саммари)	
2015 г.	<ul style="list-style-type: none"> • «Форсайт-флот 2015» – ключевая точка проектирования и сборки дорожных карт НТИ в 2015 г. • Утвержден состав рабочей группы «Автонет»
2016–2018 гг.	<ul style="list-style-type: none"> • Определены руководитель и состав рабочей группы по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в целях реализации дорожной карты «Автонет» • Утверждена дорожная карта «Автонет» • Принято распоряжение Правительства РФ об утверждении дорожной карты по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в целях обеспечения реализации НТИ «Автонет» (более 70 мероприятий по принятию НПА и актов технического регулирования, согласована с 18 ФОИВ) • Рабочей группой рассмотрено более 90 проектов, 10 проектов одобрено Проектным комитетом НТИ • Утверждена дорожная карта «Автонет 2.0»
Второй этап	
Становление отрасли	
2020–2025 гг.	<ul style="list-style-type: none"> • Развитие экосистемы «Автонет», включая дальнейшее совершенствование нормативной правовой и нормативно-технической базы, развитие профессионального и экспертного сообществ • Развитие образовательных программ и стандартов • Расширение портфеля и реализация проектов • Развитие отраслевого сотрудничества и кооперации в области разработки интеллектуальных систем, платформ и сетей • Формирование национального массива данных «Автонет»
Третий этап	
Интенсивное развитие отрасли	
2026–2035 гг.	<ul style="list-style-type: none"> • Дальнейшее совершенствование нормативной, правовой и нормативно-технической базы • Реализация программ международного сотрудничества и кооперации в области разработки интеллектуальных систем, платформ и сетей • Создание центра, на базе которого будут решаться задачи практического внедрения технологий искусственного интеллекта в системы автоматизированных транспортных средств, технологий связи и транспортной инфраструктуры

Направления развития до 2035 г., представленные в дорожной карте, на взгляд авторов книги, являются верными. Для дальнейшего развития рынка целесообразным видится создание необходимой нормативно-правовой базы, повышение инвестиционной активности со стороны государства, развитие отдельных сегментов рынка беспилотных автомобилей на национальном уровне.

Важным направлением выступает развитие коопераций между заинтересованными в производстве решений сторонами, включая мировых / национальных автопроизводителей, технологические компании / компании IT-сектора, национальные ведомства и наднациональные ассоциации.

ПРИМЕРЫ УСПЕШНЫХ ПРОЕКТОВ¹⁰⁰

- Проект «Платформа «Автодата» реализуется по поручению Президента и Правительства РФ. Предполагается создать самый большой в мире агрегатор автомобильных данных для их обработки и предоставления качественного сырья разработчикам сервисов и приложений. Пройдено уже два этапа: завершено проектирование и макетирование платформ, сформирован консорциум «Автодата.Рус», в который вошли 117 организаций, заинтересованных в обмене данными. Работает около десятка платформ разного уровня и функциональности. 22 субъекта РФ участвуют в пилотировании платформы.
- Инициирован проект логистического коридора «Европа – Китай» для беспилотного транспорта. Проект предварительно одобрен и должен войти во фронтальную стратегию социально-экономического развития России до 2030 г.

НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ «АВТОНЕТ»¹⁰¹

- Создание рынка оборота автомобильных данных на базе проекта «Автодата».
- Развитие рынка беспилотного транспорта в различных сегментах: грузовых, пассажирских, коммунальной техники, специальной техники и т. д., а также электрического и водородного транспорта.
- Развитие систем управления «умного» транспорта – бортовые системы, которые позволяют более эффективно управлять транспортным средством.
- Создание новых бизнес-моделей в логистике и пассажирских перевозках.

Рост мирового потребления продукции автопрома влечет за собой постоянное увеличение нагрузки на транспортные сети государств. За последние 10 лет из-за загруженности дорог время в пути в России, США, странах ЕС увеличилось на 35–40 %. Это свидетельствует об особой актуальности задачи, связанной с рациональным использованием существующей дорожной сети.

ФОКУСИРОВКА НАПРАВЛЕНИЯ

«Автонет» представляет собой рынок НТИ по развитию услуг, систем и современных транспортных средств на основе интеллектуальных платформ, сетей и инфраструктуры в логистике (рис. 1).

Рис. 1. Сегментация рынка «Автонет»

Телематические транспортные и информационные системы

- агрегация сервисов и поиск попутчиков;
- аренда;
- общественный транспорт и мультимодальные перевозки; транспортные сервисы с использованием беспилотных автомобилей;
- онлайн-сервисы и сервисы, основанные на данных.

Интеллектуальная городская мобильность

- агрегация сервисов и поиск попутчиков;
- аренда;
- общественный транспорт и мультимодальные перевозки; транспортные сервисы с использова-

100 На основании интервью с А. Гурко.

101 На основании интервью с А. Гурко.

нием беспилотных автомобилей;

- онлайн-сервисы и сервисы, основанные на данных.

Интеллектуальная городская мобильность

- грузоперевозки и экспедиторские услуги;
- комплексные логистические услуги, в т. ч. хранение и распределение;
- управленческая логистика, включающая оптимизацию логистических процессов.

Инициатива направлена на создание благоприятных условий для поиска, отбора и выращивания национальных компаний с высоким экспортным потенциалом: поддержку молодых талантов, формирование привлекательной бизнес-среды, разработку и актуализацию законодательства, привлечение «умных» инвестиций.

Целевые ориентиры дорожной карты НТИ «Автонет» к 2035 г.:

- пять российских компаний входит в мировые топ-50 рынка «Автонет» по объему продаж и услуг;
- 70 % продуктов и услуг сегментов рынка имеют полный цикл разработки и производства в России;
- РФ входит в мировую двадцатку по объему потребления услуг рынка «Автонет» на душу населения.

АКТУАЛЬНОСТЬ РЫНКА

Возможность с необходимой скоростью доставлять грузы и обеспечивать перемещение людей – важный критерий с точки зрения не только экономических выгод, но и комфорта жизни в целом. «Умная» мобильность, внедрение интеллектуальных технологий, беспилотных транспортных средств позволяют организовать движение транспортного потока так, чтобы обеспечить горожанам максимальный комфорт и безопасность.

Возросшая частота дорожно-транспортных происшествий подчеркивает острую необходимость эффективного внедрения решений по обеспечению безопасности и охраны в отношении автомобилей и пассажиров.

Перечисленные тенденции приводят к неизбежному возникновению спроса на автоматизацию транспортной системы.

БАРЬЕРЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РЫНКА В РФ

Рис. 2. Барьеры для развития рынка «Автонет» в РФ

Рыночные

- Незрелость и узость отдельных отраслей и сегментов внутреннего рынка;
- Низкие объемы внутренней торговли и экспорта;
- Трудности установления связей между отдельными экономическими субъектами, отраслями, регионами;
- Монополизация рекламного пространства со стороны нескольких крупных игроков рынка;
- Высокая цена конечного товара;
- Несбалансированность развития и отраслевая диспропорциональность рынка.

Нормативные

- Отсутствие правового регулирования, обеспечивающего минимально необходимый объем норм для вывода на рынок новых продуктов и субъектов новых видов предпринимательской деятельности.

Инфраструктурные

- Высокие транспортные издержки, обусловленные большой территорией и недостаточным по мировым стандартам развитием транспортных коммуникаций;
- Низкий уровень развития интеллектуальной транспортной системы (ИТС) городов и автомобильных дорог федерального значения;
- Отсутствие эффективных и доступных источников электропитания и развитой сети зарядных станций для электротранспорта;
- Неразвитость дорожной ИТ-инфраструктуры для использования беспилотных автомобилей;
- Изолированность информационных систем элементов ИТС и пассажирского транспорта;
- Отсутствие достаточного покрытия дорог системами повышения точности навигации;
- Отсутствие единой информационной системы в области автотранспортной телематики;
- Отсутствие инфраструктуры по созданию электронной компонентной базы в области спутниковой навигации и телематики.

Технологические

- Недостаточный уровень развития высокотехнологичных секторов экономики, что характеризуется отсутствием либо слабым уровнем разработки и применения прикладных технологий, новых технологических решений, программной и компонентной базы, информационно-коммуникационных, навигационных, телекоммуникационных и навигационных систем, сетей и центров.

Кадровые

- Недостаток специалистов по технологиям искусственного интеллекта;
- Дефицит инженеров в области робототехники и мехатроники;
- Слабая осведомленность широкого круга специалистов и пользователей о возможностях, предоставляемых новыми киберфизическими решениями.

Источник: составлено в соответствии с дорожной картой НТИ «Автонет» [2.0].

КАРТА ЛИДИРУЮЩИХ ИГРОКОВ, МЕСТО РОССИИ НА МИРОВЫХ РЫНКАХ

Глобальные технологические тренды в автомобильной отрасли в 2021 г. [1, 2]

1. Автономные транспортные средства (АВ)
2. Интернет вещей (IoT): подключенный автомобиль
3. Электрификация
4. Человекомашинный интерфейс
5. Большие данные и аналитика данных

Тренды автомобильной отрасли, представленные в дорожной карте «Автонет», полностью соответствуют глобальным технологическим трендам.

Мировой рынок «Автонет» по итогам 2019 г. составил 4,9 трлн долл., российский – 71 млрд долл. (1,4 % мирового рынка; рис. 3). В 2020 г. объем рынка компаний экосистемы НТИ «Автонет» составил 390 млрд руб. (5 млрд долл.) [3].

Рис. 3. Объемы мирового и российского рынка «Автонет» в разрезе выделенных сегментов за 2019 г., млрд долл.



Наибольшую долю занимает сегмент транспортно-логистических услуг. По всем сегментам прогнозируемые темпы роста российского рынка «Автонет» выше мировых. Ожидается, что оборот мирового рынка «Автонет» к 2035 г. составит 12,7 трлн долл., российского – 1,17 трлн долл. (9 % мирового рынка) [5].

Ведущие регионы по разработке современных транспортных средств – США, Европа, Азиатско-Тихоокеанский регион, что подтверждает число зарегистрированных за 2010–2019 гг. патентов в области техники «Транспорт» (рис. 4): Япония (более 160 тыс.); США (более 76 тыс.); Китай (более 59 тыс.); Германия (более 72 тыс.). Россия в рейтинге находится на девятом месте (более 10 тыс.). Мировые компании – лидеры на рынке «Автонет» – также сосредоточены в данных регионах (табл. 1).

Рис. 4. Страны, лидирующие по зарегистрированным патентам в области техники «Транспорт» за 2010–2019 гг.

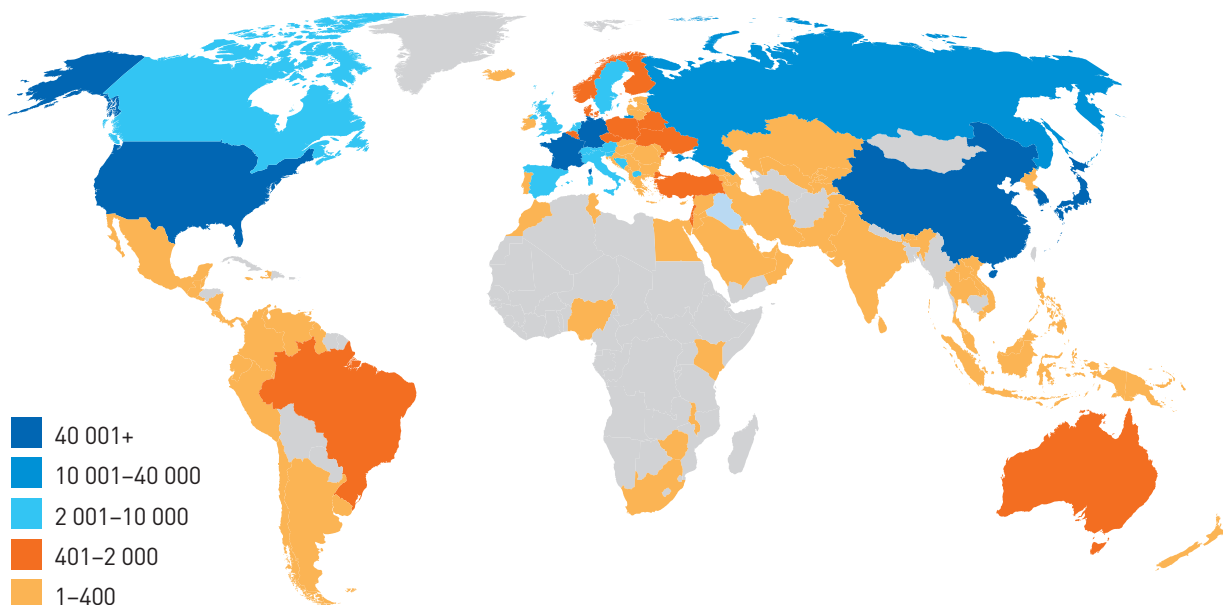


Таблица 1. Ключевые игроки рынка «Автонет»

Сегмент рынка	Ключевые игроки в мире	Ключевые игроки в РФ
Телематические транспортные и информационные системы	Verizon Connect (США), Trimble Transportation Mobility (США), Omnitracs (США), Geotab (Канада), ORBCOMM (США), ZonarSystems (США), Scania (Швеция), Volvo (Швеция), Daimler (Германия), Ford Motor Company (США), Toyota Motor Corporation (Япония)	ООО «Гуртам» (Gurtam), ООО «Современные технологии мониторинга» (платформа «СКАУТ»), ГК «Техноком» (т/м «Автограф»), Omnicomm, ООО «Навтелеком», «ГалилеоСкай», АО «ВИСТ Групп», ООО «ГлонассСофт», «М2М Телематика», Автодор
Интеллектуальная городская мобильность	MaaS Global (Финляндия), 24 Rental Network (Финляндия), Siemens Mobility (Германия), Lyft (США), Uber (США), Inrix (США), Didi Chuxing (КНР)	Яндекс, Ситимобил, ООО «Каршеринг Руссия», BlaBlaCar
Транспортно-логистические услуги	China Ocean Shipping Group Company (COSCO Group). (Китай), Xiamen Xiangyu Group (Китай), S.F. Express (Китай), Deutsche Post (Германия), FedEx (США), Amazon (США), United Parcel Service (США)	Яндекс, СберМаркет, VoxBerry, ПЭК, Деловые линии, СДЭК, DHL, DPD, Почта России, Pony Express

Самый новый тренд в развитии автомобилестроения (наряду с постановкой электромобилей на серийный выпуск) – *создание беспилотных транспортных средств*.

По состоянию на начало 2020 г. объем глобального рынка беспилотных автомобилей, включающего транспортные средства высоких уровней автономности, оценивался в 54,23 млрд долл. Основная тенденция на европейском рынке автономных автомобилей – рост числа партнерств и сотрудничество между ключевыми игроками [7].

В России рынок только формируется и отличается высокими барьерами входа. Ожидается, что к 2030 г. в случае запуска коммерческих беспилотных грузоперевозок его объем составит примерно 9,5 млрд долл., при их отсутствии – 4 млрд долл. [8]

Во всем мире активно ведется работа по созданию беспилотных автомобилей и достижению высокого уровня их автономности (рис. 5), однако массового внедрения к 2030 г. не ожидается [9].

Рис. 5. Автономные автомобили: ключевые проекты [10]

Мир

- Alphabet Waymo в 2020 г. представила сервис беспилотного такси 4-го уровня автономности в Аризоне;
- Alibaba совместно с AutoX в апреле 2020 г. запустила сервис роботакси в Шанхае;
- Toyota Motor Corporation: Chauffeur – система, обеспечивающая автономное движение автомобиля, соответствующее SAE 4 и 5. Guardian – автопилот, осуществляющий контроль за обстановкой во время использования автомобиля водителем;
- Tesla: в 2021 г. будет выпущена аккумуляторная батарея ресурсом 1 млн миль;
- BMW Group: высокоавтоматизированный серийный автомобиль марки BMW iNext;
- Baidu: автономный автобус Apolong L4, разработанный в сотрудничестве с компанией King Long и др.

Россия

- ПАО «КамАЗ»: разработка первого в России предсерийного электроавтомобиля – смарт-кроссовера экономкласса «Кама-1» – на базе отечественной цифровой платформы по разработке и применению цифровых двойников CML-BENCH™;
- В 2020 г. был разработан первый беспилотный автомобиль компании SberAutoTech, которая является дочерней компанией Сбера;
- «Таксовичкоф» совместно с компаниями Ralient и НПО «СтарЛайн» провел в Петербурге испытания беспилотного автомобиля, созданного на базе StarLine, и др.

На пути развития рынка и внедрения беспилотного транспорта в России стоит ряд барьеров, среди которых неподготовленность российской нормативно-правовой базы для внедрения и полноценного развития рынка автономных транспортных средств, низкое качество дорожной инфраструктуры и отставание России в некоторых аспектах развития информационных и коммуникационных технологий. Отмечается недостаточно развитая кооперация между компаниями, заинтересованными во внедрении технологий беспилотного транспорта (автопроизводители, ИТ-сектор и др.).

Активное развитие сегмента телематических транспортных и информационных систем на глобальном рынке происходит благодаря правительственным инициативам и государственному финансированию. Яркий пример – Северная Америка. В феврале 2020 г. Министерство транспорта США (USDOT) объявило о гранте в 20,3 млн долл. для малого бизнеса по созданию инновационных технологических систем для транспорта (программа SBIR) [11]. В апреле 2020 г. Федеральное транзитное управление США сообщило о выделении 11 млн долл. для поддержки и продвижения инноваций в транспортной отрасли. Конкурсные грантовые средства предоставляются в рамках инициативы Accelerating Innovative Mobility (AIM) [12].

В Европе также существуют национальные ассоциации, регулирующие телематику, например TRIMIS (Transport Research and Innovation Monitoring and Information System). В рамках этой ассоциации реализуется проект GST (Global System for Telematics), который направлен на создание открытой и стандартизированной архитектуры для автомобильных телематических услуг. На осуществление проекта выделено 22 млн евро [13].

Следует отметить, что и в России активно воплощаются государственные инициативы, выступающие важными драйверами развития данного сегмента: программа «Цифровая экономика Российской Федерации», НТИ «Автонет».

В мировом сообществе реализуется более 20 проектов по созданию платформ для анализа больших автомобильных данных (рис. 6) [14].

Рис. 6. Мировые проекты рынка «Автонет» в сегменте телематических транспортных и информационных систем



В России ключевым проектом стала платформа «Автодата», которая разрабатывается с 2019 г. в целях взаимодействия автомобильных платформ с внешней цифровой дорожной инфраструктурой. На мировом рынке подобные решения уже разработаны и активно масштабируются, в то время как в РФ платформа находится на стадии проектирования и макетирования.

Сегмент «интеллектуальная городская мобильность» (ИГМ) – это современная форма городской мобильности, существенно повышающая эффективность организации городского пространства.

Рынок динамично развивается в Великобритании, где в 2018 г. был принят закон об автоматизированных и электрических транспортных средствах. Еще один пример – современная городская логистика Сингапура: здесь действует программа «Умная мобильность 2030 – стратегический план Сингапура».

В РФ комплексные нормативно-правовые акты или программные документы, регламентирующие внедрение интеллектуальной городской мобильности, пока не приняты.

Российский рынок ИГМ находится в стадии формирования, отличается значительной динамичностью и перспективами, например в сегментах такси и каршеринга. Наименее развитыми отраслями интеллектуальной мобильности являются интеллектуальные пассажирские сервисы, цифровые транспортные платформы и автономное такси.

За период реализации дорожной карты на рынке «Автонет» в этом сегменте были запущены успешные проекты:

- Паркоматика (ООО «Интеллектуальные социальные системы»);
- «Умная» зарядная инфраструктура в улично-дорожной сети городов для развития электромобилей в интересах улучшения экологии страны (ООО «Мир электромобилей»);
- Интеллектуальная система для решения проблемы пробок в РФ на основе технологии связи V2X (участники НТИ «Автонет») [15];
- Коммерческий городской транспорт с интеллектуальной системой помощи водителю City Pilot, завершённый в 2020 г. (Иннополис и ПАО «КамАЗ»).

Объем логистического рынка в 2019 г. составил около 2,4 трлн евро. Он имеет самый большой потенциал роста из-за быстрого внедрения перспективных технологий. Самый большой сегмент рынка *транспортно-логистических услуг* – Азиатско-Тихоокеанский регион. В Индии автотранспортная отрасль активно применяет технологии, помогающие отслеживать и прогнозировать точные сроки доставки грузов. Таиланд воплощает на своей территории блокчейн-проект IBM и Maersk для оптимизации процессов мониторинга отгрузок.

Россия характеризуется низким уровнем развития рынка транспортно-логистических услуг, что подтверждают международные рейтинговые оценки эффективности логистики (LPI) и качества транспортной инфраструктуры (GCI) [16]. 96,2% отечественного рынка транспортно-логистических услуг составляют грузоперевозки и экспедирование.

Технические решения также активно разрабатываются в рамках реализации дорожной карты:

- создан сервис «Цифровой дальнбойщик», который обеспечит непрерывное движение груза при смене водителей и тягачей, а также непрерывный контроль;
- НТИ «Автонет» планирует разработать государственную концепцию по организации в России «челночных» грузовых перевозок;
- ПАО «КамАЗ» разрабатывает беспилотные грузовики, в числе перспективных направлений – использование самоуправляемых авто при карьерных перевозках.

РОЛЬ НЕТА В СОЗДАНИИ РЫНКА

Нормативные проекты

- в российское законодательство внесены изменения, касающиеся возможности создания и эксплуатации беспилотного транспортного средства;
- принято Постановление Правительства РФ от 26.11.2018 № 1415 «О проведении эксперимента по опытной эксплуатации на автомобильных дорогах общего пользования высокоавтоматизированных транспортных средств».

Технологические проекты

- реализовано более 370 проектов, 86 из них получили поддержку Фонда содействия инновациям в размере 1,2 млрд руб.;
- в сообщество НТИ вступили более 20 компаний и институтов, ведущих работу по созданию беспилотного транспорта.

Инфраструктурные проекты

- организовано отраслевое некоммерческое объединение участников рынка «Автонет» (НКО);
- сформировано сообщество открытого программного обеспечения (OpenSource) и инфраструктуры для стартапов.

Кадровые проекты

- создан Детский технопарк Центра развития инжиниринга (г. Москва) на базе Московского политехнического университета;
- в «Сириусе» разработана и внедрена проектная образовательная программа «Большие вызовы» – 12 научных направлений для повышения интереса школьников к научно-исследовательской деятельности;
- открыты центры детского развития.

Первая дорожная карта направления «Автонет» появилась, когда соруководителем рабочей группы был гендиректор ПАО «КамАЗ» Сергей Анатольевич Когогин. Реализация «Автонет 1.0» была направлена на разработку производства компонентов и программного обеспечения нового поколения, созданию на их базе беспилотных автотранспортных средств. Однако воплощению планов помешало отсутствие заинтересованности и софинансирования со стороны автопроизводителей. Соруководителем рабочей группы дорожной карты «Автонет 2.0» стал президент НП «Содействие развитию и использованию навигационных технологий» (НП «ГЛОНАСС») Александр Олегович Гурко. Из концепции «Автонет 2.0» следует, что в новой дорожной карте больший упор сделан не на создание беспилотного транспорта как аппарата, а на разработку сопутствующего программного обеспечения, сервисов и инфраструктуры.

Изменение идеологии дорожной карты позволило объединить лидеров и экспертов автомобильной, транспортной, цифровой и телематической отраслей в рамках формирования инновационного «авторынка будущего». Анализ обновленного состава рабочей группы НТИ подтверждает, что в сообщество входят все участники рынка: представители автопрома (АО «АвтоВАЗ», ПАО «Соллерс», ПАО «КамАЗ» и др.), научные учреждения и разработчики интеллектуальных, информационных технологий (ООО «Яндекс», НП «ГЛОНАСС», ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» и др.).

ВОПРОСЫ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ДИСКУССИИ О БУДУЩЕМ НЕТА

1. Готов ли мир к беспилотным автомобилям? Сможет ли общество принять новую реальность и доверять беспилотным транспортным средствам?
2. Готова ли транспортная инфраструктура России к кардинально новым технологиям? Хватит ли ресурсов у инициативы, чтобы осуществить эти изменения?
3. Есть ли предприниматели, которые могут построить «компании-единороги» на рынке «Автонет»? Что делать, чтобы их вырастить?

АЭРОНЕКСТ (AERONEXT)



ГЛЕБ БАБИНЦЕВ

Заместитель руководителя рабочей группы «Аэронет», генеральный директор Ассоциации эксплуатантов и разработчиков беспилотных авиационных систем

ИДЕОЛОГИЯ И ДОСТИЖЕНИЯ¹⁰²

- Наша миссия состоит в развитии рынка беспилотной авиации. Это технологические вопросы, информативные, кадровые. Мы вышли на новый уровень понимания рынка, технологической зрелости, взаимоотношений с регуляторами и государством как институтом.
- В основе достижений НЕТа работа руководителей компаний. Умение собрать персонал, увидеть рынок, создать продукт. Многие стартапы создают что-то экзотическое и необычное, но это не обязательно приводит к успеху на рынке. Правильный продукт является комплексным. Необходимо создавать информационную платформу, которая при этом связана со всеми остальными компонентами.
- Развитие рынков определяется не наличием или отсутствием НТИ или нашей ассоциации, а глобальными социальными, политическими, технологическими трендами, которые трансформируют многое в планетарном масштабе.
- На устоявшихся рынках сообщества могут формироваться по отдельному профессиональному признаку. Мы же объединяемся не по виду деятельности, а по рынку, а внутри него много взаимовлияющих компонентов. Сейчас есть кадровый голод, а также проблема легализации специалистов, компетенции которых должны подтверждаться и признаваться регулятором.

ПРИМЕРЫ УСПЕШНЫХ ПРОЕКТОВ¹⁰³

За восемь лет работы появилось несколько компаний с оборотом более миллиарда рублей, а капитализация в 10 раз превышает оборот. Они выросли внутри нашей ассоциации: «Геоскан», «ФИНКО», «ФиксАР», «Скайер» и др. Это компании с разным оборотом, но все они лидеры в своей нише.

Софт «Геоскана» экспортируется в 140 стран мира.

Компания «ФиксАр» за последние три года открыла офисы в нескольких городах; сертификация, производство – в Канаде и США. Начинается глобальное продвижение компании в мире.

¹⁰² На основании интервью с Г. Бабинцевым.

¹⁰³ На основании интервью с Г. Бабинцевым.

ХРОНОЛОГИЯ

Первый этап (саммари)	
июнь 2016 г.	• Дорожная карта одобрена Президиумом Совета при Президенте РФ
апрель 2018 г.	• Распоряжением Правительства РФ утвержден план мероприятий (дорожной карты) по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров
ноябрь 2018 г.	• Создан инфраструктурный центр «Аэронет»
июль 2020 г.	• Поступили замечания от МОН, заинтересованных ФОИВ
август 2020 г.	• Форсайт НТИ 2.0
ноябрь 2020 г.	• Создан ДК «Аэронет»
Второй этап	
	Становление отрасли
2020–2025 гг.	<ul style="list-style-type: none"> • Стремительный рост большинства направлений применения БАС • Развитие новых направлений применения БАС (связь, реклама, защита от БВС) • Выделение лидеров отрасли при увеличении общего числа участников рынка • Завершение формирования регуляторного поля для активного применения БАС • Активный выход российских компаний на рынки стран СНГ и дружественных государств
Третий этап	
	Интенсивное развитие отрасли
2026–2035 гг.	<ul style="list-style-type: none"> • Зрелое состояние рынка • Появление новых подсегментов • Массовое применение новых разработок • Стабилизация количества участников рынка, начало активных слияний и поглощений • Стабилизация доли российских компаний на мировом рынке, активизация конкуренции с ведущими мировыми компаниями

В рамках каждого этапа планируется реализация различных мероприятий (рис. 1).

Рис. 1. Ключевые задачи ДК «Аэронекст» до 2035 г.

2020–2025 гг. – становление отрасли

- Создана наземная инфраструктура. Проведена политика в области производства, сбыта, эксплуатации БАС, БВС;
- Создана АНО «Российские БАС», выполняющая функции заказчика для отечественных разработчиков;
- Разработаны отраслевые документы в области беспилотной авиации;
- Организована система подготовки кадров, сеть конструкторских бюро для создания прорывных технологий.

2026–2035 гг. – интенсивное развитие отрасли

- Преодолены нормативные барьеры, препятствующие оказанию услуг с помощью БАС, БВС;
- Завершена трансформация системы подготовки кадров, способных к созданию опережающего научно-технического задела;
- Отечественные компании занимают заметную долю на мировом рынке;
- Преодолены технологические барьеры, разработаны критические технологии;
- Созданы глобальные сетевые структуры БАС, обеспечивающие оперативную поставку услуги заказчику;
- Создана система безопасности полетов. БАС признаны равноправным участником воздушного движения.

НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ «АЭРОНЕКСТ»¹⁰⁴

Необходимо развивать законодательную базу в области данных. Вопросы безопасности, безусловно, важны, но процедура архаична, нормативные акты опираются на пленочные носители, о цифре вообще речи нет. На рынке появляются в цифровом виде не только фото и видео, но и лидарные, тепловизионные данные, сведения, собранные аэромагнитной и гравитационной разведкой. Эти виды данных не описаны в нормативных актах, но они – предмет и коммерциализации, и национальной безопасности.

Последние несколько лет рабочая группа ведет аккуратные переговоры о переводе процедуры в цифровой вид. Направление трансформации выбрано правильно, осталось достучаться до верхних эшелонов власти.

Упрощение доступа к данным и ввода их в коммерческий оборот с двух месяцев до одного дня увеличит рынок в 10 раз. Сегодняшние 10 млрд руб. превратятся в 100 млрд.

Если решится вопрос совместных полетов – откроется рынок логистики, аграрный сектор, где беспилотники крайне востребованы. Потенциал рынка в 500–700 млрд руб. – реальные цифры, которые рабочая группа готова обосновать.

Бурное развитие информационных технологий кардинально изменило структуру и потребности мировых рынков, что привело к переосмыслению концепций применения *беспилотных авиационных систем (БАС¹⁰⁵)*. До начала XXI в. БАС применялись только в военных целях, теперь активно используются и в гражданских отраслях. Всё это способствовало возникновению нового глобального рынка, в рамках НТИ получившего название «Аэронекст».

¹⁰⁴ На основании интервью с Г. Бабинцевым.

¹⁰⁵ Комплекс взаимосвязанных элементов, включающий в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов, средства обеспечения взлета и посадки, средства управления полетом одного или нескольких беспилотных воздушных судов и его контроля.

ФОКУСИРОВКА НАПРАВЛЕНИЯ

«Аэронекст» – глобальный рынок информационных, логистических и иных услуг, предоставляемых новой роботизированной авиацией, создающий технологии и обеспечивающий качество жизни и деятельности граждан и предприятий.

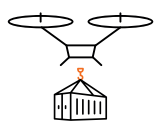
«Перезагрузка», проведенная по инициативе представителей Ассоциации российского рынка БАС¹⁰⁶ в 2020 г., выделила рынок будущего – *беспилотные летательные аппараты (БПЛА)* – в отдельную инициативу НТИ «Аэронекст», которая сосредоточена на развитии беспилотной авиации и наращивании присутствия России на глобальном рынке и задает в т. ч. стандарты качества работ и технологий. В *дорожной карте (ДК) «Аэронекст»* сформулированы основные перспективные направления и сегменты рынка БАС, общеотраслевые барьеры, а также задел российских предприятий. Сами авторы называют «Аэронекст» «комплексом мероприятий, реализуемых в рамках государственно-частного партнерства в интересах развития рынка БАС, сервисов и услуг на их основе». Ключевая цель – создание глобальной конкурентоспособной отрасли отечественной экономики с компаниями-лидерами в ряде сегментов мирового рынка БАС, продуктов и услуг на их основе.

ДК «Аэронекст» будет осуществляться через *комплексные интегрированные проекты (КИП, рис. 2)*, которые формируют флот АНО «*Российские беспилотные авиационные системы*» (РОБАС).

Рис. 2. Комплексные интегрированные проекты, выделенные в ДК «Аэронекст» в соответствии с дорожной картой

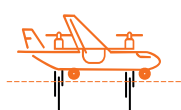
ОСУЩЕСТВЛЁННЫЕ КОМПЛЕКСНЫЕ ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ (КИП)

КИП 1. Грузовой БВС «3 по 200»



Транспорт для геологов, МЧС, доставка грузов в условиях ЧС.
ПН до 200 кг

КИП 2. Аэротакси «3 по 500»



Грузовые БВС СВВП*.
ПН до 200 кг

КИП 3. «Аэрогазель»



Грузовые БВС с КВП* для нерегулярных линий малой интенсивности и удаленных районов. ПН 500-1500 кг

КИП 4. «Оператор»



Контроль и мониторинг протяженной инфраструктуры

- «Грузовой БВС «3 по 200» – грузовые беспилотные воздушные суда (БВС), доставляющие груз весом до 200 кг;
- «Аэротакси «3 по 500» – БВС и самолеты вертикального взлета и посадки (СВВП) с полезной нагрузкой (ПН) 500–1500 кг;
- «Аэрогазель» – грузовые БВС и СВВП с ПН до 3000 кг;
- «Оператор» – сетевая структура, осуществляющая сервисное обслуживание и мониторинг БАС на расстоянии 500–2500 км;
- «Платформа» – сквозное платформенное решение в области бортового оборудования, систем контроля и полезных грузов.

¹⁰⁶ Рабочая группа «Аэронекст» создана на базе Ассоциации предприятий индустрии беспилотных авиационных систем. В нее входит более полусотни лучших специалистов российского рынка БАС: разработчики, эксплуатанты, системные потребители, представители науки и образования.

К 2030 г. объем созданной продукции и услуг БАС составит 35 % от общего объема российского рынка (0,4 млрд долл.; рис. 3). В мировом объеме рынка доля российского БАС будет равна 12 % (3,9 млрд долл.; рис. 4), в то время как в 2019 г. она равнялась 2 % [18].

Рис. 3. Прогнозные объемы российского рынка «Аэронекст» к 2030 г., млн долл.

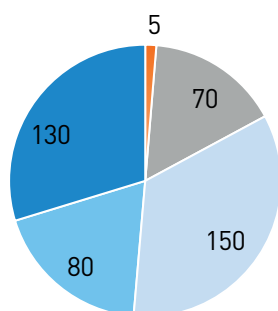
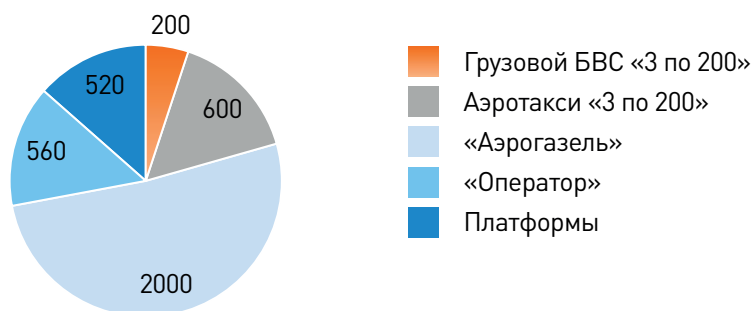


Рис. 4. Прогнозные объемы мирового рынка «Аэронекст» к 2030 г., млн долл.



Амбиции России на рынке будущего включают в себя расширение присутствия на глобальном рынке разработчиков и производителей продуктов и услуг «Аэронекст», увеличение их выручки и общего оборота компаний (табл. 1).

Таблица 1. Целевые показатели рынка «Аэронекст» к 2035 г.

Наименование целевого показателя	Ед. изм.	2020 г. (факт)	2025 г. (план)	2035 г. (план)
Доля годовой выручки российских компаний рынка «Аэронекст» от годового оборота мирового рынка БАС и услуг на их основе	%	0,13	0,5	7
Годовой оборот компаний Аэронекст (по курсу 75 руб./долл.)	млрд руб.	2,5	14,5	525
Количество малых инновационных предприятий-разработчиков и производителей продуктов и услуг «Аэронекст»	шт.	210	400	1500

АКТУАЛЬНОСТЬ РЫНКА

С 2010-х гг. разработка и производство БАС – наиболее динамичный сегмент мировой авиационной отрасли, которая к 2025 г. вырастет на 30,4 % [19]. Продолжительное время основные объемы рынка обеспечивались потребителями военного сектора.

Грузовые БВС с грузоподъемностью до 200 кг, аэрогазели

Спрос крупных компаний на эффективные способы логистики и транспортировки способствует росту рынка экспресс-доставки товаров и грузов, в т. ч. с применением БАС (возможность быстрого адресного перемещения товаров и грузов без использования традиционной транспортной инфраструктуры – дорожной сети, складских терминалов, курьеров и пр.). В эпоху пандемии рынок авиаперевозок оказался парализован (в 2020 г. падение в среднем по году составило 55 %; в низшей точке 95 %), грузовые перевозки снизились (в апреле 2020-го на 27,7 %, количество международных рейсов на 30 %) [20]. Применение БАС поможет:

- 1) сократить время доставки, т. е. избежать высокой загруженности дорог;
- 2) уменьшить стоимость доставки: доставка груза (до 2 кг) дронами стоит 0,1 долл., а наземная доставка – от 2 до 8 долл. [21];
- 3) осуществлять бесконтактную передачу груза: во время пандемии БПЛА доставляли тесты, лекарства и предметы первой необходимости в отдаленные районы;
- 4) снизить негативное воздействие на окружающую среду: отсутствуют вредные выбросы в атмосферу различных газов (угарный газ, оксид азота и др.);
- 5) перевозить грузы в непростых погодных и природных условиях: при сильном ветре, в местность со сложным рельефом.

Аэротакси «3 по 500»

Анализ автомобильных поездок в городах показал, что городская авиация в качестве услуги отвечает на запросы жителей городов-миллионников. Во-первых, имеются технологии для сборки быстрых и тихих БПЛА. Во-вторых, привычная гражданская авиация стала безопасным транспортом. В-третьих, технологии созрели качественно и подешевели – аэротакси будет доступнее для производства и обслуживания, чем бизнес-авиация.

Постоянный рост городского населения вызывает потребность в альтернативном виде транспорта – это ключевой фактор, стимулирующий рост рынка *городской воздушной мобильности (Urban Air Mobility, далее – UAM)*. Аэротакси позволяет:

- 1) повысить транспортную эффективность (время в пути сокращается в 2,5 раза);
- 2) уменьшить расходы на перевозку на 25 % и более;
- 3) производить вертикальный взлет и посадку на неровную поверхность;
- 4) снизить уровень шума (75 дБ против 90–100 дБ вертолетов).

«Оператор»

Рынок сетевой структуры, осуществляющей сервисное обслуживание и мониторинг БАС, только складывается. Сейчас беспилотными авиационными системами управляют оператор (человек) и заложенное программное обеспечение (ПО). Каждый разработчик создает уникальное ПО для БАС, которое не согласуется с другими производителями, что затрудняет процесс интеграции в единую воздушную среду. Однако стремительное расширение коммерческого использования БАС ставит вопрос о необходимости эффективного функционирования множества беспилотных летательных аппаратов в составе аэромобильных комплексов, которые должны обеспечиваться автоматической системой управления на основе искусственного интеллекта. В связи с этим возникает необходимость в единой системе управления БПЛА.

БАРЬЕРЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РЫНКА В РФ

Технологические барьеры

- Отсутствие технологии автоматического зависящего наблюдения и обеспечение свойства «обнаружил – уклонился»;
- Отсутствие скоростных беспилотных воздушных судов вертикального взлета/посадки или сверхкороткого взлета/посадки;
- Малая автономность и энергообеспечение БАС;
- Отсутствие прецизионного управления для выполнения сельскохозяйственных авиаработ.

Рыночные барьеры

- Отсутствие глобальных инновационных продуктов, готовых к внедрению в общее воздушное пространство высокоавтономных полетов;
- Трудности с использованием импортных комплектующих (т. к. они закладываются в стоимость);
- Высокая конкуренция на российском рынке со стороны зарубежных производителей.

Инфраструктурные барьеры

- Отсутствие посадочных площадок для обеспечения логистики в различных целевых задачах;
- Отсутствие сети площадок испытательных и демонстрационных мощностей (полигонов, стендов и др. объектов) недалеко от городов – центров индустрии БАС.

Кадровые барьеры

- Отсутствие системы подготовки кадров для слияния авиационных и космических направлений;
- Отсутствие сети научных лабораторий, способных к воспроизводству и проведению на постоянной основе прикладных исследований по созданию опережающего научно-технического задела и прорывных технологий.

Нормативные барьеры

- Отсутствие нормативного регулирования частной космонавтики;
- Отсутствие утвержденного порядка полетов всех типов воздушных судов над населенными пунктами.

Источник: составлено в соответствии с дорожной картой НТИ «Аэронекст»

КАРТА ЛИДИРУЮЩИХ ИГРОКОВ, МЕСТО РОССИИ НА МИРОВЫХ РЫНКАХ

Глобальные технологические тренды развития рынка в мире:

- 1) *Технологии противодействия БПЛА* [22]: в 2018–2019 гг. страны начали разрабатывать стратегии борьбы с беспилотниками, спектр доступных решений продолжает расти .
- 2) *Городская воздушная мобильность* [23]: в 2020 г. была актуальна доставка товаров (от продуктов питания до промышленных предприятий) БПЛА (в Австралии, США, Гане и др.). Ожидается дальнейшее развитие индустрии доставки товаров БПЛА, а пассажирские беспилотники будут отставать из-за более высоких нормативных и технологических потерь. Ключом к успеху является создание системы, позволяющей масштабировать доставку товаров БПЛА.

- 3) *Управление полетами беспилотников* [25]: Remote ID (удаленный идентификационный номер) даст возможность БПЛА предоставлять идентификационную информацию.
- 4) *Адаптация и автоматизация*: снижение сложности технологий позволит многим компаниям применять БПЛА. Причина дальнейшего их внедрения – автоматизация с точки зрения обработки данных и выполнения миссий. Дальнейшее развитие алгоритмов искусственного интеллекта и технологии Big Data может помочь в достижении этих целей.
- 5) *Стандарты ISO*: в 2019 г. утверждены первые ISO стандарты безопасности беспилотников, закладывающие фундамент для законодательного регулирования операций с БПЛА. Основная задача – их внедрение и согласование с национальными координационными органами по стандартам (ANSI, JSI и т. д.).

Большую часть рынка коммерческих БАС занимают США и Европейские страны, т. к. они первыми начали применять БАС вне «военного» назначения. Китай находится на пути к лидерству на мировом рынке. Ожидается, что к 2024 г. мировой рынок БПЛА вырастет на 20,5% до 43,1 млрд долл., при этом в Азии значение достигнет 18,4 млрд долл., Северной Америке – 11,9 млрд долл., Европе – 9,7 млрд долл. [26]. Российский рынок БАС имеет потенциал для развития, однако существующее регулирование и инфраструктура делают использование БАС экономически неэффективным [27].

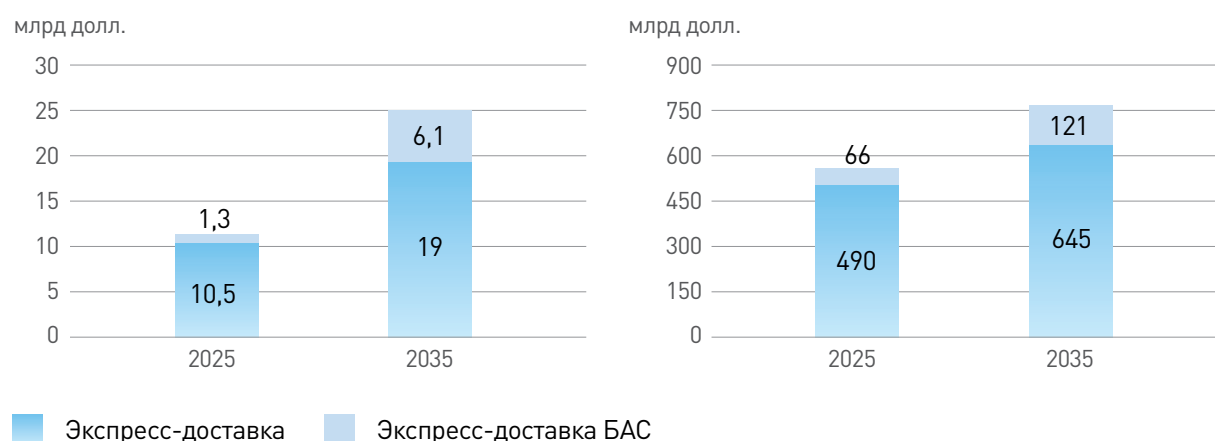
Рынок гражданского и коммерческого применения БАС характеризуется наибольшим потенциалом роста, объем рынка коммерческих беспилотников вырастет с 4 млрд долл. в 2018 г. до 40 млрд долл. к 2025 г. [28]. В связи с весьма широким применением БАС – от сельского хозяйства и строительства до доставки товаров и сбора данных самого разного рода – уже в 2021 г. рынок БПЛА достигнет 100 млрд долл. (70 млрд долл. сохраняют за собой военные) [29].

Мировые тренды применения БАС и услуг на их основе соотносятся с приоритетами развития рынка Аэронекст, поэтому для них разрабатывается нормативно-правовая база, расширяются сферы применения и создаются системы управления на основе искусственного интеллекта. Прогнозируется кратное увеличение спроса на БАС со стороны крупных и малых компаний.

Грузовые БВС с грузоподъемностью до 200 кг и аэрогазели

В 2020 г. объем российского рынка экспресс-доставки составил более 90 млрд руб. [30]. Согласно ДК «Аэронекст», к 2035 г. планируется охватить сервисами БАС от 80 до 100% регионов РФ. Доля рынка экспресс-доставки, приходящаяся на БАС, 32% (6,1 млрд долл.) при общем количестве БАС 100–150 тыс. ед. Ожидается, что объем мирового рынка экспресс-доставки с применением БАС к 2035 г. вырастет до 121 млрд долл. (рис. 5). Драйвером его развития является интернет-торговля, рост будет обеспечиваться доступностью интернет-подключения.

Рис. 5. Прогноз объемов рынка экспресс-доставки: российского (слева) и мирового (справа), млрд долл. (в соответствии с дорожной картой)



Лидером в производстве и продаже БАС выступает китайская компания DJI, ее доля продаж на мировом рынке в 2019 г. составила 72–75 %. За ней следует французская компания Parrot (10–12 %). Еще 5 % рынка принадлежат американскому проекту 3D Robotics. Все прочие компании-производители делят оставшиеся 8 %. Объем рынка промышленных дронов к 2023 г. будет равен 10 млрд долл. [31]

Российский потенциал использования БАС – 1 млрд долл. в год. В 2019 г. доля РФ на мировом рынке составила 2 % (большая часть приходилась на военные проекты) [32].

Лидер отрасли в России – производитель беспилотников группа компаний «Геоскан». Области применения создаваемых «Геосканом» БПЛА – от разведки месторождений до инвентаризации сельскохозяйственных угодий.

Крупный производитель – АО «Кронштадт» (в 2020 г. выручка составила 2 млрд руб.: +145 % к 2019 г.), специализирующийся на разработке и производстве наукоемкого оборудования, ПО и комплексных решений для беспилотной авиации и оборонной промышленности.

Аэротакси «3 по 500»

Самый динамичный регион на рынке городской воздушной мобильности – Европа. Прогнозируется, что объем рынка вырастет с 3,1 млрд долл. в 2023 г. до 7,9 млрд долл. в 2030-м, а среднегодовой темп прироста составит 16,2 % [33]. К 2040 г. объем рынка автономных летающих автомобилей в мире достигнет 2,9 трлн долл. [34]

Применение аэротакси как транспорта, изменяющего городскую мобильность, началось с запуска французским концерном Airbus аэротакси Vahana – одноместного летательного аппарата с вертикальными взлетом и посадкой. Полет проходит автономно по заданной траектории с отклонениями, чтобы избежать препятствий. В 2015 г. Airbus начал разрабатывать четырехместный летательный аппарат CityAirbus. Уже в 2019 г. прошла презентация первого прототипа. В 2024 г. к Олимпиаде во Франции планируется запустить его из аэропорта Шарль-де-Голль к центру Парижа.

Рынок городского аэротакси только зарождается, коммерческие службы появятся не ранее 2023 г., стоимость поездки составит 50 долл. К 2030 г. она снизится до 30 долл. Количество пассажиров достигнет 130 млн человек к 2028 г. и 740 млн человек к 2030-му. Количество пассажирских беспилотников оценивается в 3 тыс. человек к 2025 г. и 100 тыс. человек к 2050 г.

Россияне будут перемещаться по городу на беспилотном общественном транспорте через 10 лет [35]. Первыми оценить новый транспорт смогут москвичи и петербуржцы. Сегодня известно 114 стартапов.

Модель летательного аппарата для внутригородских перевозок собрана в центре прототипирования НИТУ «МИСиС» «Кинетика». Образец в масштабе 1:2 позволит испытать аэродинамические характеристики и системы управления пассажирским дроном в реальных условиях. Чтобы занять значительную долю будущего мирового рынка городских электролетов, необходимо решить вопрос с безопасностью и нормативным регулированием беспилотной авиации.

«Оператор»

Постоянно растет число компаний, разрабатывающих специализированное ПО для операционного управления полетами БАС (программирование маршрутов, контроль выполнения полета). Такие системы решают вопросы, связанные с управлением операциями, которые выполняют малые БАС в различных отраслях.

В России насчитывается около 20 компаний, разрабатывающих как БАС, так и ПО. Лидируют ГК «Геоскан», Zala Aero GROUP, ГК «Беспилотные системы», АФМ-Серверс («Птеро»), ГК «Кронштадт» (табл. 2).

Таблица 2. Основные игроки российского рынка малых БАС гражданского назначения

№	Название компании	Специализация	Отрасли и основные заказчики
1.	Zala Aero GROUP	Разработчик и производитель БПЛА, целевых нагрузок, катапульт, программного обеспечения, мобильных наземных станций управления.	Геодезия и картография, мониторинг инфраструктуры нефтегазопроводов, безопасность и чрезвычайные ситуации. Заказчики – госкорпорации, министерства и ведомства.
2.	АО «Совзонд»	Разработчик и интегратор геоинформационных технологий и аэрокосмического мониторинга (создание решений «под ключ», готовые отраслевые решения, геоинформационные онлайн-сервисы).	Все отрасли. Заказчики – федеральные и региональные ИОГВ
3.	ГК «Геоскан»	Производитель и разработчик БВС, специализированного программного обеспечения по обработке данных аэрофотосъемки и геоинформационной системы построения 3D-моделей городов.	Все отрасли. Заказчики – компании сегментов B2B и B2G в отраслях геодезии и картографии, сельского хозяйства, экомониторинга.
4.	ГК «Беспилотные системы»	Разработчик программного обеспечения и производитель БВС Supersam (хорошие тактико-технические характеристики).	Мониторинг инфраструктуры, сельского хозяйства, лесных массивов и животных. Заказчики – B2B-компании электроэнергетического сектора.
5.	АФМ-Серверс («Птеро»)	Производитель БВС и разработчик программного обеспечения. БПЛА поставляется вместе с программным обеспечением.	Геодезия и картография, мониторинг инфраструктуры. Заказчики – компании B2B и B2G электроэнергетического сектора.
6.	ГК «Кронштадт»	Разработчик и производитель БАС.	Безопасность. Заказчики – Министерство обороны РФ и др. силовые ведомства.

Минимальный срок разработки программного приложения составляет два года, поэтому данный сегмент будет развиваться умеренными темпами. С опорой на опыт в других высокотехнологичных отраслях (AppStore, Play Market) в 2030–2035 гг. ожидается рост сегмента по количеству приложений.

Ядро рабочей группы по развитию рынка «Аэронекст» составляют А. Грудев (президент Ассоциации эксплуатантов и разработчиков беспилотных авиационных систем, далее – Ассоциация), Г. Бабинцев (генеральный директор Ассоциации), А. Валиев (главный конструктор – технический директор компании «Птеро»). Кроме того, в ассоциацию «АэроНекст» входит около 90 компаний, преимущественно в Москве и Санкт-Петербурге. Участниками являются разработчики и производители БАС, в то время как сегмент потребителей и научных организаций фактически не представлен.

РОЛЬ НЕТА В СОЗДАНИИ РЫНКА

Оборот российского рынка услуг отрасли составляет около 10 млрд руб., в сумме это около 2 % мирового рынка.

При реализации мероприятий «Аэронекста» необходимо выполнять проекты, направленные на преодоление существующих в отрасли барьеров.

Технологические проекты

- осуществлена поддержка 92 проектов (12 по линии АО «РВК», 80 в рамках конкурсов «Развитие НТИ» ФСИ), в 2016–2019 гг. на них выделено свыше 2 млрд руб. бюджетных средств.

Нормативные проекты

- разработано и принято более 20 законодательных и ведомственных нормативных актов;
- сформировано профессиональное сообщество;
- действуют две рабочие группы (рыночная и законодательная);
- работает профессиональная ассоциация «Аэронекст».

Рыночные проекты

- возникли десятки новых компаний;
- созданы пилотные проекты по применению БАС;
- выполнены разнообразные НИОКР.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ДИСКУССИИ О БУДУЩЕМ НЕТА

1. Может ли стратегия «последователей» обеспечить выполнение запланированных результатов по созданию прорывных компаний («единорогов») и вывод российских разработок в мировые лидеры?
2. Особенностью современного отечественного рынка БАС и нормативного законодательства является его ориентация на приоритеты ВПК. Может ли этот факт стать критичным для развития гражданского направления?
3. Каковы последствия от несовершенства современного законодательства (в т. ч. в области сертификации) для развития рынка «Аэронекст»? Как ускорить изменения нормативно-правовой базы?
4. Способны ли российские вузы формировать необходимые компетенции для создания рынка будущего?

АЭРОНЕТ (AERONET)



СЕРГЕЙ ЖУКОВ

Соруководитель рабочей группы «Аэронет», генеральный директор АНО «Аналитический центр «Аэронет»

ИДЕОЛОГИЯ И ДОСТИЖЕНИЯ¹⁰⁷

- Основная задача «Аэронет» – создать новую отрасль и базирующийся на ней рынок. Он охватывает отрасли беспилотных, авиационных, авиационно-космических и космических систем, продуктов и услуг на их основе. С перечисленным напрямую связано развитие геоинформационных технологий. Мы считаем, что в России должны появиться крылья, и для этого многое предстоит сделать.
- Для наращивания компетенций необходимо реализовывать проекты. А для того чтобы помогать рынку в целом, надо совершенствовать нормативную базу.
- Для выхода на мировые рынки нужен крупный игрок – уровня Яндекса, Сбера или Росатома, – который бы взял на себя проект, начал вкладывать деньги, привлёк компетенции с рынка
- Вместо того, чтобы менять стратегии, стоит реализовывать идеи, которые наработаны в 2016–2017 гг.

ПРИМЕРЫ УСПЕШНЫХ ПРОЕКТОВ¹⁰⁸

- Компания «Геоскан» продает цифровую модель типового региона. Это один из первых успешно выполненных проектов в «Аэронет» и НТИ. Он стоил 468 млн руб. (330 млн бюджетных средств и 138 млн софинансирования). В результате возник актив в виде банка качественных пространственных данных. Были произведены сверки с кадастровыми съемками и выявлено колоссальное количество нарушений. Правительство Тульской области получило набор данных, а «Геоскан» – опыт и новые технологии.
- «Аэронет» играет роль в формировании дальнейшей концепции и политики по интеграции баз в общее воздушное пространство. Концепция по интеграции баз в единое воздушное пространство Российской Федерации, которая должна быть утверждена правительством со дня на день, содержит два аспекта: это разработка технологий и разработка нормативной базы. Основным исполнителем по нормативной базе станет законодательная Рабочая группа «Аэронет».

107 На основании интервью с С. Жуковым.

108 На основании интервью с С. Жуковым.

ХРОНОЛОГИЯ

Первый этап (саммари)	
июнь 2016 г.	<ul style="list-style-type: none"> Дорожная карта одобрена Президиумом Совета при Президенте РФ
апрель 2018 г.	<ul style="list-style-type: none"> Распоряжением Правительства РФ утвержден план мероприятий (дорожной карты) по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров
ноябрь 2018 г.	<ul style="list-style-type: none"> Создан инфраструктурный центр «Аэронет»
декабрь 2019 г.	<ul style="list-style-type: none"> Подготовлен и направлен на согласование проект актуализированной дорожной карты «Аэроспейснет»
июль 2020 г.	<ul style="list-style-type: none"> Поступили замечания от МОН, заинтересованных ФОИВ
август 2020 г.	<ul style="list-style-type: none"> Форсайт НТИ 2.0
сентябрь 2020 г.	<ul style="list-style-type: none"> Подготовлен и направлен на согласование проект актуализированной дорожной карты «Аэронет» с учетом замечаний МОН и ФОИВ, материалов форсайта, материалов «Аэронекста»
Второй этап	
	Становление отрасли
2020–2025 гг.	<ul style="list-style-type: none"> Создание инфраструктуры, осуществляющей акселерацию лучших проектов в области разработки, производства, сбыта, эксплуатации МКА, ракет-носителей сверхлегкого класса (РН СЛК), геоинформационных технологий Подготовка отраслевых документов стратегического планирования в области коммерческой космонавтики Формирование системы подготовки кадров, сети научных лабораторий и конструкторских бюро, обеспечивающих устойчивое воспроизводство кадров, создание научно-технического задела, преодоление технологических барьеров Запуск КИП, в ходе которых созданы полигоны, образцы – демонстраторы межорбитальных буксиров, ГИТ, интегрированные технологические платформы, системы испытаний, сертификации РН СЛК/МКА, их разработчиков, производителей и операторов
Третий этап	
	Интенсивное развитие отрасли, задачи
2026–2035 гг.	<ul style="list-style-type: none"> Сформировать сетевую кооперацию научных лабораторий, образовательных организаций, предприятий и коллективов Завершить трансформацию системы подготовки кадров, способных к воспроизводству и созданию опережающего научно-технического задела Систематизировать механизмы поддержки поставок отечественных продуктов «Аэронет» на экспорт, чтобы составить заметную долю на мировом рынке Завершить создание гибкой сетевой структуры разработки, производства и испытаний МКА, РН СЛК, систем и сервисов на их основе; разработать платформы ГИТ, преодолеть технологические барьеры Преодолеть нормативные барьеры, препятствующие массовому оказанию услуг с помощью МКА, РН СЛК и ГИТ

Кроме того, в рамках НТИ «Аэронет» планируется создать специализированный институт развития – Центр перспективных авиакосмических технологий (в форме АНО или фонда). Вариант – преобразовать АНО «Аналитический центр «Аэронет». Цель – ускорение развития производственных компаний частного авиакосмического сектора посредством формирования единой отраслевой инфраструктуры и системы разделения труда.

НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ «АЭРОНЕТ»¹⁰⁹

- Наибольший потенциал коммерциализации, безусловно, у геоинформационных технологий. Камнем преткновения здесь является неразвитость законодательства, которое не позволяет частнику входить в рынок на равных основаниях с государством. Есть ограничения по сбору и использованию данных дистанционного зондирования Земли из космоса и данных аэрофотосъемки.
- Необходимо создать беспилотную транспортную авиацию, космическую систему. Вокруг этого возникает целая экосистема профессиональных команд, которые могут производить и продавать технику и услуги. Чтобы всё получилось, придется разобраться с нормативной базой.

Космос постепенно становится своеобразной частью среды обитания и деятельности человека. Расширяется содержание понятия «окружающая среда» – в него включается околоземное космическое пространство. Стремительное развитие технологий позволило расширить сферу применения околоземных космических систем и комплексных решений, а также услуг на их основе. Это привело к возникновению нового рынка. В НТИ он получил название «Аэронет».

ФОКУСИРОВКА НАПРАВЛЕНИЯ

«Аэронет» – формирующийся глобальный сетевой рынок информационных, логистических и иных услуг, предоставляемых постоянно находящимися в воздухе на низких орбитах малыми космическими аппаратами (МКА), аналитические геоинформационные платформы и сервисы, координируемые с помощью информационных технологий.

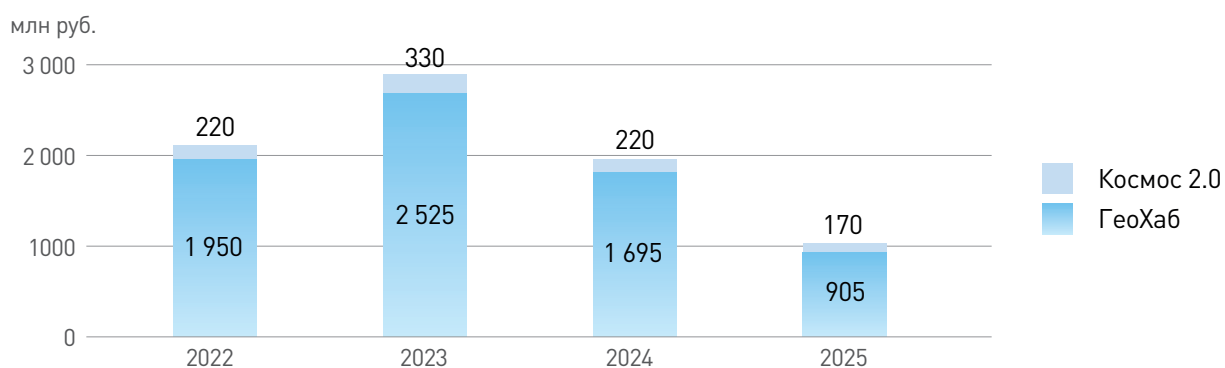
Утвержденная в 2016 г. дорожная карта «Аэронет» (ДК «Аэронет») ориентирована на рынок беспилотных авиационных систем (БАС), низкоорбитальных систем МКА, средств доставки в космическое пространство, сервисов и услуг на их основе. В 2020 г. были скорректированы направления дорожной карты до услуг по выведению на орбиту МКА («Космос 2.0» – коммерческая космонавтика) и развитию геоинформационных технологий («ГеоХаб» – аналитические геоинформационные платформы и сервисы).

Ключевая цель «Аэронет» к 2035 г. – формирование экосистемы российской частной космонавтики, обеспечивающей ее эффективное развитие, капитализацию, вовлечение в возникающие сегменты космических рынков. Участники рынка – космические компании, потребители их продукции и услуг, поставщики, система специального образования.

По прогнозам, «Аэронет» позволит России к 2035 г. в сегменте «Космос 2.0» занять долю 1,4 млрд долл., а в сегменте «ГеоХаб» – 3,4 млрд долл. (рис. 1) Реализация ДК «Аэронет», а именно сегмента «Космос 2.0», будет происходить через комплексные интегрированные проекты (КИП), заключающиеся в выведении на орбиту малых космических аппаратов, сверхлегких ракетносителей (СЛРН) и буксиров, которые совокупно к 2025 г. должны обеспечить общую прибыль в размере 9 млн долл.

109 На основании интервью с С. Жуковым.

Рис. 1. Динамика и структура рынка «Аэронет» в РФ в соответствии с дорожной картой, млн руб.



Амбиции России на рынке будущего включают создание конкурентоспособных игроков рынка среди МСП в секторе разработки, производства и эксплуатации беспилотных и опционально пилотируемых систем аэрокосмического назначения. Планируется также развитие системы подготовки кадров для рынка будущего (табл. 1).

Таблица 1. Основные целевые показатели плана ДК «Аэронет»

Наименование целевого показателя	Ед. изм.	2020 г. (факт)	2025 г. (план)	2035 г. (план)
Доля годовой выручки российских компаний рынка «Аэронет» от годового оборота мирового рынка БАС	%	0,13	0,5	7
Годовой оборот компаний «Аэронет» (по курсу 75 руб./долл.)	млрд руб.	2,5	14,5	525
Количество малых инновационных предприятий – разработчиков/производителей продуктов и услуг «Аэронет»	шт.	175	400	1 500
Количество научных лабораторий – точек роста, разрабатывающих и выводящих на рынок инновационные продукты «Аэронет»	шт.	3	10	30
Количество организаций высшего образования и центров компетенций	шт.	15	30	70
Количество молодых специалистов, разрабатывающих и выводящих на рынок инновационные продукты и услуги «Аэронет»	тыс. чел.	1,8	3,5	10

АКТУАЛЬНОСТЬ РЫНКА

Бурное развитие коммерческой космонавтики привлекает в нее частный капитал «некосмических» компаний (Google, Alibaba Group, Amazon (Blue Origin) и др.). Опираясь на ресурсы и решения частных компаний, основные космические лидеры (США, Китай, Япония) снижают риски и стоимость решений, получают дополнительные ресурсы для дальнейшего развития космической разведки, телекоммуникаций, связи и навигации и др.

Государство выступает основным заказчиком и источником ресурсов развития, а бизнес помогает в выполнении функций государства.

«Космос 2.0» (коммерческая космонавтика)

Коммерческая космонавтика – не очень большой, но капиталоемкий рынок, вокруг которого построена обширная наукоемкая индустрия. При правильном подходе это довольно прибыльный и стабильный бизнес. В нем есть место как простым полетам в космос, так и более сложным и неясным взаимодействиям с космическим пространством.

Возрастающие запросы от государства позволили коммерческому сектору активно участвовать в освоении космоса. Начиная с 2006 г. малые и средние предприятия, в т. ч. стартапы-астропренеры (SpaceX, Blue Origin и Virgin Galacti), стали ведущими подрядчиками НАСА в разработке систем нового поколения, связанных с ракетно-космическими системами. Разрешение исследовать и использовать космические ресурсы дало частным компаниям возможность предоставить миру недорогой и доступный интернет, развитие науки, а в перспективе – колонизацию Марса и другие возможности. Все это привлекло большой объем частного капитала. Удачный запуск космонавтов на МКС (осуществленный SpaceX) положил начало регулярным коммерческим полетам астронавтов и открыл направление космического туризма.

Запуск спутников стал дешевле (благодаря SpaceX), а космос доступнее для небольших и начинающих компаний. Как следствие, увеличилось число компаний, чья деятельность связана с космосом и получаемыми оттуда данными. Кроме того, спутники стали легче и меньше, а ракеты – крупнее, значит, можно выводить на орбиту большее их количество за один раз.

«ГеоХаб» (аналитические геоинформационные платформы и сервисы)

Геоинформационные технологии прочно обосновались в современной жизни. Сферы применения геоинформационных систем (далее – ГИС) разнообразны: сельское хозяйство, промышленность, экономика и даже культура. Причина – в возможности оперативно получать информацию по запросу и визуализировать ее, выявлять скрытые взаимосвязи и тенденции, которые трудно либо невозможно заметить, используя привычные бумажные карты.

Острая проблема повышения урожайности решается за счет применения технологий «ГеоХаб». Они позволяют контролировать актуальные данные, необходимые для точного земледелия и повышения урожайности, получать лучшее разрешение (у спутников 17/10 см против 10/10 м), не завися от погодных условий, обладают меньшей стоимостью данных.

Важный подsegment – аэрогеофизические работы для решения геологических задач (геологическое картирование, поиск месторождений полезных ископаемых), а также для мониторинга природных и техногенных сред. Перспективность таких работ подтверждается как интересом сервисных и горнодобывающих компаний (Variscan Mines – Франция, Mineral Exploration Network – Финляндия, Abitibi Geophysics – Канада), так и результатами научных исследований (ГГМ РАН, ИНГГ СО РАН, Национальный аэрокосмический институт Испании). Подsegment находится в стадии становления, есть первые прототипы, в связи с чем ниша обладает инвестиционной привлекательностью.

БАРЬЕРЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РЫНКА В РФ

Технологические барьеры

- Отсутствие испытательной инфраструктуры;
- Отсутствие единой цифровой карты с динамическим слоем;
- Отсутствие технологий создания распределенных сетей станций приема и/или удаленного управления МКА.

Рыночные барьеры

- Отсутствие инновационных продуктов, готовых к внедрению;
- Трудности с использованием импортных комплектующих.

Кадровые барьеры

- Отсутствие системы подготовки кадров для слияния авиационных и космических направлений;
- Отсутствие научных лабораторий, способных к проведению исследований по созданию опережающего научно-технического задела.

Нормативные барьеры

- Отсутствие нормативного регулирования частной космонавтики.

КАРТА ЛИДИРУЮЩИХ ИГРОКОВ, МЕСТО РОССИИ НА МИРОВЫХ РЫНКАХ

Рынок коммерческой космонавтики и «ГеоХаб» только возникает, на нем отсутствуют устоявшиеся технологические стандарты. Развитие рынка важно с т. зр. обеспечения базовых потребностей и безопасности. В РФ есть условия для достижения конкурентных преимуществ и занятия значимой доли рынка: уровень развития исследований в аэрокосмической сфере традиционно высок, есть технологические предприниматели с амбициями создать лидеров нового высокотехнологичного направления.

«Космос 2.0» (коммерческая космонавтика)

Самый важный тренд [36] коммерческого рынка – уменьшение удельной стоимости выведения полезной нагрузки на околоземную орбиту.

Второй тренд – рост числа аппаратов на околоземной орбите.

Третий – снижение количества нормативно-правовых ограничений на коммерческую космическую деятельность. Лидер направления – США. В космической политике РФ также зафиксирован приоритет частной космонавтики.

Четвертый – быстрые темпы роста венчурных инвестиций в частную космонавтику.

Пятый – увеличение доли частных операторов в околоземном пространстве.

Прогнозируется кратный рост рынка – с 350 млрд долл. в 2020 г. до 1,4 трлн долл. к 2030 г. при среднегодовых темпах 10,6 % [37].

В последние пять лет частная космонавтика получила новое дыхание. Число космических стартапов резко увеличилось, они смогли привлечь значительные инвестиции в развитых странах (табл. 2). На всех этапах развития проектов малым и средним инновационным компаниям предоставляется финансовая и техническая поддержка. Сформировалась практика привлечения частных фирм к созданию решений по автоматизированной доставке грузов на Луну.

Таблица 2. Мировые лидеры частной космонавтики

№	Компания/страна	Направление деятельности	Результат
1.	SpaceX (США)	Разработка доставки грузов к МКС	Участие в программах снабжения МКС и создание средств доставки экипажей на МКС
2.	ArianeGroup (Франция)	Космические запуски, безопасность и оборона. Подразделение Airbus, Airbus Defence and Space, специализируется на создании коммерческих и военных спутников	Спутниковые платформы используются в различных аппаратах, от небольших (дистанционное зондирование) до крупных (телекоммуникационные спутники)
3.	Mitsubishi Heavy Industries (Япония)	Создание ракет и космических грузовиков	Несколько поколений ракет-носителей и транспортных грузовых кораблей. В среднем один раз в год организуют отправку на МКС
4.	Orbital ATK (США)	Создание компонентов будущей сверхтяжелой ракеты-носителя и солнечных панелей для марсианского посадочного модуля	Участствует в госпрограмме CRS по коммерческому снабжению станции МКС
5.	Blue Origin (США)	Многоразовая ракета-носитель с двигателями BE-4	Имеет суборбитальную одноступенчатую ракету New Shepard и одноименный корабль-капсулу

Общий объем космического рынка России на 2018 г. составил 140 млрд руб., включая как космическую технику, так и услуги, оказываемые с помощью космических средств [38]. При этом доля России на мировом рынке коммерческой космонавтики – около 14–15% [39]. Так, рынок отечественной наземной аппаратуры системы ГЛОНАСС составляет около 15 млрд руб. Однако объемы частной космонавтики в России установить крайне сложно из-за неразглашения компаниями своих финансовых показателей, эти объемы находятся в пределах до 1% от российского рынка космических услуг [40].

В РФ нет частных компаний, которые могли бы в ближайшее время превратиться в крупных игроков на мировом космическом рынке и составить конкуренцию таким госкомпаниям, как РКК «Энергия» или РКЦ «Прогресс».

Большая часть частных космических проектов в России сосредоточена в Сколково. Это проекты компаний «Спутникс», «Avant Space», «Мостком», разрабатывающих спутники и отдельные системы космических аппаратов, проект суборбитальной ракеты для туризма компании «Космокурс», разработка сверхлегких ракет-носителей («Лин Индастриал»), проекты в сфере наземной инфраструктуры для приема спутниковых данных («Лоретт» и «Небо-ГК»). Вне периметра Сколково стоит выделить деятельность компании S7 Space, а также крупных операторов данных спутниковой съемки, таких как «Сканэкс», «Совзонд» (табл. 3).

Таблица 3. Перспективные компании РФ в сфере «Аэронет»

№	Компания/страна	Направление деятельности	Результат
1.	Спутникс	Производитель микроспутниковых платформ и приложений	Первый частный микроспутник «Таблетсат-Аврора». Запущены научно-образовательные наноспутники с МКС формата CubeSat «СириусСат-1 и 2»
2.	Avant Space	Разработка электроракетных двигателей для малых спутников	Готовится запуск роя микроспутников с лазерами для демонстрации рекламы из космоса
3.	Мостком	Производитель систем беспроводной оптической связи на базе технологии Free-Space Optics	Созданы терминалы для организации высокоскоростных каналов связи в космическом пространстве. Они могут применяться для межспутниковых каналов и для каналов Космос – Земля
4.	Космокурс	Разработка малых одноступенчатых ракет для пилотируемых запусков туристов	Ведется подбор места для размещения стартовой площадки космодрома. Испытания ракеты и капсулы запланированы на 2022 г.
5.	Лин Индастриал	Разработчик сверхлегких ракет-носителей	Разработан проект многоразовой двухступенчатой авиационно-космической системы для проведения технологических исследований, а также получения новых материалов
6.	НЕБО-ГК	Создатель системы спутниковой связи на высокой эллиптической орбите	Ведется тестирование системы спутниковой связи на эллиптической орбите
7.	S7 Space	Ракетостроение, разработка грузового космического корабля. Космический проект – плавучий космодром «Морской старт»	Пока не ясно, насколько эффективно компания сможет разработать и коммерциализировать проект

«ГеоХаб» (аналитические геоинформационные платформы и сервисы)

Растет количество геопространственной информации, получаемой в режиме реального времени, и «исторической» геопространственной информации, накапливаемой в распределенных хранилищах. По всему миру увеличиваются объемы и разнообразие предлагаемых рынку данных дистанционного зондирования Земли (*далее – ДЗЗ*), получаемых аэрокосмическими системами, с одновременным ростом объемов навигационных и геолокационных данных.

Ключевые тренды рынка [41]:

- увеличение объемов и разнообразия предлагаемых рынку данных дистанционного зондирования Земли;
- повышение требований к точности картографии и определению местоположения и позиционирования беспилотного транспорта;

– по мере роста числа беспилотного транспорта в развитых странах, возникает вопрос о порядке доступа частных лиц к геоданным. Это направление находится в фокусе внимания рабочей группы «Аэронет».

Мировой рынок аналитики геопространственных данных в 2017 г. составил 3,41 млрд долл., к 2022 г. он достигнет 13,21 млрд при среднегодовом темпе роста 31,1 % [42]. Такой рост объясняется достижениями в области геоаналитики, внедрением технологий искусственного интеллекта и Big Data. К 2035 г. мировой рынок будет представлен рядом платформенных экосистем, обеспечивающих единый технологический цикл от получения данных до систем принятия решений. Доминирующие потребители – крупные предприятия (более 60 % внедрений). Ожидается, что и сегмент МСП-бизнеса будет быстро расти. На Северную Америку приходится более 35 % продаж средств аналитики; быстрее всего будет развиваться рынок в Азиатско-Тихоокеанском регионе (до 15 % в год [43]).

Крупные международные компании поставщики и разработчики платформенных решений – Pitney Bowes (MapInfo), Hexagon (Intergraph), Bentley Systems, Autodesk и Esri (ArcGIS) (табл. 4).

Таблица 4. Мировые лидеры на рынке «ГеоХаб»

№	Название	Деятельность	Продукт
1.	Pitney Bowes (MapInfo)	Разработка и производство программ и приложений для обработки географических и топографических данных	Линейка продуктов – от настольных картографических приложений до корпоративных систем рыночного анализа
2.	Intergraph Corporation	Разработка программного обеспечения и оказание услуг	Программное обеспечение на основе геопространственных данных для предприятий и правительств
3.	Bentley Systems	Разработка программного обеспечения для профессионалов в сфере строительства и управления мировой инфраструктурой	Предоставляет решения для полного жизненного цикла объектов инфраструктуры с учетом потребностей различных специалистов – от архитекторов до операторов и инженеров техобслуживания

В 2019 г. рынок сервисов геоаналитики в РФ составил 800 млн руб. (рост на 30 %) [44]. В 2020 г. он приблизится к 850 млн руб. Рост будет формироваться за счет реализации госпроектов «Умные города».

Россия обладает полной технологией ДЗЗ с БАС, что обеспечивает полное импортозамещение спутникового ДЗЗ сверхвысокого разрешения. Развитие технологий «Аэронет» к 2035 г. позволит обеспечить мировое лидерство (в основном в странах БРИКС+) на рынке ПО обработки материалов ДЗЗ до 20–25 % и до 50 % рынка высокоточных GPS/Глонасс-приемников для БАС.

К 2035 г. планируется полное импортозамещение спутниковых данных мониторинга посевов, овладение 50 % мирового рынка сенсоров для мониторинга посевов в странах БРИКС+, а также 8 % пахотных земель, лидерство в странах БРИКС в технологии мониторинга посевов, на рынке ПО обработки материалов мониторинга посевов, выраженное в 50 % доле рынка мониторинга посевов в странах БРИКС и 20 % мирового рынка.

ООО «Курсир» (в 2020 г. выручка 22,1 млн руб., +50 % к 2019 г.) производит инновационные решения на базе дронов для летной проверки систем навигации и посадки в аэропортах.

ООО «Джи Пи Эс Ком» занимается разработкой собственных навигационных приборов и программного обеспечения для обработки данных. Спутниковый ГЛОНАСС/GPS-приемник Shark Geo стал первой российской разработкой в этой области.

Перспективными направлениями предоставления услуг для реализации частных инициатив в области «Аэронет» являются:

- 1) космические ДЗЗ и мониторинг;
- 2) космическая связь, теле- и интернет-вещание на территории РФ;
- 3) оперативный вывод полезных нагрузок на орбиту с помощью сверхлегких ракет-носителей;
- 4) массовое производство малоразмерных космических аппаратов и космических платформ;
- 5) космический суборбитальный туризм;
- 6) сверхбыстрая доставка легких полезных нагрузок.

Ядро рабочей группы по развитию рынка «Аэронет» составляют А. Жуков (соруководитель рабочей группы, директор АНО «Аналитический центр «Аэронет»), О. Бочаров (соруководитель рабочей группы, заместитель министра промышленности и торговли РФ), О. Вольф (заместитель директора департамента перспективных программ и проекта «Сфера» Государственной корпорации «Роскосмос»), В. Гершензон (заместитель руководителя рабочей группы, руководитель сегмента «ГеоХаб», генеральный директор ООО «Лоретт»), Р. Жиц (руководитель сегмента «Космос», ведущий специалист АНО «Аналитический центр «Аэронет»), В. Иваненко (генеральный директор ООО «СПУТНИКС»), В. Кутахов (директор проектного комплекса «Роботизированные авиационные системы» НИЦ «Институт им. Н.Е. Жуковского») и др.

РОЛЬ НЕТА В СОЗДАНИИ РЫНКА

Общая численность компаний, входящих в сообщество «Аэронет», – более 200. Оборот российского рынка услуг отрасли – 10 млрд руб. (около 2 % мирового рынка).

Основные результаты достигнуты в преодолении *технологических барьеров*. Осуществлена поддержка 92 проектов (12 – по линии АО «РВК», 80 – в рамках конкурсов «Развитие НТИ» ФСИ). Направление, которому был отдан приоритет, – «ГеоХаб».

Покрытие территории России высокоточными картами в рамках проектов НТИ¹¹⁰ составило 11,89 млн га. В Тульской области снято и обработано данных на территории 2,57 млн га. В Татарстане и соседних субъектах РФ – 8,7 млн га. В итоге созданы геопривязанные 3D-модели и ортофотопланы территории, охватывающие более 10 тыс. населенных пунктов и садоводческих товариществ. Разработаны десятки сервисов, создано два региональных геопортала.

В Белгородской области реализован эксперимент «АгроНТИ». Его участниками стали 15 компаний НТИ. Выполнен комплекс работ в агрохолдингах области. При сравнении данных аэросъемки с картами пахотных земель на территории 51,3 тыс. га выявлено 6,5 тыс. участков земли, не задействованных в севообороте. Кроме того, проведены мониторинг и обработка трихограммой 1,2 тыс. га кукурузы для борьбы с кукурузным мотыльком, озимой пшеницы против жука-кузьки.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ДИСКУССИИ О БУДУЩЕМ НЕТА

1. Есть ли будущее у частной космонавтики в мире? Имеются ли в России резервы для создания прорывных технологий, способных вывести страну в мировые лидеры в ближайшие несколько лет?
2. Действительно ли существующий механизм взаимодействия НАСА и частных компаний США так эффективен, как о нем говорят? Есть ли у России возможность и потребность в трансляции этого опыта для развития рынка «Аэронет»?
3. Способна ли существующая образовательная система создавать необходимые для рынка будущего кадры?

110 Центр Программ Систем, Плаз (ГК «Геоскан»), ИнЭнерджи, Сибаналитприбор, Бозон, Гамаюн Аэро, АгроДозор, БелГАУ им. Горина и др.

ВЕАРНЕТ (WEARNET)



АЛЕКСЕЙ БАЖЕНОВ

Руководитель рабочей группы 2035 («Веарнет»), основатель форума новой модной индустрии Veiporen

ИДЕОЛОГИЯ И ДОСТИЖЕНИЯ¹¹¹

- Индустрия моды в России в силу исторических причин очень разобщена. Все крупные фабрики, которые существуют сегодня, появились в результате второй промышленной революции. Но следующего шага – третьей промышленной революции и интеграции креативных индустрий и моды в производство – не случилось. Вместо профицита одежды у нас был дефицит и очереди. Это не ставило фабрики в ситуацию конкуренции за внимание потребителей, перевода в «экономику внимания» и становления фабрик как брендов. Поэтому до сих пор у нас легкая промышленность не превратилась в полноценную индустрию моды. У нашего легпрома невысокий уровень креативной интенсивности – процесса, при котором легкая промышленность под воздействием креативных индустрий превращается в индустрию моды.
- Сегодня на российском рынке ритейла 82 % импортной продукции. Попытки скопировать западный опыт не привели к выстраиванию внутренней взаимосвязи всех игроков индустрии – каждая группа работает исключительно в своих интересах. Например, наши недели моды копируют западный PR-инструмент, но не встраиваются в бизнес, журналы и ритейлеры не взаимодействуют с российскими фабриками, а ориентируются в большей степени на зарубежный рынок.
- Методология НТИ – ключ к изменению ситуации. Она позволяет строить и усиливать сообщества предпринимателей, которые, самонастраиваясь, создают что-то принципиально новое. Не технологические гиганты, а сеть стартапов, предпринимателей, людей всегда имеет более живую и гибкую природу, которая принципиально важна на фазе формирования архитектуры рынка будущего.
- В феврале 2021 г. мы защитили дорожную карту рынка «Веарнет». Это рынок гибридной индустрии моды, который объединяет ритейл, легкую промышленность, креативную индустрию, IT и диджитал. Дорожная карта позволяет предпринимателям, стартапам видеть, в каком направлении будет развиваться индустрия и во что можно инвестировать.

ПРИМЕР УСПЕШНОГО ПРОЕКТА¹¹²

- Стартап Texel Portal (примерки и виртуальное сканирование) зарегистрирован в России и работает на международный рынок: Marks & Spencer заказали у Texel Portal большой проект.

111 На основании интервью с А. Баженовым.

112 На основании интервью с А. Баженовым.

ХРОНОЛОГИЯ¹¹³

Первый этап (саммари)	
июль 2016 г.	• Форсайт-сессия «Фэшннет» в «Точке кипения» АСИ в Москве; экспертные сессии «Фэшннет» (в рамках Форума стратегических инициатив АСИ)
декабрь 2016 г.	• Специальная презентация концепции рынка НТИ «Фэшннет» как элемента государственной стратегии для Минпромторга РФ
август 2017 г.	• Форсайт-кэмп «FashionNet. Креативные индустрии МКФ-2021»
май 2018 г.	• Трехдневный хакатон для проектов и команд в сфере Fashion + Technology
июнь 2020 г.	• Онлайн-встреча по выработке стратегии развития российского модного рынка; «Фэшннет» переименован в «Вearнет»; обновлена рабочая группа «Вearнет»
август 2020 г.	• Пятая открытая встреча рынка «Вearнет» в рамках форсайта НТИ 2.0
Создание фундамента	
2018–2021 гг.	• Запуск программ по товарным рынкам и стратегическим направлениям
Экосистема	
2022–2025 гг.	• Появление первых компаний и начало формирования сетевых рынков
Развитие	
2026–2035 гг.	• Выполнены стратегические цели дорожной карты; Россия закрепилась как один из мировых лидеров «Вearнет»

НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ «ВЕАРНЕТ»¹¹⁴

- Гибридный продукт – это сбалансированное сочетание материального и виртуального. Обмен данными, история создания продукта, отображение личности владельца – об этом будут рассказывать одежда, обувь и аксессуары к 2035 г.
- Ключевые технологические тренды рынка моды на ближайшие 15 лет:
 - локализация и кастомизация – близкое размещение производств к местам продажи, экологичное производство более мелких партий товаров;
 - новые экостандарты и ресайклинг – использование переработанных материалов в массовом производстве;
 - новые материалы – создание и использование материалов с новыми свойствами (разлагаемость, долговечность);
 - дополненная реальность – разработка и использование решений для процесса производства и продажи продукции (виртуальная примерка, виртуальное моделирование и др.);

113 Источник: презентация А. Шумского «FashionNet (WearNet). Концепция дорожной карты», 03.11.2020 г.

114 На основании интервью с А. Баженовым.

- «умная» одежда со встроенными датчиками для обработки биометрической информации и взаимодействия с окружающей средой.
- 3D-моделирование – это путь к четвертой промышленной революции в индустрии моды.
- Очевидный тренд ближайшего будущего – много продуктов на стыке IT и fashion без производства самих вещей.
- Уже запущена перестройка цепочек взаимодействия всех игроков. Роль традиционного ритейла снижается, а онлайн-форматы будут расти. Вырос экспорт в близлежащие страны, российские платформы (например, Wildberries) выходят на международные рынки. Фабрики и производства, обладающие ресурсами трансформации, должны быть встроены в платформы. Здесь появляется запрос к IT-специалистам. Цифровые платформы будут втягивать старые фабрики в новые рынки. Часть игроков, модернизируясь, будет активно развиваться, и действующие фабрики пока сохранятся в качестве значимых игроков.
- У России есть базовая комбинация факторов, позволяющая занять лидирующие позиции в гибридном рынке моды будущего – сектор IT в стране находится на довольно высоком уровне, в России богатая культура, активно развиваются креативные индустрии.
- Производства (фабрики) должны быть обращены в сторону потребительского рынка (b2c) – уметь работать с вниманием к потребителям и их запросам, собирать информацию и становиться брендами. Мы должны развивать локальное производство, чтобы наших брендов на российском и зарубежных рынках стало больше.
- Народные художественные промыслы как локальные коды необходимо цифровизировать и вовлечь в современные платформы, чтобы выиграть в мировом креативном пространстве за счет самобытного продукта.

Мировая индустрия моды за последние 10 лет колоссально изменилась. Это коснулось образования, разделения труда, продвижения и реализации продукции, интернет-торговли. Традиционные модели бизнеса сейчас находятся под большим давлением и уже не могут эффективно отвечать на существующие вызовы. Меняется и сам потребитель. Все чаще покупают не просто одежду – покупают бренды. Современный продукт стал гибридным – в нем сбалансировано материальное и виртуальное. Одежда, обувь и аксессуары к 2035 г. должны научиться рассказывать историю своего создания, отображать личность владельца¹¹⁵. В России этот рынок находится на стадии формирования, однако у нас есть все ресурсы для успеха.

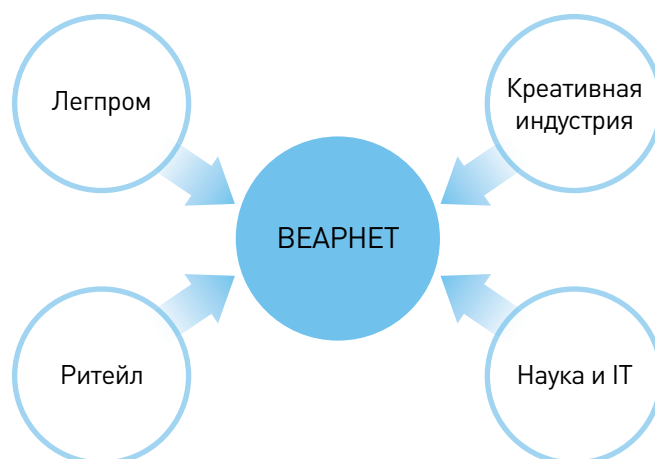
ФОКУСИРОВКА НАПРАВЛЕНИЯ

«Вearнет» – одна из наиболее поздних инициатив по развитию рынков будущего. Это прежде всего межотраслевое направление, выходящее далеко за рамки легкой промышленности. Он включает в себя множество смежных отраслей – от логистики и электронной торговли до технологий по производству новых материалов, дополненной реальности и искусственного интеллекта (рис. 1). Сами авторы направления называют «Вearнет» «экосистемой бизнесов, производящих гибридный модный продукт»¹¹⁶. Итоговая цель рынка – создание децентрализованной сети цифровых фабрик, отвечающих четырем критериям: персонификации (производственная гибкость), функциональности (использование новых технологий и материалов), экологичности и мобильности.

115 «WearNet: рынок одежды, обуви и аксессуаров будущего». Елена Жернова, журналист, Leader-ID 1115085.

116 Презентация «WearNet НТИ 2.0 Рынок гибридной индустрии моды. Презентация концепции рынка WearNet».

Рис. 1. Содержание направления «Вearнет»



Продукция, которая будет создаваться в рамках «Вearнет»:

- одежда, произведенная по новым технологическим, экологическим и этическим стандартам с минимальным воздействием на окружающую среду;
- одежда со встроенными электронными элементами;
- цифровые товары модных брендов (одежда, обувь и аксессуары в дополненной и виртуальной реальности, товары в компьютерных играх и социальных сетях);
- платформенные решения, «виртуальная примерка», 3D-сканирование, технологии переработки, роботизированные фабрики, новые экологичные материалы.

АКТУАЛЬНОСТЬ РЫНКА

Общий объем глобального рынка одежды – 1,4 трлн долл. (что эквивалентно 2 % мирового ВВП) [45]. В ближайшей перспективе сохранятся темпы роста 4–5 % в год. В числе лидеров – Азиатско-Тихоокеанский регион (37 %), Северная Америка (23 %), Европа (23 %). В настоящее время отрасль переживает фундаментальные изменения.

1. Идет активное развитие интернет-торговли, назревает необходимость изменения формата традиционного ритейла, поскольку посреднические операции могут увеличивать наценку в четыре и более раза. Производителям выгоднее продавать вещи через интернет.
2. Происходит автоматизация процессов производства и поставок продукции.
3. Продукты становятся персонализированными. При этом их доступность не снижается.
4. Развитие технологий позволяет размещать производства ближе к потребителю.
5. Потребительская модель поведения становится экоориентированной.

БАРЬЕРЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РЫНКА В РФ

Технологические барьеры

- Отечественный рынок не прошел постиндустриальную трансформацию;
- Низкий уровень развития материалов, технологий, оборудования отечественного производства.

Рыночные барьеры

- Значительный объем упущенной прибыли из-за разобщенности и B2G+B;
- Низкий уровень локализации масс-маркета;
- Слабое взаимодействие с IT-сектором, т. к. рынок слабо определен.

Экологические барьеры

- Постоянное появление новых экологических стандартов.

Кадровые барьеры

- Дефицит кадров и низкая популярность отрасли.

КАРТА ЛИДИРУЮЩИХ ИГРОКОВ И МЕСТО РОССИИ НА МИРОВЫХ РЫНКАХ

С технологической точки зрения «Вearнет» – сложносоставный рынок, в продуктах которого объединяется множество технологий из различных сфер (табл. 1).

Таблица 1. Основные технологии рынка «Вearнет»

Технология	Область применения
Интернет вещей	Носимая электроника, в первую очередь «умные» часы и спортивные браслеты; «Умная» одежда.
Большие данные, искусственный интеллект, нейронные сети	Цифровые двойники потребительского процесса и производственных процессов; Сервисы для офлайн-ритейла на основе искусственного интеллекта и нейронных сетей.
AR, VR	3D-конструирование одежды; Виртуальная одежда для примерки на цифровом аватаре; Виртуальная одежда для AR; Виртуальная одежда для игр, AR, VR и социальных сетей.
Новые материалы	Инновационный текстиль, материалы с заданными свойствами; Электронный текстиль.
Автоматизация фабрик	Локализация производства в России; Гибридные модели производства либо полная роботизация; Безотходное и циркулярное производство.
3D-печать	Печать на этапе производства опытных образцов; Изготовление ювелирных украшений, обуви и одежды; Кастомизация старой одежды, обуви и аксессуаров.

Технология	Область применения
Биотехнологии	Разработка выращенных в лаборатории биоразлагаемых материалов; Использование микроорганизмов для производства одежды, упаковки и элементов дизайна.
Блокчейн и технологии распределенного реестра	Блокчейн и обязательное чипирование одежды для прозрачности цепочек поставок; Блокчейн для защиты авторских прав производителей.

Сегментация будущего рынка также должна базироваться на использовании в производстве ключевых технологий и процессов (табл. 2).

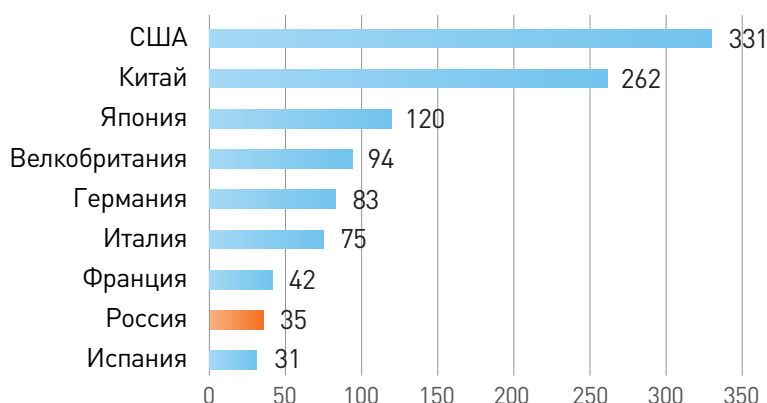
Таблица 2. Сегментация будущего рынка «Вearнет»

Сегмент	Ключевые технологии	Потребители
«Умная» одежда	Носимые технологии Новые материалы	Целевая группа: средний класс Категория продукта: спорт, активный отдых, экстремальные климатические условия
«Здоровая» одежда	Технологии HealthNet Технологии космической отрасли Носимые технологии Новые материалы	Целевая группа: люди с особыми потребностями Категория продукта: повседневная одежда
Персонализированная одежда	Технологии цифрового сканирования, проектирования и моделирования Промышленные роботы	Целевая группа: средний класс Категория продукта: все категории
Экологичная одежда	Органические материалы Новые материалы Технологии переработки отходов	Целевая аудитория: средний класс Категория продукта: повседневная одежда, белье
«Виртуальный дизайнер»	Технологии цифрового сканирования, проектирования и моделирования 3D-печать	Целевая аудитория: средний класс Категория продукта: все категории
Смежные рынки (мебель, товары для дома, игрушки и др.)		

На фоне снижения продаж в 2020 г., изменения запросов потребителей и разрушения цепочек поставок компании, торгующие модными товарами, столкнулись с шоковым падением экономической прибыли (чистая прибыль минус капитальные затраты) на 93 % (после роста на 4 % в 2019-м) [46]. Потери по итогам года прогнозировалась почти у 3/4 всех компаний отрасли.

Несмотря на кризисную ситуацию, ожидается, что оборот мирового рынка одежды, обуви и аксессуаров к 2035 г. составит 5 трлн долл. Доля российских компаний в обороте будет равна 0,5–1,0 % (25–50 млрд долл.). Доходы fashion-индустрии в ближайшие 10 лет вырастут в два раза (рис. 2).

Рис. 2. Международные fashion-рынки (2020), млрд долл.



Источник: составлено по данным FashionUnited, Statista, BCG, Euromonitor

Уровень занятости в мировой индустрии моды – более 60 млн человек. При этом ёмкость рынка в России в 2020 г. составила 31,8 млрд долл.¹¹⁷ (рис. 3). Только 4 % всех товаров – дизайнерская одежда и аксессуары (0,8 % к объему рынка). Доля российской продукции на международном рынке равнялась 0,014 % (исходя из объема экспорта по всем товарным категориям в 2015 г.).

Рис. 3. Российский рынок одежды, обуви и аксессуаров (по состоянию на 2020 г.)

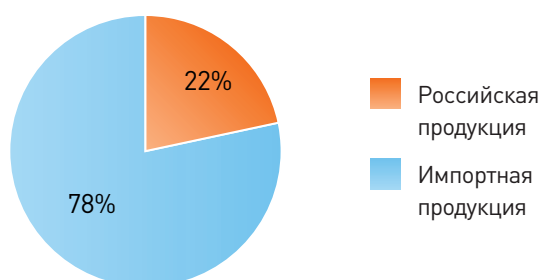
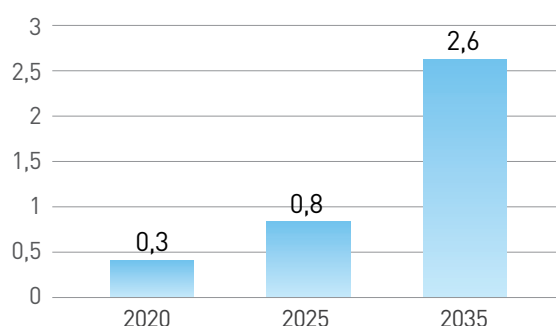


Рис. 4. Прогноз рынка «Вearнет», трлн. долл.

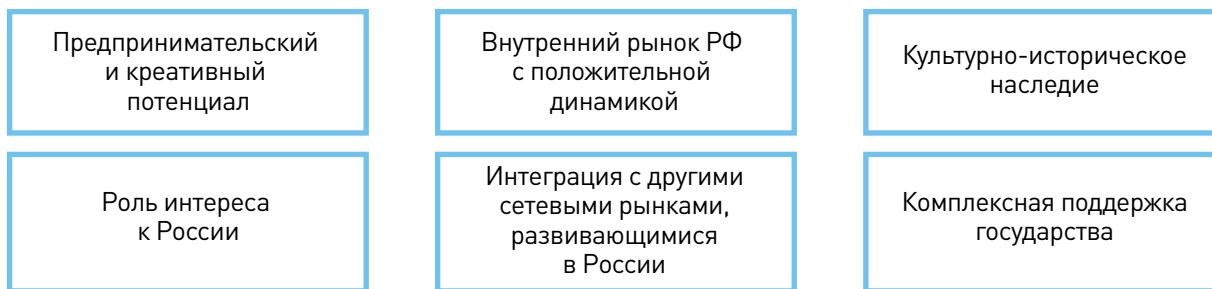


Источник: Минпромторг РФ, РБК и портал www.rusexporter.ru Источник: рабочая группа ДК «Вearнет».

Объем рынка «Вearнет» к 2035 г. составит 2,6 трлн долл. (рис. 4) [47]. На «умные» товары будет приходиться 570 млрд долл., «этичную» одежду – 1570 млрд, виртуальную одежду – 142 млрд. На товары, произведенные по старым технологическим и экологическим стандартам, – 570 млрд долл. (не входят в «Вearнет») Характерной особенностью рынков на данном этапе является использование новых принципов создания стоимости: кастомизация производства, усиление роли креатива, дизайна и брендинга, автоматизация на всех стадиях, замена посредников платформенными решениями. Это влечет за собой принципиальное изменение распределения добавленной стоимости. Если сегодня наценки за продажи, логистику и распространение могут составлять до 50 % стоимости товара, то к 2035 г. основную долю (более 75 %) на ценнике составит оплата труда дизайнера. Продажи и распространение товара станут намного дешевле – всего 5–10 % цены.

Оборот отечественных компаний на рынке «Вearнет» в 2035 г. оценивается в 25 млрд долл. [48]. Если они смогут занять здесь ведущие позиции, в том же году им будет принадлежать 70 % доли «Вearнет» на внутреннем рынке. У России есть все шансы занять лидирующие позиции, поскольку в стране уже существуют успешные технологические предприниматели, нацеленные на указанную область. Для этого имеются необходимые преимущества:

117 По данным презентации А. Шумского «FashionNet (WearNet). Концепция дорожной карты».



Задача «Вearнет» – создать в России предпосылки для появления 10 тыс. новых успешных компаний с оборотом более 1 млн долл. каждая.

Мировыми лидерами в производстве одежды по новым технологическим, экологическим и этическим стандартам являются такие компании, как Boden (Лондон, Великобритания), Pact (Боулдер, США), Organic Basics (Орхус, Дания), Vetta (Лос-Анджелес, США), People Tree (Лондон, Великобритания), tentree (Ванкувер, Канада) Thought Clothing (Лондон, Великобритания), Two Days Off (Лос-Анджелес, США), Soluna Collective (Лос-Анджелес, США), Back Beat Co. (Лос-Анджелес, США), United by Blue (Филадельфия, США) [49]. Эти компании строят свой бизнес на прозрачной цепочке поставок, использовании экологически чистого хлопка и волокна, экологически чистой, а также переработанной упаковки, солнечной и ветровой энергии, концепции sustainable fabrics, активного озеленения.

Крупнейшие мировые производители одежды и микроэлектроники активно входят на рынок одежды со встроенными электронными элементами. Условно его можно разделить на четыре направления: информационно-развлекательная передача данных в реальном времени, фитнес- и велнес-мониторинг активности и эмоций, военная и промышленная передача данных в реальном времени, охрана здоровья – мониторинг основных показателей жизнедеятельности и улучшение самочувствия (рис. 5) [50].

Рис. 5. Ключевые игроки на рынке одежды со встроенными электронными элементами



Пионеры в области цифровых товаров в дополненной и виртуальной реальности – Carlings, The Fabricant, Moschino, Tribute Brand, Hanifa, Dress-X [51].

Разработкой платформенных решений, виртуальной примерки, 3D-сканирования занимаются Cimmerse [52] (США), InContext Solutions [53] (США), «Стартап Wannaby» [54] (Белоруссия).

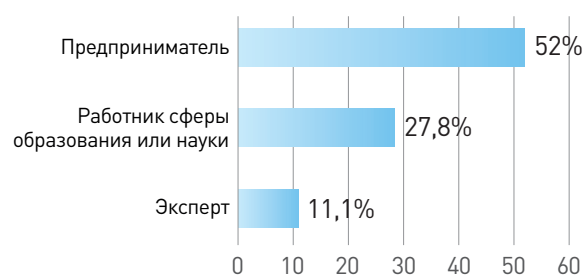
Ядро рабочей группы по развитию рынка «Веарнет» составляют: А. Баженов (основатель Института развития индустрии моды Veiporen), Е. Ассылова (руководитель Института развития индустрии моды Veiporen), П. Железникова (основатель Fash.In), М. Ермачков (директор проектного офиса НТИ «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»), А. Прохорова (руководитель специальных проектов Института развития индустрии моды Veiporen), Е. Гулькина (маркетинг-директор Института развития индустрии моды Veiporen), К. Никифорова (куратор фестиваля кино о моде BIOF), А. Юхневич (заместитель директора по развитию бизнеса Texel).

География форсайт-сообщества

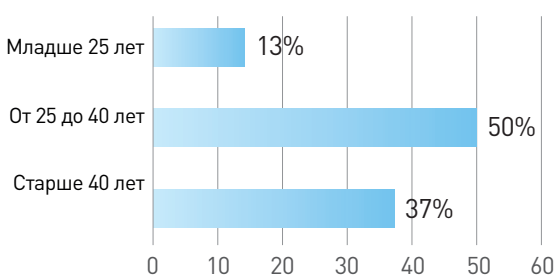


Рисунок 6. Состав форсайт-сообщества «Веарнет»

Состав сообщества «Веарнет», %



Возраст сообщества «Веарнет», %



Источник: презентация А. Шумского «FashionNet. Концепция дорожной карты», 03.11.2020 г.

РОЛЬ НЕТА В СОЗДАНИИ РЫНКА

Рынок «Веарнет» еще только формируется, в чистом виде его выделить невозможно. Формально созданы и функционируют отдельные секторы (направления), а запуск первых компаний запланирован на 2022–2025 гг. Проведенный анализ указывает на необходимость ускорить утверждение дорожной карты «Веарнет», определить пул проектов и ключевых товаров, на которые планируется делать ставку на первом этапе формирования рынка. Без реализации этих шагов создать новый рынок на данном этапе будет крайне затруднительно.

Планируется реализовать три основных направления проектов. *Первая группа* проектов связана с созданием единой инфраструктуры и налаживанием новых бизнес-связей между игроками. К ней относятся такие проекты, как «Программа акселерации брендов на базе предприятий легкой промыш-

ленности регионов России», а также ряд форумов и выставок. *Вторая группа* проектов направлена на модернизацию и внедрение новых технологий. В рамках данной группы планируется разработать и реализовать сеть акселераторов и интегратора новых технологий в моде, информационно-аналитическую систему антропометрических данных, систему аналитики легпрома, ритейла и креативной индустрии, создать мелкосерийный кластер и автоматизированные фабрики. Кроме того, планируется разработать стандарты гибридного продукта эпохи зеленого посткапитализма и тканей для российских брендов и производителей. *Третья группа* проектов носит характер культурных и социальных, популяризирующих продукцию новых рынков, стимулирующих рост ее ценности. В рамках данного направления планируются проведение брендинга территорий через развитие региональных марок продукции, фестивалей, развитие и оцифровку промыслов и национальных костюмов; организация резиденций западных модных медиа и технологических стартапов, развитие образовательных программ и их популяризация, обучение профессиям будущего на рынке.

Реализация этих шагов приведет к созданию в стране нового рынка «Вearнет», который позволит России занять место одного из мировых лидеров в данном технологическом направлении.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ДИСКУССИИ О БУДУЩЕМ НЕТА

1. Что станет ядром будущего рынка «Вearнет»? Как в это ядро впишется российский бизнес? Есть ли предприниматели, которые могут построить крупный технологический бизнес на рынке легпрома?
2. Каких компетенций потребуют технологически новые производства легпрома? Готова ли система образования обучать специалистов нового типа?
3. В каких направлениях будет расширяться «Вearнет»? Не произойдет ли при этом слияние с другими нетами?
4. Сможет ли рынок стать массовым, сумеет ли преодолеть свою элитарность? Какая роль отведена в нем обычному покупателю?

МАРИНЕТ (MARINET)



АЛЕКСАНДР ПИНСКИЙ

Заместитель руководителя рабочей группы «Маринет», генеральный директор АНО «Отраслевой центр «МАРИНЕТ»

ИДЕОЛОГИЯ И ДОСТИЖЕНИЯ¹¹⁸

- «Маринет» в первую очередь отраслевой клуб, сообщество, которое объединяет на добровольных началах компании и организации, заинтересованные в создании и выводе на мировой рынок морских высоких технологий. В его работе участвуют свыше 130 организаций – от стартапов до крупных корпораций, от научных центров до государственных структур.
- «Маринет» характеризуют партнерские взаимоотношения участников, когда даже конкурирующие организации кооперируются на площадке «Маринет» для совместного продвижения технологий, нормативного регулирования, продуктов.
- Экосистема имеет схожие принципы самоорганизации: потребители, производители, ученые и институты государственной поддержки совместно формулируют конкретные задачи и при поддержке «Маринет» продвигают их, чтобы получить в итоге высокотехнологичные коммерческие продукты.
- Наша задача – создание высокотехнологичных компаний, успешно работающих на мировом рынке.

ПРИМЕРЫ УСПЕШНЫХ ПРОЕКТОВ¹¹⁹

- Ряд проектов и созданных технологий – от автономного судовождения до подводной навигации, от морских геоинформационных сервисов до батиметрии – демонстрируют действительно опережающий характер этих решений. Они не просто находятся на уровне мировых лидеров, но превосходят их.

118 На основании интервью с А. Пинским.

119 На основании интервью с А. Пинским.

ХРОНОЛОГИЯ

Первый этап (саммари)	
2017 г.	<ul style="list-style-type: none"> Утверждена дорожная карта «Маринет» Нормативная база е-навигации в России приводится в соответствие со стандартами ИМО Запущен в эксплуатацию международный морской геоинформационный портал
2018 г.	<ul style="list-style-type: none"> Создан отраслевой центр «Маринет» Разработана государственная программа развития судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений
2019 г.	<ul style="list-style-type: none"> Реализуются пилотные проекты в области безэкипажного судовождения Создан и установлен в море прототип прибрежного энергетического комплекса на основе возобновляемых источников энергии океана Утверждена Стратегия развития морских вузов Подготовлен серийный выпуск устройств для подводной навигации и связи
2020 г.	<ul style="list-style-type: none"> Завершен первый этап создания технологической платформы безэкипажного судовождения методом компьютерного моделирования в виртуальной среде Достигнуто соглашение о создании Ресурсного центра судостроения и судоремонта на базе ведущих судостроительных предприятий Ростовской области
Направления развития	
До 2035 г.	<p>Цифровая навигация (70 млрд долл.), инновационное судостроение (20 млрд), технологии освоения ресурсов океана (160 млрд), в т. ч.:</p> <ul style="list-style-type: none"> строительство инновационных судов и развитие передовых технологических решений, их коммерческое использование; оснащение судов и портов цифровыми навигационными системами, формирование стандартов и технологических решений, их апробация; разработка и реализация пилотных проектов в области совершенствования средств разведки и добычи углеводородов (в т. ч. в условиях Арктики), рыбного промысла и использования морских биоресурсов, индустриализации производства аквакультур; развитие морской энергетики на основе возобновляемых источников энергии океана; развитие подводной робототехники
Достижение результатов	
До 2035 г.	<ul style="list-style-type: none"> 50 млрд руб. – объем экспорта продукции компаний рынка «Маринет» 30 компаний на мировом рынке, реализующих решения в рамках рынков «Маринет» 12 % – доля российских компаний на мировом рынке е-навигации 5 реализуемых проектов внедрения по направлению возобновляемых источников энергии океана 5 реализуемых прорывных проектов на стадии ОКР по направлению инновационного судостроения 10 учреждений высшего и профессионального образования, осуществляющих подготовку кадров по перспективным профессиям рынка

НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ «МАРИНЕТ»¹²⁰

- Средства и сервисы е-навигации, а-навигация (автономное судовождение), сервисы данных и морские телекоммуникации, системы мониторинга морей, технологии разведки и добычи полезных ископаемых, картирования морского и речного дна, морская робототехника и сенсорика, биотехнологии (включая технологии для аквакультуры), возобновляемые источники энергии океана, электросуда, скоростной транспорт, роботизированное оборудование для судов и портов, новые материалы и технологии строительства судов.
- Самая актуальная задача для Нета – создание единого международного периметра продвижения, продаж и обслуживания для всех компаний «Маринет», т. е. переход к коммерческой кооперации участников «Маринет» на международном рынке. Задача нетипичная и для компаний, и для государства; есть единичные примеры подобной кооперации за всю историю России. Без адресного внимания со стороны государства, институтов развития ее не решить, и это, пожалуй, главное ожидание в отношении будущих изменений НТИ.

Морская отрасль – одна из ключевых в глобальной экономике: свыше 80 % всех мировых перевозок, около 30 % нефте- и газодобычи; один из основных резервов в добыче полезных ископаемых и производстве продовольствия. Объем гражданских сегментов морской отрасли превышает 2 трлн долл. в год: морская добыча полезных ископаемых свыше 1 трлн [55], морской транспорт 500 млрд [56], рыбный промысел и производство аквакультуры 190 млрд [57], морской туризм 120 млрд [58], судостроение 100 млрд [59].

Опережающее технологическое развитие отрасли способствует усилению роли страны в процессах глобального товарообмена, развитию альтернативных источников энергии и обеспечении продовольственной безопасности. Для достижения и сохранения лидирующих позиций России на мировом рынке будущего в 2016 г. была создана инициатива по формированию сетевого рынка «Маринет».

ФОКУСИРОВКА НАПРАВЛЕНИЯ

«Маринет» включает создание и развитие интеллектуальной системы управления морским транспортом и технологий освоения мирового океана. Целью дорожной карты НТИ «Маринет» является формирование лидерства российских компаний морской отрасли, находящихся на стадии зарождения и развития.

Несмотря на консервативность отрасли, связанную с долгим жизненным циклом и высокой капиталоемкостью морских технологий, происходящая в мире новая технологическая революция начинает оказывать очевидное влияние на все рынки морской отрасли. Цифровые технологии, робототехника, материалы и биотехнологии, а также наличие у российских компаний существенного задела в этих направлениях формируют новые рынки, которые составляют целевой рынок «Маринет».

Он включает в себя три взаимосвязанных сегмента, формирующихся за счет проникновения новых технологий в традиционные сегменты морской отрасли (рис. 1).

120 На основании интервью с А. Пинским.

Рис. 1. Сегментация рынка «Маринет»



Амбиции России на рынке будущего включают развитие экспорта инновационной продукции, увеличение числа игроков, расширение присутствия на глобальном рынке цифровой навигации морского транспорта, реализацию проектов в области инновационного судостроения и возобновляемых источников энергии океана, развитие системы подготовки кадров для рынка будущего (табл. 1).

Таблица 1. Целевые показатели развития рынка «Маринет» в России к 2025 г.

Наименование целевого показателя	Ед. изм.	2018 г. (факт)	2025 г. (прогноз)
Объем экспорта продукции компаний рынка	млрд руб.	–	50
Количество российских компаний на мировом рынке	ед.	4	30
Доля российских компаний на мировом рынке цифровой навигации	%	–	12
Количество реализуемых проектов внедрения по направлению возобновляемых источников энергии океана	ед.	1	5
Количество реализуемых прорывных проектов на стадии ОКР по направлению инновационного судостроения	ед.	2	5
Количество учреждений высшего и профессионального образования, осуществляющих подготовку кадров по перспективным профессиям рынка	ед.	4	10

Реализация проектов дорожной карты «Маринет» создаст не только благоприятные условия для российских компаний – лидеров новых рынков, но и положительные экономические эффекты для страны. Будет дан импульс реализации смежных сегментов рынка, обусловленных развитием Северного морского пути, портовой инфраструктуры, судостроения, добычи полезных ископаемых в Российской Арктике. Увеличится объем рынка морских перевозок на территории России. Повысится

эффективность использования океанского пространства за счет включения в хозяйственный оборот страны дополнительных минеральных, биологических, энергетических ресурсов.

АКТУАЛЬНОСТЬ РЫНКА

Процесс освоения ресурсов Мирового океана содержит, помимо перспектив создания новых рынков, гигантский потенциал *размещения будущих уникальных производств*. Мировой океан может стать *основным источником ресурсов*, включая энергетические, а также средой постоянного обитания части человечества [60].

Глобальные экологические проблемы, связанные с катастрофическим загрязнением морей и океанов, истреблением редких видов животных, требуют развития технологий рационального использования ресурсов Мирового океана, правового регулирования охранного режима вод, разработки энергоэффективного судна и экологичных технологий и материалов судостроения.

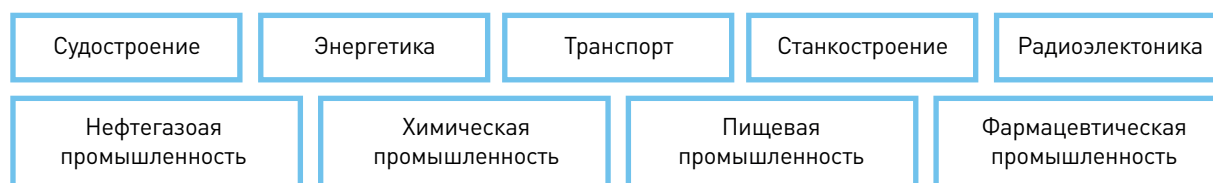
Изменение климата, освоение Арктики, включая Российский сектор, способствуют развитию новых технологий в создании передовых судов ледового класса и разработок в области освоения Арктики.

Энергетическая проблема, заключающаяся в быстром росте потребления минерального топлива, способствует реализации правовых, организационных, научных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование топливно-энергетических ресурсов и вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии, в том числе в Арктике.

Постоянный рост населения Земли вызывает продовольственный дефицит. Направлениями обеспечения продовольственной безопасности и качества питания могут стать развитие производства аквакультуры, расширение отечественного производства марикультуры, развитие робототехники для обслуживания растущей морехозяйственной инфраструктуры.

Развитие «Маринет» даст импульс и мультипликативный эффект для формирования ряда смежных сегментов рынка (рис. 2).

Рис. 2. Развитие смежных отраслей промышленности на базе «Маринет»



В сложной обстановке, вызванной COVID-19, важное значение для обеспечения непрерывности морских транспортных операций приобретает внедрение новых технологий и цифровизация взаимодействия и обмена информацией, повышающие устойчивость производственно-сбытовых цепочек и обслуживающих их транспортных сетей.

БАРЬЕРЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РЫНКА В РФ

Нормативные барьеры

- Несоответствие нормативно-правовой базы, регулирующей отрасль «Маринет», международным нормам, в т. ч. в отношении использования геоинформационных данных, безэкипажного судоходства, подводной робототехники;
- Отсутствие системы стимулов для опережающего внедрения новых технологий и инноваций в морской отрасли.

Технологические барьеры

- Значительная зависимость от зарубежных поставок комплектующих и оборудования (доля импортных комплектующих в стоимости объектов составляет 35–75 %) в связи с введением санкционных мер – угроза для строительства в РФ отдельных типов судов и морской техники.

Инфраструктурные барьеры

- Отсутствие инфраструктуры и сервисов для обеспечения эффективного доступа к гидрографической, метеорологической и навигационной информации, в т. ч. на основе спутниковых данных, средств удаленного мониторинга, платформ для мультиагентского взаимодействия участников отрасли.

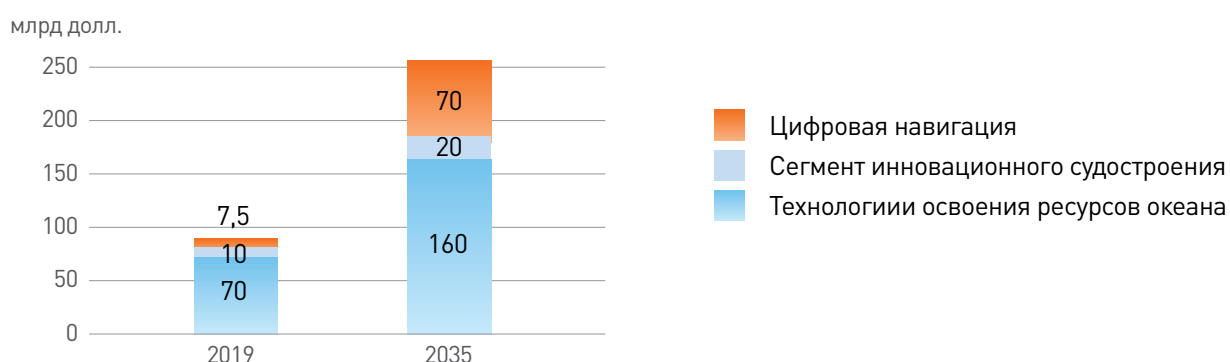
Кадровые барьеры

- Недостаточная квалификация кадров и отсутствие специализации по некоторым направлениям развития отрасли (технологии безэкипажного судоходства, новые материалы судостроения, гибридные схемы питания двигателя, интеллектуальные системы управления водным транспортом).

КАРТА ЛИДИРУЮЩИХ ИГРОКОВ, МЕСТО РОССИИ НА МИРОВЫХ РЫНКАХ

Объем мирового рынка «Маринет» по итогам 2019 г. составил 90 млрд долл., к 2035 г. прогнозируется его увеличение в 2,7 раза – до 250 млрд (рис. 4).

Рис. 4. Динамика рынка «Маринет» в мире, 2019–2035 гг.



Сегмент инновационного судостроения

Мировой объем строительства в 2020 г. упал до 29,0 млн CGT, что на 15 % меньше самого низкого уровня с 2005 г. и на 50 % ниже пиковых значений за период (2010 г.). Число новых заказов снизилось на треть до 20,2 млн CGT, несмотря на рост активности в последнем квартале 2020 г. Макроэкономи-

ческая нестабильность и продолжающиеся дебаты по поводу перехода к «зеленой» экономике также сыграли важную роль в сдерживании принятия инвестиционных решений [61].

Объем морских перевозок к 2035 г. составит до 1,5 трлн долл., что более чем в три раза превышает показатели 2015 г. Это означает увеличение не только тоннажа флота, но и численности судов морского коммерческого флота до 70–80 тыс. к 2035 г.¹²¹.

Лидерами рынка по-прежнему остаются Южная Корея, Япония, Китай: Hyundai Heavy Industries, Samsung Heavy Industries и Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering (Южная Корея), Imabari Shipbuilding (Япония), China Shipbuilding Industry Corporation (Китай), на долю которых ежегодно приходится больше 80 % строительства всего тоннажа в мире. Они же являются лидерами в применении новых технологий судостроения [62].

Это заставляет остальные компании, даже с многолетней историей, например Damen Shipyards Group (Нидерланды) и BAE Systems Maritime (Великобритания), уходить в специализированные ниши судостроения.

Рынок специализированных судов в мировом судостроении превышает 10 млрд долл. и будет быстро расти. Особой площадкой для развития инновационного судостроения станет Арктика.

За 2020 г. российский рынок судостроения по стоимости вырос на 67 % – до 230 млрд руб. Количество сданных заказов сократилось в гражданском судостроении почти на 18 % (до 62 единиц), а в военном – увеличилось на 18 % (до 32 кораблей). Совокупная стоимость гражданских судов превышает долю гособоронзаказа – 126 млрд руб. (55 %) против 103 млрд (45 %). Более 40 % совокупной стоимости сданных судов приходится на ледоколы¹²².

В 2020 г. экспорт российской судостроительной отрасли вырос на 40,7 % по сравнению с 2019 г. и составил 734,2 млн долл. Основным направлением экспорта судов в 2020 г. стали страны Европы: на их долю приходится 53,5 % (392 млн долл.) объема экспортных поставок¹²³.

В части инновационного судостроения ключевыми российскими участниками являются АО «Объединенная судостроительная корпорация», консолидирующая значительное число судостроительных предприятий и входящая в десятку крупнейших мировых судостроительных компаний; ФГУП «Крыловский государственный научный центр», ГК «МТ-Груп», ООО «Нониус Инжиниринг», ГК «Брэйн Системс», АО «ЦКБ по СПК им. Р. Е. Алексеева».

Одним из наиболее перспективных направлений применения инновационных технологий в области морского и речного транспорта выступает безэкипажное судовождение (табл. 2).

121 Clarkson Research Services. <https://www.crsi.com>.

122 https://www.korabel.ru/news/comments/rossiyskiy_rynok_sudostroeniya_i_korablestroeniya_za_god_po_stoimosti_vyros_na_67_do_230_mlrld_rub.html.

123 https://www.exportcenter.ru/press_center/all-news/eksport-sudov-i-plav-sredstv-goda-vyros-na-40-7.

Таблица 2. Проекты в сфере безэкипажного судовождения

Страна	Компания	Проект
Япония	Japan Marine Science Inc, MTI Co., Ltd., IKOUS Corporation; Bemac Corporation, SKY Perfect JSAT Corporation	DFFAS (разработка автономного судна) ¹²⁴
США	Leidos, Austal USA при поддержке военно-морских сил США совместно с оборонным агентством DARPA	БЭНК Sea Hunter (разработка безэкипажного судна)
	Huntington Ingalls Inc., Lockheed Martin Corp, Gibbs & Cox Inc	Создание крупных беспилотных надводных судов класса LUSV (с 2020 г.) ¹²⁵
Великобритания	Rolls-Royce	Экспериментальный модульный БЭНК ¹²⁶
Россия	«Кронштадт Технологии» при поддержке РВК	В 2020 г. завершен первый этап создания технологической платформы для разработки технологий безэкипажного судовождения методом компьютерного моделирования в виртуальной среде. Подписано соглашение между разработчиком и судоходной компанией «Морспецсервис» об оснащении серии из десяти грузопассажирских судов системами автономного судовождения

До 2030 г. перспективными направлениями станут крупнотоннажное судостроение, рыбопромысловый и ледокольный флот¹²⁷, в т. ч. проекты ледокола «Сибирь» (Балтзавод), подводных лодок «Новосибирск» и «Казань» (Севмаш) и др.

Сегмент освоения ресурсов океана

Объем рынка подводных технологий оценивается в части производства инструментария в 1,3 млрд долл. со среднегодовым ростом в 2012–2022 гг. около 14 % и свыше 30 млрд в части сервисов с использованием этого инструментария. Основными потребителями выступают нефтегазовый сектор и ВМФ, однако появление более дешевых, в т. ч. массовых, робототехнических средств способно многократно расширить рынок за счет их применения на судах коммерческого флота и рыбопромысловых судах (свыше 150 тыс. судов). Опережающими темпами растет морская энергетика на возобновляемых ресурсах: в 2019 г. доля новых мощностей офшорных ветроэлектростанций превысила 10 % от суммарного ввода мощностей ветровых электростанций в мире. Это формирует не только новый рынок морской энергетики, но и рынок сервисов для строительства и обслуживания морской генерирующей инфраструктуры.

Лидеры рынка подводных технологий: Teledyne Marine, США (800 млн долл.), Kongsberg Gruppen, Норвегия (250 млн), Sonardyne, Великобритания, KLEIN, США.

Рынок подводных аппаратов развивается в основном за счет предложения импортных телеуправляемых приборов. В только формирующемся направлении подводной робототехники на мировом рынке отсутствуют доминирующие лидеры. Выделяются компании Lockheed Martin, iRobot Maritime

124 <https://portnews.ru/news/297393>.

125 <https://flotprom.ru/2020/%D0%A1%D1%88%D0%B0227>.

126 Безэкипажные надводные корабли: угроза с Запада (topwar.ru).

127 <https://www.kommersant.ru/doc/4653641#:~:text=%D0%A0=8F=&tex>.

Systems, Boeing Defense, Space & Security, Woods Hole Oceanographic Institution, Hydroid (США), Saab (Швеция), Jamstec (Япония), Nadal Science and Technology Center of Shanghai Ocean University (Китай), Kongsberg Maritime (Норвегия), ECA Robotics (Франция), Atlas Elektronik (Германия), BAE Systems (Великобритания).

Что касается сегмента технологий освоения ресурсов Мирового океана, в России в рамках оборонных заказов успешно реализуются проекты подводной робототехники. Лидером является концерн «Моринсис-Агат». Революционными разработками автономных подводных объектов занимается ЦКБ МТ «Рубин» (в составе ОСК), которое первым в мире создало глубоководный автономный не обитаемый подводный аппарат (АНПА) «Витязь-Д»¹²⁸. Работы начались в 2017 г., а в мае 2020 г. был проведен запуск беспилотника, достигшего самой глубокой точки Мирового океана – дна Марианской впадины (глубина погружения составила 10 028 м). Он стал пятым аппаратом, когда-либо достигавшим «дна Земли». В отличие от работавших в этом районе комплексов Каико (Япония) в 1995 г. и Nereus (США) в 2009 г., отечественный аппарат функционировал полностью автономно.

В состав комплекса входят автономный необитаемый подводный аппарат (АНПА) и гидроакустическая донная станция (ГДС). Одна из важнейших задач – отработка технологий изготовления и эксплуатации сложных роботизированных комплексов на предельных глубинах [63].

В сегменте также представлены российские компании – участники НТИ «Маринет»: ООО «Морские инновации», ООО «Геодевайс», Консорциум РФК, ООО НПП «ФОРТ XXI», АО «НПП «Авиационная и морская электроника», ООО «Гелиос», ООО «Гиролаб» и др. (табл. 3).

Таблица 3. Ключевые проекты в сегменте освоения ресурсов океана, реализованные в рамках НТИ «Маринет»

Компания	Проект
ООО НПП «ФОРТ XXI»	Многофункциональный гидроакустический сканер (МГС)
ООО «Геодевайс»	Морской магнитометр-градиентометр MariMag
Консорциум РФК	Морской мобильный комплекс для гидроразрыва пласта
ООО «Морские инновации»	Мобильный комплекс картирования морского дна на шельфе (МПАК-3D)

Основные векторы развития подводной робототехники – повышение автономности плавания АНПА, увеличение дальности плавания и точности позиционирования под водой, дальнейшее совершенствование алгоритмов и принципов управления на базе сетевых алгоритмов, интеграции в единый комплекс разнородных технических средств и средств связи.

В части развития альтернативных источников энергии ООО «Гидроэнергоспецстрой»¹²⁹ разработана волновая электростанция (ВлЭС), предназначенная для преобразования энергии морских волн в электроэнергию. Станция входит в состав защитного берегоукрепительного гидроэнергетического комплекса, действующий прототип которого установлен на Черноморском побережье.

Цифровая навигация

Цифровая навигация – самый быстрорастущий сегмент рынка «Маринет». Мировой объем рынка цифровой навигации составил в 2018 г. около 7,2 млрд долл. (без учета решений для ВМФ) со среднегодовыми темпами роста около 10 %, при этом скорость роста информационных систем и сервисов (13–15 % в год) существенно превышают темпы роста продаж традиционного бортового навигационного оборудования (около 6 % в год)¹³⁰.

128 При поддержке Фонда перспективных исследований.

129 Участник НТИ.

130 Дорожная карта, с. 20.

В сегменте цифровой навигации представлены следующие компании: Kongsberg Gruppen, Норвегия (1,1 млрд долл.); Fuguno, Япония (605 млн); JRC, Япония (412 млн); Wartsila, Финляндия (330 млн); Garmin, США (305 млн). Стоит отметить крупнейших поставщиков береговых систем управления движением судов – Signalis (Airbus) и SAAB, с оборотом 75 млн долл. каждый.

В сегменте цифровой навигации ключевыми российскими участниками являются АО «Кронштадт Технологии», реализующее передовые проекты в области е-навигации и автономного судоходства, АО «Концерн «Моринформсистема-Агат», АО «НПО «Аврора», АО «Концерн ЦНИИ «Электроприбор»; ООО «ИТЦ «Сканэкс», ФГУП «Морсвязьспутник». Российские центры судостроения консолидированными усилиями успешно реализуют проекты в перспективных сегментах «Маринет». Так, АО «Кронштадт Технологии» при поддержке «Глонасс» запустило первую в России тестовую акваторию е-навигации «Эрмитаж».

Таким образом, в РФ вектор развития направления «Маринет» совпадает с мировыми тенденциями:

- за счет объединения крупных компаний в единую корпорацию выделяются специализированные ниши судостроения;
- цифровизация и компьютеризация отрасли морского транспорта позволяют напрямую обмениваться данными и взаимодействовать компьютерным системам судов, портов, судоходных компаний, регуляторов, логистических компаний;
- разрабатываются технологии безэкипажного судовождения;
- развиваются подводные и робототехнические технологии для освоения ландшафта мирового океана и использования его ресурсов.

РОЛЬ НЕТА В СОЗДАНИИ РЫНКА

С момента создания рабочей группы НТИ «Маринет» в 2015 г. представителями компаний морской отрасли, научных центров, вузов, профильных министерств и ведомств реализовано множество проектов и инициатив, направленных на устранение барьеров развития морской отрасли.

Нормативные проекты

- 2018 г. – Дорожная карта «Маринет»;
- 2021 г. – Минтранс и Минпромторг при участии «Маринет» подготовили предложения по обеспечению продвижения в Международной морской организации технологий безэкипажного судовождения.

Технологические проекты

- В рамках исполнения мероприятий дорожной карты «Маринет» в общей сложности одобрено 28 проектов, в т. ч. 17 – освоение ресурсов океана, 3 – цифровая навигация, 6 – инновационное судостроение. Разработано базовое ПО берегового сегмента прототипа системы е-навигации, реализованы пилотные проекты в области безэкипажного судовождения, средств подводной связи и навигации, создан и установлен в море прототип прибрежного энергетического комплекса на основе возобновляемых источников энергии океана, реализованы демонстрационные проекты в сфере ускоренного воспроизводства аквакультур, завершена разработка системы трехмерного обнаружения и картирования объектов морского дна.

Инфраструктурные проекты

- 2018 г. – создан АНО отраслевой центр «Маринет», призванный содействовать созданию благоприятных условий для разработки и внедрения высоких технологий в морской и речной отрасли;
- 2018 г. – запущен в эксплуатацию международный морской геоинформационный портал;
- 2020 г. – компания «Кронштадт – Навигационные системы будущего» завершила первый этап создания технологической платформы для разработки технологий безэкипажного судовождения (БЭС) методом компьютерного моделирования в виртуальной среде;
- 2019–2021 гг. – реализуется проект создания пилотной зоны е-навигации в границах морского сегмента тестовой акватории «Эрмитаж».

Кадровые проекты

- 2016–2019 гг. – состоялись инженерные конкурсы «Солнечная регата» (12 соревнований, 19 конференций, 16 научно-технических фестивалей);
- 2017 г. – подготовлена программа по привлечению молодежи в морскую отрасль;
- 2018 г. – организована Морская ассоциация федеральных университетов России для реализации НТИ по направлению «Маринет»;
- С 2019 г. проходят соревнования по морской робототехнике «Россия – страна мореходов XXI века»
- 2019 г. – разработана стратегия развития морских вузов;
- 2019 г. – открыта магистратура по направлению «Инновационное судостроение» в Институте НТИ Севастопольского государственного университета;
- 2020 г. – проводится подготовка специалистов автономной навигации на базе Морского государственного университета им. адм. Г. И. Невельского, Сахалинского государственного университета и компании «Морспецсервис».

ВОПРОСЫ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ДИСКУССИИ О БУДУЩЕМ НЕТА

1. Каковы варианты развития рынка в ближайшей перспективе с учетом успешности реализации проектов «Маринет»? Как повлияют отдельные проекты на образ рынка будущего? Какие новые сообщества могут возникнуть?
2. В морской отрасли велика доля участия государства, в т. ч. в капитале компаний. Можно ли изменить ситуацию и каким образом?
3. Каких компетенций требуют направления развития рынка «Маринет»? Готовы ли современный рынок труда и система образования к выпуску специалистов нового типа?
4. Как развитие рынка «Маринет» способствует снижению зависимости от импортных комплектующих? Какие механизмы могут быть разработаны?

НЕЙРОНЕТ (NEURONET)



АНДРЕЙ ИВАЩЕНКО

Соруководитель рабочей группы «Нейронет», председатель Совета Директоров НП ЦВТ «ХимРар»

ИДЕОЛОГИЯ И ДОСТИЖЕНИЯ¹³¹

- У нас есть один из сегментов – «НейроОбразование», где есть проекты «Битроникс», «Юный нейромоделист». Физика, математика и т. д. – способ описания из XX века. А все современные технологии возникают на стыке этих наук. Важно, чтобы школьники понимали: природа – не набор отдельных дисциплин, а синтез.
- «Нейронет» в широком смысле – про технологии, связанные с интеграцией человека и машин. Машины должны становиться более «человекоподобными». И первое, где такое произойдет, – программное обеспечение.
- Предполагалось, что НТИ будет развиваться в сторону поддержки средних компаний. Пока получается поддерживать стартапы через Фонд Бортника, а дальше хорошо бы научиться помогать средним компаниям.
- Есть проблемы монополизации рынка, где сидят крупные игроки и не пускают инноваторов, в лучшем случае покупают их. Технология масштабируется акционером, при этом инновационный процесс останавливается. Не покупать тоже неправильно, но надо это делать так, чтобы создатели продолжали развивать технологии.

ПРИМЕРЫ УСПЕШНОГО ПРОЕКТА¹³²

- Программа «Фарма-2020», которая сильно поддержала ученых и в государственных институтах и в частных компаниях. Там реально было много науки, были созданы серьезные заделы, и отрасль смогла совершить прорыв в разработках. Если бы этой программы не было, то на рынке до сих пор даже простейшие дженерики не делали.

¹³¹ На основании интервью с А. Иващенко.

¹³² На основании интервью с А. Иващенко.

ХРОНОЛОГИЯ

Первый этап (саммари)	
2015 г.	• «Форсайт-флот 2015» – ключевая точка проектирования и сборки дорожных карт НТИ в 2015 г.
2016 г.	• 24 июня утверждена дорожная карта «Нейронет»
2018 г.	• 30 марта утверждена дорожная карта по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в целях обеспечения реализации Национальной технологической инициативы по направлению «Нейронет»
2020 г.	• Актуализирована и находится на утверждении дорожная карта «Нейронет»
Второй этап	
До 2025 г.	• Добавляется цель появления десятков средних фирм
Третий этап	
До 2035 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Из средних фирм вырастут национальные лидеры, конкурентоспособные на глобальном рынке • Полноценное использование интегрированных систем естественного и искусственного интеллекта • Появление автоматизированных систем расчета нейрометрики и аналитики категорий состояний на основе нейроданных, а также масштабируемые прототипы для снятия нейрометрики (коробочные решения)

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ДО 2035 Г.

Главная задача первого этапа реализации инициативы заключалась в создании и вовлечении стартап-команд в области нейротехнологий. На втором этапе (до 2025 г.) добавляется задача создания десятков средних фирм, из которых на третьем этапе (к 2035 г.) вырастут национальные лидеры, конкурентоспособные на глобальном рынке.

В проекте актуализированной карты «Нейронет» отражены скорректированные приоритеты сообщества с учетом достигнутых на 2020 г. результатов, учтены актуальные социальные и технологические тренды, в частности изменения, связанные с пандемией и ее последствиями. Появились новые под-сегменты и обновленные контрольные показатели эффективности до 2025 г.

- В сегменте нейромедтехники возникли поднаправления экзорехабилитации, нейрозаменения, нового поколения ТСР.
- В сегмент нейрокоммуникаций и маркетинга добавлен подсегмент нейроэкономики.
- В сегмент нейроассистентов добавлены подсегменты продуктов и сервисов по поднаправлениям ИИ в телекоме, ИИ в промышленности.
- В дорожную карту также добавлены целевые показатели, связанные с объемом российского рынка (планируется, что он вырастет с 44 млрд руб. в 2020 г. до 84 млрд в 2025 г.) и экспорта российской высокотехнологичной продукции с 1 млрд руб. до 12 млрд к 2025 г.

На основе проведенного анализа можно сделать вывод о том, что запуск рынка нейротехнологий в России произошел и наработан достаточный задел для дальнейшего развития. Сопоставление объемов глобального и российского рынка при минимальном сценарии демонстрирует, что российские компании к 2035 г. смогут занять на глобальном рынке 2,5 % (табл. 1).

Таблица 1. Прогнозируемые объемы глобального и российского рынка нейротехнологий

Сегмент	Глобальный объем рынка (прогноз на 2035 г.), млн долл.	Российский объем рынка (прогноз на 2035 г.), млн долл.
Нейрообразование	22 877	569
Нейроразвлечения и спорт	158 384	3960
Нейрофарма	619 392	15 485
Нейромедтехника	267 390	6688
Нейрокоммуникации и маркетинг	1 085 244	27 131
Нейроассистенты	5 629 244	140 748
Всего:	7 783 217	194 581

В России более 400 компаний реализуют проекты по созданию продуктов и услуг с использованием нейротехнологий. Основные направления деятельности этих компаний лежат в сегментах нейромедтехники и нейроассистентов.

Развитие направления нейрообразования сейчас сконцентрировано в части дистанционного обучения, онлайн-курсов, смешанного обучения и инновационных моделей дополнительного образования. В качестве приоритетов выделяется создание учебно-лабораторных мест для школьников и студентов на основе нейротехнологий расширенного восприятия, оптимизированного запоминания и усиления познавательных функций, а к 2035 г. – полноценное использование интегрированных систем естественного и искусственного интеллекта.

Направление нейроразвлечений и спорта сейчас представлено системами виртуальной и дополненной реальности, сервисами и устройствами для обмена, хранения, анализа и предоставления данных, неинвазивными автономными системами получения биометрических данных от нервной системы, других физиологических данных. Продуктом 2035 г. станет масштабная игровая платформа, постоянно взаимодействующая с пользователем. Платформа будет на постоянной основе осуществлять контроль функциональных, психоэмоциональных состояний, оценку когнитивного фона текущей активности пользователя. С помощью полученных данных будет производиться неинвазивная стимуляция пользователей для достижения необходимых состояний.

Рынок нейрокоммуникаций формируется. В мире отсутствуют комплексные решения, позволяющие осуществить полноценный анализ процесса восприятия потребителем (пользователем) постоянно возрастающего информационного потока. К 2035 г. прогнозируется появление автоматизированных систем расчета нейрометрики и аналитики категорий состояний на основе нейроданных, а также масштабируемых прототипов для снятия нейрометрики (коробочные решения).

НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ «НЕЙРОНЕТ»¹³³

- Нужно регулировать нормативно-правовую базу. В России инновационный процесс в области новых лекарств идет на пять лет дольше, чем в Европе, что отражается и на ценах.
- Один из шести наших сегментов рынка – искусственный интеллект. На «Форсайт-флоте» обсуждали эволюцию компьютеров и компьютерных программ. Они станут более нейроаморфными – алгоритмы будут работать аналогично человеческому мозгу, нервной системе. А затем и «железо» станет работать подобно живым организмам.
- В ближайшие годы открытия будут делаться в областях биотехнологии и цифровизации.

133 На основании интервью с А. Иващенко.



НАТАЛИЯ ГАЛКИНА

*Руководитель сегмента «Нейрокоммуникации и маркетинг»,
генеральный директор АО «Нейротренд»*

ИДЕОЛОГИЯ И ДОСТИЖЕНИЯ¹³⁴

- «Нейронет» можно рассматривать как локальный (на этом рынке) прецедент нового управления и подходов к управлению; это не вертикальный, а сетевой формат. С другой стороны – это люди, которые готовы работать на будущее, а не искать выгоду сегодня.
- Команды столкнулись с тем, что высокотехнологичные и дорогостоящие проекты не уместаются в рынке, который только создается, – они нуждаются в масштабе испытаний, внедрения, выходящем за пределы возможностей «венчуристов». Требуется участие корпораций, но в этом взаимодействии каждый должен будет делать свою часть работы.

ПРИМЕРЫ УСПЕШНЫХ ПРОЕКТОВ¹³⁵

- «Битроникс» был сразу направлен на систему образования, на WorldSkills. iPavlov более сложен, это решение в области искусственного интеллекта.

НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ «НЕЙРОНЕТ»¹³⁶

- Единый кооперационный проект
- Аппаратно-программные комплексы с адресным функционалом
- Создание образовательного трека

ФОКУСИРОВКА НАПРАВЛЕНИЯ

В XXI веке мир столкнулся с общими для всех стран глобальными проблемами: старение населения, усложнение техносферы, возрастание информационной нагрузки, увеличение количества техногенных катастроф. Решения на основе нейротехнологий (включая гибридный человеко-машинный интеллект) позволят расширить возможности человеческого мозга и повысить его производительность за счет интеграции с техносферой.

Современный международный рынок «Нейронет» представляют в основном компании, работающие в сфере нейротехнологий и искусственного интеллекта. Поэтому цель дорожной карты «Нейронет» в России заключается в формировании к 2035 г. конкурентоспособного сегмента рынка, появлении не менее 10 национальных «компаний-чемпионов». Сделать это планируется за счет развития шести ключевых сегментов рынка (рис. 1).

134 На основании интервью с Н. Галкиной.

135 На основании интервью с Н. Галкиной.

136 На основании интервью с Н. Галкиной.

Рис. 1. Сегментация рынка «Нейронет»

Нейроассистенты	Нейрообразование
Развитие технологии понимания естественного языка, глубокого машинного обучения, персональных электронных ассистентов	Развитие нейроинтерфейсов и технологий виртуальной и дополненной реальности в обучении, образовательные программы для усиления памяти и анализа использования ресурсов мозга
Нейромедтехника	Нейрокоммуникации и маркетинг
Развитие нейропротезирования органов чувств, разработка технических средств реабилитации для инвалидов, средств роботерапии с биологической обратной связью, мультимодальных, интерактивных, адаптивных нейроинтерфейсов для массового потребителя с увеличением объема передаваемой информации	Развитие технологий нейромаркетинга, прогнозирование массовых и индивидуальных поведенческих эффектов на основе нейро- и биометрических данных, системы поддержки принятия решений, технологии выявления ближайших эмоционально окрашенных локаций для формирования ресурсных состояний, технологии оптимизации процессов организма во время коллективной деятельности
Нейроразвлечения и спорт	Нейрофарма
Развитие брейнфитнеса, игр с использованием нейрогаджетов, нейроразвивающих игр	Развитие генной и клеточной терапии и коррекции; ранняя диагностика, лечение и предотвращение нейродегенеративных заболеваний; усиление когнитивных способностей здоровых людей

Развитие инициативы позволит увеличить продолжительность жизни населения, доступность и качество медицинских услуг и образования, а также снизить социальную напряженность и ее последствия, возникшие в связи с пандемией в 2020 г.

АКТУАЛЬНОСТЬ РЫНКА

В современной технологической революции важную роль играют нейротехнологии, подразумевающие прямое взаимодействие человеческого мозга с компьютером. Появление полноценного «Нейронет» (он же Web 4.0) прогнозируется через 10–20 лет. Но уже сегодня существуют решения, позволяющие набирать текст, не прикасаясь к клавиатуре и не подавая голосовых команд, или управлять рукой-манипулятором при помощи мысленных сигналов. Эти разработки поражают воображение.

«Нейронет» станет следующим этапом развития нынешнего Интернета, в котором взаимодействие участников (человек – человек, человек – машина) будет осуществляться с помощью новых нейрокомпьютерных интерфейсов, в дополнение к традиционным методам, а сами компьютеры станут нейроморфными (похожими на мозг) на основе гибридных цифро-аналоговых архитектур. Прогнозируется появление социальных нейросетей и полноценного гибридного человеко-машинного интеллекта.

Применение нейротехнологий в области образования позволит резко увеличить объем и скорость усвоения новых знаний, при этом развитие таких технологий, как нейрофитнес и модуляция памяти, приведет к возможности многократного усиления когнитивных способностей.

В области медицины появятся технологии, позволяющие использовать искусственные конечности и дополнительные органы чувств. К 2035 г. они разовьются в доступное для массового потребителя нейроуправление бытовым пространством. При этом уже в десятилетней перспективе ожидается появление эффективных таргетных биомаркеров и препаратов, помогающих лечить различные воз-

растные деменции, включая болезнь Альцгеймера и болезнь Паркинсона. А через 20 лет возможно открытие генных и клеточных технологий коррекции мозга.

БАРЬЕРЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РЫНКА В РФ

Законодательные и административные барьеры

- Не отрегулировано обеспечение минимального необходимого объема норм для вывода на рынок новых продуктов

Технологические барьеры

- Отставание при разработке продуктов рыночных сегментов «Нейронет»

Кадровые барьеры

- Недостаток квалифицированных кадров

Рыночные барьеры

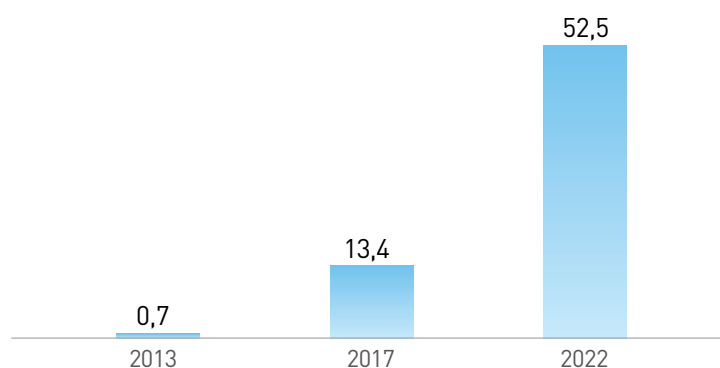
- Отсутствие спроса на отечественные разработки

КАРТА ЛИДИРУЮЩИХ ИГРОКОВ, МЕСТО РОССИИ НА МИРОВЫХ РЫНКАХ

Современный международный рынок «Нейронет» представляют в основном компании, работающие в сфере нейротехнологий, а также в области искусственного интеллекта.

К 2022 г. суммарный объем рынка технологий искусственного интеллекта (ИИ) увеличится до 52,5 млрд долл. (рис. 2), или в 4 раза по сравнению с уровнем 2017 г. (13,4 млрд долл.). Ежегодный темп роста (CAGR) в прогнозируемый период будет сохраняться на уровне 31 %. Повсеместное внедрение технологий ИИ к 2030 г. увеличит объем глобального рынка товаров и услуг на 15,7 трлн долл. [64].

Рис. 2. Объем мирового рынка технологий ИИ в период 2013–2022 гг., млрд долл.



Основными игроками в области искусственного интеллекта на рынке IoT выступают Google (США), Anagog (Израиль), Oracle (США), Salesforce (США), Hitachi (Япония), Autoplant Systems Pvt. Ltd. (Индия), Kairos (США), SAP (Германия), IBM (США) и Microsoft (США).

Доля частных инвестиций в развитие технологий искусственного интеллекта в 2020 г. продемонстрировала рост на 9,3 %, превысив 40 млрд долл. Среди лидеров по объему привлеченных средств находятся технологические компании в области разработки новых медицинских препаратов при помощи ИИ-решений, в т. ч. для борьбы с онкологическими заболеваниями, а также компании, которые специализируются на исследованиях в области молекулярной медицины. В эти разработки было инвестировано свыше 13,8 млрд долл., что в 4,5 раза больше, чем в 2019 г. Также среди лидеров –

компании, разрабатывающие беспилотные транспортные средства (4,5 млрд) и развивающие образовательные продукты на основе ИИ (4,1 млрд).

Наиболее популярны среди инвесторов компаниями китайские SenseTime (1200 млн долл. инвестиций), UBTech Robotics (820 млн), Megvii Technology (600 млн), YITU Technology (300 млн) и американские Dataminer (391 млн), CrowdStrike (200 млн) и Pony.ai (214 млн), Технологические ИИ-стартапы привлекли внимание таких компаний, как Alibaba Group, Fidelity International, General Atlantic, Accel и др.

В 2019 г. выросло число ИИ-компаний, чья стоимость превысила 1 млрд долл. Среди новых «единорогов» – разработчик автономных роботов для доставки товаров Nuro и аналитическая компания DataRobot. Все 10 новых компаний-миллиардеров базируются в Китае, Великобритании или США. Такие венчурные инвесторы, как Plug and Play Ventures, Accel и Lightspeed Ventures, вошли в число лидеров по инвестированию на рынке искусственного интеллекта в 2019 г.

Рынок искусственного интеллекта в России проявляет положительную динамику. В 2018 г. начался бурный рост рынка чат-ботов, поддерживающих технологию NLU (natural language understanding, понимание естественного языка). Первыми на новые технологические веяния откликнулись ИТ и телеком-компании. Российский рынок искусственного интеллекта в 2020 г. достиг 291 млн долл. [65]. В 2020 г. наблюдался значительный рост инвестиций со стороны государственных организаций, который до 2024 г. продолжится со средним ежегодным темпом 26,4 %. Этот рост будет поддерживаться заявленной государственной программой в области развития искусственного интеллекта. Цифровые услуги для граждан и применение ИИ для работы инфраструктуры (автономные ИТ) также будут стимулировать приток инвестиций со стороны государственных организаций. Расходы на решения в области искусственного интеллекта продолжат демонстрировать среднегодовой рост на уровне 18,5 % до 2024 г. Ожидается, что в 2023 г. рынок ИИ преодолет отметку в 500 млн долл. и его объем к 2024 г. составит 555,1 млн. Объем российского рынка искусственного интеллекта по итогам 2019 г. составил почти 140 млн, до 2023 г. инвестиции в эти технологии будут расти на 30 % ежегодно [66]. Ключевые игроки рынка сегментированы по следующим направлениям: речевые технологии¹³⁷ (Just AI, Speerego); предиктивная аналитика и интеллектуальный анализ данных¹³⁸ (aic, GlowByte); обработка естественного языка¹³⁹ (ZiTech, «АйТеко», «Центр когнитивных технологий»); компьютерное зрение¹⁴⁰ (VOCORD, «Интеллектуальные транспортные системы», «Селадор»); инструменты для создания¹⁴¹ (Яндекс, «Нейросети Ашманова», PuzzleLib и др.).

Термин «нейротехнологии» включает в себя весь перечень достижений науки, которые позволяют расширить представления о функциях мозга человека и на основе этих знаний взаимодействовать с ним. Если говорить о нейротехе как о сфере деятельности, то к ней растет интерес со стороны инвесторов. Увеличивается и число разработок, готовящихся к выходу на рынок. Сегодня этот рынок оценивается примерно в 9 млрд долл., но уже в 2024 г. достигнет отметки в более чем 15 млрд. Главный двигатель индустрии – медицина, прорывы в которой обещают сделать неизлечимыми заболевания, до сих пор считавшиеся приговором [67].

Общий мировой рынок нейротехнологий, включающий в себя такие сегменты, как нейростимуляция, нейросенсинг (диагностика и определение мозговой активности), Brain-computer interface (BCI) и нейропротезирование, достигнет 13,3 млрд долл. в 2022 г. [68]. При этом более 50 % доли рынка (4,6 млрд) на текущий момент принадлежит США. Прогнозные данные показывают, что с каждым годом

137 Компании, специализирующиеся на распознавании и синтезе речи, голосовой биометрии, преобразовании речи в текст. Речевые технологии используются в голосовых ассистентах вроде Siri и Алисы, колл-центрах для идентификации и дистанционного обслуживания клиентов и др.

138 Компании, которые анализируют данные, выделяют в них паттерны, определяют предикторы и строят прогнозные модели. Предиктивная (прогностическая) аналитика используется для оценки платежеспособности клиентов, проведения рекламных кампаний, предсказания времени отказа оборудования и решения других задач.

139 Компании, использующие технологии для анализа текста и извлечения из него информации. Natural language processing, например, позволяет анализировать тональность текста и делить отзывы на позитивные и негативные, классифицировать текст в соответствии с его смыслом, отслеживать упоминания компаний в новостях и др.

140 Компании, которые специализируются на извлечении информации из изображений и видеопотока. Компьютерное зрение позволяет находить, отслеживать, классифицировать и идентифицировать объекты, применяется, в частности, для распознавания лиц, в беспилотных автомобилях и «умных» роботах.

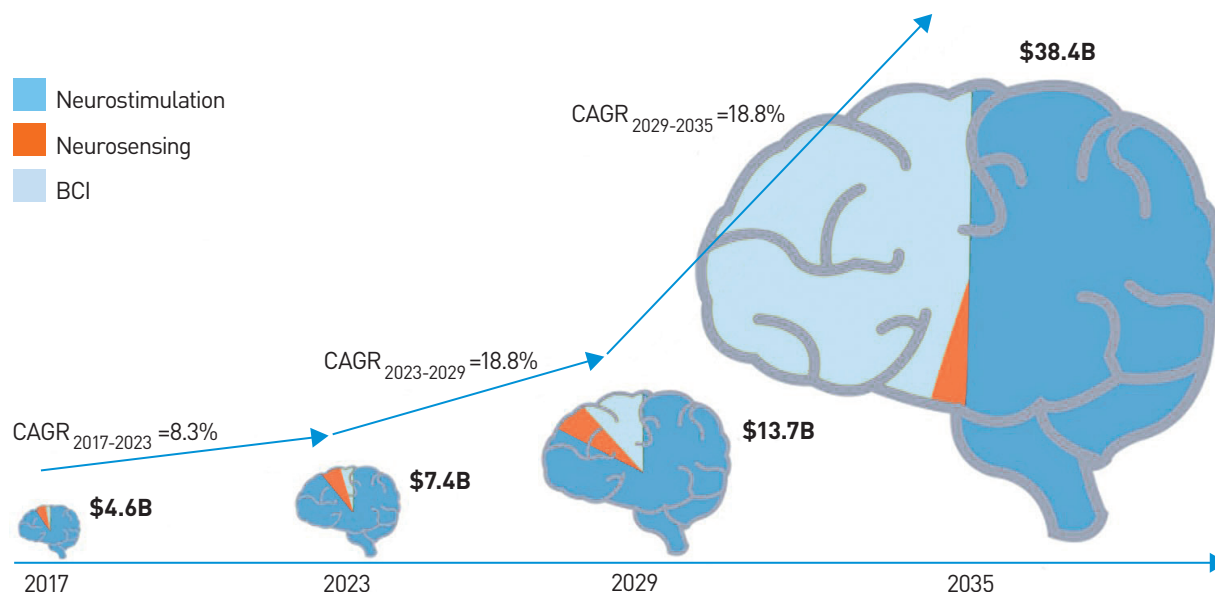
141 Всё, что позволяет разработчикам создавать AI-модели, – движки, языки программирования, коллекции библиотек и хранилища данных.

структура рынка нейротехнологий будет изменяться. Так, если доля сегмента BCI на рынке США в 2017 г. занимала около 5–7 %, то к 2035 г. показатель достигнет уровня 45 %. При этом доля сегмента нейростимуляции на рынке нейротехнологий сократится с 90 % в 2017 г. до 50 % к 2035 г. (рис. 3).

Показатель совокупного среднегодового темпа роста (CAGR) рынка нейротехнологий, на примере рынка США, также будет увеличиваться и составит:

- в период 2017–2023 гг. – 8,3 %;
- в период 2023–2029 гг. – 10,8 %;
- в период 2029–2035 гг. – 18,8 %.

Рис. 3. Прогноз развития структуры рынка нейротехнологий США, 2017–2035 гг.



Сегмент нейростимуляции представляет большую часть рынка, ключевыми игроками которого являются гигантские медицинские компании Medtronic, Boston Scientific или Abbott (ранее Saint-Jude Medical), Nuvectra, LivaNova и Nevro.

Сегмент нейросенсинг (Neurosensing) представляют производители электрофизиологических и магнитоэнцефалографических систем, электродов, оборудования для обработки сигналов, беспроводных систем мониторинга и соответствующего аппаратного и программного обеспечения. Сейчас в этом сегменте возрастает интерес к оценке психического состояния индивидуума, склонности к развитию определенного неврологического заболевания или расстройства. Лидируют компании Natus Medical, Nihon-Kohden, Philips.

Также выделяют сегмент нейропротезирования (Neuroprosthetics), где ведущими игроками выступают Cochlear Ltd., Advanced Bionics, Bioness, Second Sight, Otto Bock и Med-EL.

Российский рынок «Нейронет» возник около пяти лет назад и пока находится в начальной стадии своего развития, о чем свидетельствует относительно небольшое количество компаний, работающих в этом направлении: «НекстГен», медико-биологический центр «Генериум», «Инновационная фармацевтическая компания «СильверФарм», «Экзоатлет», ассоциация «Национальные чемпионы» и др. Но в России есть научно-технологический задел и необходимые компетенции в области нейротехнологий, в настоящее время идут отдельные исследования по изучению деятельности мозга и закономерностей его заболеваний, выполняются единичные работы в области оптогенетики и нейропротезирования.

РОЛЬ НЕТА В СОЗДАНИИ РЫНКА

В период реализации инициативы (2016–2020 гг.) созданы сообщество из нескольких тысяч технологических лидеров, работающих в области технологий «Нейронет», и Отраслевой союз «Нейронет» для координации и вовлечения новых участников.

Рабочая группа «Нейронет» в ходе реализации законодательной дорожной карты предложила два решения, одно из которых позволит разработчикам защитить свои исключительные и интеллектуальные права на технологии будущего, другое – использовать автоматические дефибрилляторы людям без медицинского образования. И если первый пункт больше полезен для бизнеса, то второй даст возможность спасти жизни людей в ситуациях, когда поблизости нет медперсонала.

Одной из главных задач первого этапа реализации дорожной карты стало создание и вовлечение стартапов в области технологий «Нейронет». На заседании межведомственная рабочая группа подвела итоги нескольких крупных проектов, поддержанных в рамках НТИ, среди которых «НейроИнтеллект iPavlov». Суть проекта заключается в разработке алгоритмов глубокого машинного обучения с учетом архитектурных принципов работы мозга, а также «разговорного» машинного интеллекта в виде технологической платформы для автоматизации ведения целенаправленного диалога с пользователем. Технологический уровень разработок iPavlov признан и на международном уровне. В декабре 2020 г. проект DeepPavlov получил диплом на церемонии награждения лауреатов премии «Технологический прорыв 2020». Результаты проекта iPavlov будут применяться в рамках цифровой экосистемы Сбера. Всего было профинансировано более 110 малых предприятий и более 130 молодежных проектов (по программам Фонда содействия инновациям: «Развитие-НТИ», «Старт-НТИ», «УМНИК»).

Для преодоления кадровых барьеров и популяризации направления сформирована партнерская сеть детских кружков («Роббо», «Битроникс», «Роботрек» и др., всего более 200), проведено свыше 400 мероприятий, зарегистрированных в системе Leader-ID.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ДИСКУССИИ О БУДУЩЕМ НЕТА

1. Каковы возможности России в достижении лидерства на глобальном рынке «Нейронет»?
2. Насколько конкурентоспособными будут российские решения на базе отечественных комплектующих?
3. Каких компетенций требует рынок? Способна ли российская система образования подготовить квалифицированных специалистов в области нейротехнологий?

СПОРТНЕТ (SPORTNET)



АННА МАКСИМОВА

Руководитель рабочей группы 2035 («Спортнет»), президент Ассоциации производителей и экспортеров отечественных товаров и оборудования

ИДЕОЛОГИЯ И ДОСТИЖЕНИЯ¹⁴²

- Отличительная особенность «Спортнет» в направленности на человека. Субъект рынка действует по своему собственному желанию и осознанному решению, опираясь на принцип свободы выбора. «Спортнет» не столько претендует на генерацию технологических решений, сколько обеспечивает их успешную коммерциализацию в интересах российских игроков рынка.
- «Спортнет» предлагает «дофаминовое вознаграждение», качество жизни, социализацию для людей, в т. ч. с ограниченными возможностями.
- Суммарный оборот 150 динамично развивающихся компаний – участников рынка «Спортнет» достиг уже более 50 млрд руб. в 2020 году. Бизнес-значимость интересантов «Спортнет» довольно велика. Нам доверяют компании, готовые реализовывать проекты в этом направлении.
- Работа ведется по принципам Sport 5P, под влиянием которых формируется новый рынок: Prediction – предсказуемость продуктов; Prevention – недопустимость негативных последствий; Personalization – персонализация; Participation – осознанное участие потребителя; Passion – эмоциональная вовлеченность.
- Главная польза НТИ – возникновение комьюнити, объединенного общей целью. НТИ предоставила площадку для взаимодействия и легимитизировала взгляд на форсайтное мышление.

ПРИМЕРЫ УСПЕШНЫХ ПРОЕКТОВ¹⁴³

В области Data Science и Machine Learning работает компания «Открытые технологии». Ей удалось создать замещающий конкурентный аналог платформы Splunk. На АТ-платформе непредметные специалисты могут работать с нейросетями, большими данными, методами ИИ и т. д. Компания – потенциальный чемпион, годовой оборот около 15 млрд руб., ей интересны решения «Спортнет». Это лидер среди компаний интеграторов, работающих с Big Data и Data Science.

142 На основании интервью с А. Максимовой, К. Вырупаевым и В. Статутом.

143 На основании интервью с А. Максимовой, К. Вырупаевым и В. Статутом.

ХРОНОЛОГИЯ

Первый этап (саммари)	
2020 г.	<ul style="list-style-type: none"> Начаты работы по проекту, создана и запущена киберспортивная платформа www.cybermos.ru, расширена аудитория платформы (до 3 тыс. посетителей в день, более 20 000 зарегистрированных аккаунтов). Начаты переговоры с крупнейшими отечественными и зарубежными маркетплейсами В «Точке кипения» АСИ впервые в России прошла стратегическая сессия «Стратегия развития спорта 2030» На заседании Экспертного совета по физической культуре и спорту при Комитете Совета Федерации по социальной политике поддержана инициатива по созданию рынка «Спортнет» Состоялся онлайн-конвент «Бизнес без границ» (8 мероприятий рынка Спортнет, по одному для каждого из федеральных округов). Эксперты презентовали концепцию ДК рынка «Спортнет», а также программу развития сети «Спортнет-центров» в регионах РФ Одобрена «Стратегия развития физической культуры и спорта до 2030 г.»
Второй этап	
2021 г.	<ul style="list-style-type: none"> Начало работы. Приоритетные проекты ближнего горизонта «Спортнет»: WikiTwin фаза 1, Sports Digital Major League, пилотный фрактальный модуль «Спортнет-центра», Маркетплейс Cranberries: play, buy and everything и др.
2022 г.	<ul style="list-style-type: none"> Развитие платформы www.cybermos.ru, наращивание клиентской базы, организация и проведение турниров в рамках программы продвижения платформы за рубежом и в России (пилотирование, отработка)
2023 г.	<p>Пилотный фрактальный модуль «Спортнет-центра»:</p> <ul style="list-style-type: none"> центры типа СНЦ на территории регионов РФ (кластеры со всеми компонентами (лаборатории, вузы, ЦОДы, коммерческие структуры, пилотные площадки, спортивные объекты и т. д.); центры типа ЗОРР (закрытая территория с особым режимом нормативного и правового регулирования, не распространяющегося на резидентов РФ), особое нормативное поле, где будет снят ряд ограничительных барьеров. Утверждено решение о создании пилотного ЗОРР в утвержденной локации на уровне решения МРГ и Постановления Правительства РФ. Проведены мероприятия по требуемым изменениям в НПА в соответствии с этапно-стью ДК. Заключены первые договоры с глобальными компаниями по «Спортнет» и R&D-туризму и др.; зарубежные центры (класса FASCoR) работают в развитых западноевропейских странах. Идет активная работа с целевой аудиторией, сбор и формирование запросов, анализ ценностей и работа по сбору продуктов для их экспорта
2023–2025 гг.	<ul style="list-style-type: none"> Структурные наработки и стандарты, все проекты связаны между собой через «Спортнет-центры» и единые стандарты, классификаторы и платформы
Третий этап	
2025 г.	<ul style="list-style-type: none"> Оцифрованы массивы информации, созданы первые аватары известных советских и российских тренеров на основе обученных моделей, созданы пилотные методики тренировочных процессов и продукты для удаленных тренировок. Реализована интеграция с другими платформенными проектами российского сегмента рынка «Спортнет»
До 2035 г.	<ul style="list-style-type: none"> Запущены основные программы и «большие» платформы «Спортнет» (не менее 30)

НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ «СПОРТНЕТ»¹⁴⁴

- Sport Epoch Legacy Digitalising (SELD) – оцифровка опыта предметных специалистов.
- Extrusion molecular nutrition transport system (EMNTS) – экосистема, прорабатывающая логику всей цепочки поставок для молекулярного синтеза.
- TrackBackSuite (TBC Mk-1) – тренировочный костюм с нейробиологической и динамической обратной связью.
- WikiTwin (фаза 1) – система задания цифровых стандартов для компаний-участников и общения между рынками.
- Пилотный фрактальный модуль «Спортнет»-центра.
- Sport digital major league – создание физико-виртуального пространства для соревнования, проходящего удаленно с использованием тренажеров.
- Human body 2.0 – биохакинг.
- SportNet Skill crypto Token – создание криптовалюты для коммерциализации сервисов и продуктов «Спортнет».
- Маркетплейс Cranberries: play, buy and everything – проект одной из компаний, на который начнет замыкаться реализация продуктов.

Двигательная активность и спорт, в самом широком понимании этой сферы человеческой деятельности, – важная часть жизни каждого индивида. Современные спортивные решения формируются под влиянием технологической революции. Их развитие требует значительных научно-технических открытий. Чтобы российские компании оказались в числе лидеров в этом направлении, разрабатывается дорожная карта развития рынка «Спортнет»¹⁴⁵.

ФОКУСИРОВКА НАПРАВЛЕНИЯ

«Спортнет» – это межотраслевой рынок технологий в области спорта и физической культуры, обеспечивающий широкий спектр перспективных запросов человека на доступность и безопасность физической активности и спорта, улучшение качества и продолжительности жизни, активное и комфортное долголетие, получение впечатлений и эмоций, интерактивной событийности и отзывающихся на эти запросы платформенных глобальных решений на основе сквозных технологий. Высокий потенциал и масштаб обусловлен тем, что потребителем выступает все население. В России, как и во всем мире, рынок находится на стадии формирования, однако имеются все ресурсы, чтобы стать одним из лидеров (емкость к 2035 г. > 1300 млрд долл.) [69].

Согласно гипотезе НТИ, сценарий развития рынка «Спортнет» предполагает создание новых видов спорта, которые, в свою очередь, сформируют принципиально новые продукты во всех остальных сегментах рынка. В фокусе внимания НТИ находятся шесть рыночных сегментов «Спортнет» (рис. 1).

144 На основании интервью с А. Максимовой, К. Вырупаевым и В. Статутом.

145 Концепция дорожной карты утверждена экспертной комиссией по рассмотрению дорожной карты рынка «Спортнет» от 03.02.2021 г.

Рис. 1. Сегментация рынка «Спортнет» на основе дорожной карты



Цель инициативы – создание рынка ценностных предложений для трансформации профицита человеческих ресурсов через физическую активность на основе платформенных и инфраструктурных решений.

Для коммерциализации и масштабирования новых видов спортивных продуктов и услуг предполагается создать на территории РФ и в перспективе в развитых странах специализированную инфраструктуру – «Спортнет-центры» трех видов, к 2035 г. разработать и реализовать не менее 30 платформенных решений. Мероприятия «Спортнет» нацелены на развитие и внедрение перспективных базовых технологий, к которым относятся «объяснимый» искусственный интеллект, оцифровка человека, вычислительная инфраструктура, наноразмерная технология 3D-печати, адаптивное машинное обучение, открытие и разработка новых лекарственных препаратов, биологические микрочипы, использование разнообразных гаджетов для изменения состояния организма и его мониторинга, включая медицинское тестирование, биотехнологическая культивируемая или искусственная ткань, технологии поддержки функционального состояния организма, телеметрия.

АКТУАЛЬНОСТЬ РЫНКА

Кризис, связанный с пандемией коронавируса, подорвал основы спортивной индустрии (проведение и посещение спортивных мероприятий было ограничено), выручка компаний упала до 40 % [70]. Среднегодовые темпы роста спортивной индустрии замедлятся до 3,3 % в следующие 3–5 лет (до этого наблюдался рост 8 %) [71]. Восстановление рынка прогнозируется к 2023–2025 гг. за счет государственной поддержки, предстоящих мегасобытий и развития коммерческих инициатив в новых технологиях спорта. *В этот же период в мире будут стремительно развиваться новые форматы и виды спорта.*

В последние годы сформировался глобальный тренд на занятия спортом. В мировых забегах ежегодно участвует до 10 млн человек. В России в массовых мероприятиях принимает участие около 21 млн человек (14,4 % населения РФ), в среднем самостоятельно занимается спортом и физкультурой 39,3 млн человек (26,9 % населения РФ), из них – 1,3 млн людей с инвалидностью [72] (рис. 2). Систематически физической культурой и спортом в 2019 г. занималось 43 % населения (в 2010 г. всего 19 %). Глобальный тренд на спортивный образ жизни населения в России поддерживает государство [73]. К 2024 г. ожидается увеличение доли россиян, систематически занимающихся физкультурой и спортом, до 55 %, а к 2030 г. – не менее 70 % [74].

Рис. 2. Структура и объемы спортивных процессов в России



Спортивная индустрия переживает цифровую трансформацию, в т. ч. и с помощью реализации IoT-проектов (Интернет вещей) и использования аналитики Big Data.

Масштабный спрос на рынке «Спортнет» формируют потребители (спортсмены, любители, зрители), работники (тренеры, методисты, обслуживающий персонал), спортивные организации (фитнес-клубы, секции, спортивные школы, букмекеры, производители спортивного инвентаря и оборудования) и др. Таким образом, рынок рассчитан на все группы населения (в частности маломобильные), которые проявляют в каком-либо виде физическую активность или интересуются ею.

БАРЬЕРЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РЫНКА В РФ

Технологические барьеры

- отсутствие производителей сенсорных элементов, основанных на новых каналах получения данных о психофизиологии, биохимии человека (внешние, инвазивные, удаленно), способных заменить такие каналы, как ЭЭГ, МРГ, ФПГ, РЭГ, ММГ, ЭКГ, ЧСС, МЭГ;
- отсутствие интерфейсов глубокого взаимодействия, обмена информацией между живыми и неживыми тканями;
- отсутствие единых описательных стандартов RAW Data и Big Data для прямого использования в разных предметных областях.

Законодательные барьеры

- ограничение использования персональных данных (в РФ и др. странах);
- длительность и высокая стоимость проведения испытаний, клинических исследований.

Кадровые барьеры

- отсутствие специализированных образовательных треков (требуется разработка карты специальностей и программ в интересах рынка «Спортнет»);
- дефицит квалифицированных кадров, который будет усиливаться вместе с ростом рынка (в данный момент преодоление указанного барьера затруднительно).

Общественные барьеры

- низкая цифровая грамотность населения, как следствие – неготовность к восприятию решений, связанных с глубоким взаимодействием с человеком, его сознанием, организмом;
- социальные и индивидуальные фобии цифровых технологий, цифровых реальностей, иных альтернативных реальностей, VR, AR, MR, NVR;
- риск обострения расслоения общества на основе новых концепций неприятия высокотехнологичных решений, таких как «натуральность», «естественная эволюционность» и др.

Рыночные барьеры

- ограниченный или дорогой доступ к иностранным высоким технологиям при сложности их замещения в РФ (микропроцессоры, специализированные чипы, инновационные ASIC- и FPGA-решения);
- неблагоприятный инвестиционный климат, нестабильность, высокая стоимость денег, нежелание инвесторов поддерживать высокотехнологичные проекты с большим уровнем риска;
- недостаточность инвестиций в науку, отсутствие механизма привлечения средств крупных международных компаний рынка «Спортнет» в российские разработки.

Источник: презентация концепции дорожной карты развития рынка «Спортнет»

КАРТА ЛИДИРУЮЩИХ ИГРОКОВ, МЕСТО РОССИИ НА МИРОВЫХ РЫНКАХ

Прародитель формируемого рынка «Спортнет» – глобальный рынок спортивных товаров и услуг. В 2019 г. его объем составил 480–620 млрд долл. В 2035 г. он достигнет 926–1852 млрд долл. Сегодня наибольшая рыночная доля принадлежит США (~6 %, 32 млрд); доля российской продукции – 3 % [75]. «Спортнет» будет формироваться за счет 20–30 % рынка-прародителя, остальная часть – благодаря появлению новых видов спорта, услуг, потребителей и новых ниш на рынке. К 2035 г. объем рынка «Спортнет» составит более 1300 млрд долл., а к 2075 г. – 4098 млрд [76].

Каждый сегмент рынка «Спортнет» будет формироваться с опорой на уже существующие сегменты рынка спортивных товаров и услуг (табл. 1). К 2035 г. наибольший спрос будет наблюдаться в сегменте «спортсмен нового поколения» (NGS) – не менее 400 млрд (30,8 %) (рис. 3). Среднеождаемый темп роста по сегментам составит от 6 до 12 % в год.

Таблица 1. Рынки-прародители

Сегмент	Рынки-прародители	Объем рынка, млрд долл.	
		факт (2019)	прогноз (2035)
NSA (New Sports Activities)	Киберспорт, экстремальные виды спорта, этносport, фитнес	н/д	50
SA (Smart Activity)	Виртуальные соревнования	2	312,2
	Виртуальные спортивные инкубаторы	39,1	
	Виртуальные спортзалы	15	
	Виртуальные личные тренировки	100	
SPPS (Smart Personalized Products & Services)	Спортивная одежда и обувь, спортоборудование (в т. ч. инвентарь для летних и зимних видов спорта, рыбалки и т. д.), аксессуары (очки, рюкзаки, фитнес-браслеты, ремни)	550	1835

Сегмент	Рынки-прародители	Объем рынка, млрд долл.	
		факт (2019)	прогноз (2035)
NGS (NextGen Sportsmen)	Биохакинг («умные» лекарства, штаммы)	Нет данных (сложно оценить, какая часть обусловлена продажами в нелегальной зоне)	
	Спортивная фармакология (анаболические стероиды)		
	Спортивное питание и БАДы	15,6	748,5
	Прочие (инвазивные и малоинвазивные технологии, биочипы, ткани-переходники и проводники (живые ткани, искусственные системы); методы построения цифровых профилей и цифровых копий, методы стимуляции ЦНС и мозга, новая сенсорика и т. д.)	Нет данных	
SlaaS (Sports Infrastructure as a Service)	Спортивные сооружения	14	114,0
	Спортивные физические и цифровые сервисы	6	
	Спортивное оборудование	22	

Рис. 3. Емкость рынка «Спортнет» в мире и РФ по сегментам к 2035 г., млрд долл.



Участниками рынка «Спортнет» в России являются стейкхолдеры (компании из США, Азии), разработчики решений рынка (табл. 2) и регуляторы в лице профильных министерств, ведомств, спортивных организаций, федераций, клиник и др.

Таблица 2. Ключевые игроки рынка «Спортнет»

Сегмент рынка	Компании – лидеры рынка	Объем рынка, млрд долл.
Новые виды спорта (NSA)	ООО «Сектор Еспортс», ООО «САН-СПОРТ», ООО «Флайборд-шоу», ООО «Клик-шторм», ООО «ЭВС», АНО НКЦ «Спортивная перспектива»	Sony (Япония), Anta и Alibaba (Китай), Dell и Alphabet (США), HTC (Тайвань, Китай) и др.
Мероприятия в цифровых вселенных (EiDU)	ООО «ЛАНИТ-Интеграция», ЗАО «Крок Инкорпорейтед», ООО «Окно ТВ», Компания slomo.tv, ООО «Тикет Софт», ООО НПФ «ДАТАКРАТ-Е»	ESPN (США), Sky Sports (Великобритания, Ирландия), Game Pass (США), Canal+Sport (Франция)

Сегмент рынка	Компании – лидеры рынка	Объем рынка, млрд долл.
«Умные» тренировки (SA)	ЗАО «УОРЛД КЛАСС КЛАБЗ», ООО «Фитнес Эксперт», ООО «ПАРМА ТЕХНОЛОДЖИС ГРУП», ВФСО «Трудовые резервы», ООО «Онлайн Фитнес», ООО «Спортидея»	Apple и Oracle (США), международные организации FIFA, NBA, UEFA
«Умные» персонализированные продукты и услуги (SPPS)	ООО «Пробиомех», ООО «Технологии моделирования здоровья», ФСИ «Аналитика», ООО «Самара-диалог НТ»	AMD, Google, ProForm, Nike (США); Adidas, PUMA, KETTLER (Германия)
Спортсмен нового поколения (NGS)	ООО «Ай Эс Джи Нейро», ООО «БИОРС», ООО «АлайфБи», ООО «Нейротонус», АО «Открытые технологии 98», ООО «Спортидея», ЗАО «Самара-Диалог», НМИЦ ССХ им. А. Н. Бакулева	Cipla (Индия), MSD (США, Канада), Novartis (Швейцария), Glanbia (Ирландия)
Спортивная инфраструктура (SIaaS)	ГК «РАМЭК», ООО «Биплан», Деловой союз Евразии, Ассоциация специалистов спортивной индустрии, АПЭОСТО	Sony (Япония), Anta и Alibaba (Китай), Dell и Alphabet (США), HTC (Тайвань) Apple (США), международная организация FIFA, NBA, UEFA

Пандемия COVID-19 ослабила позиции офлайн-мероприятий, усиливая значимость интерактивных и вовлекающих онлайн-технологий, компенсирующих отсутствие живых эмоций. Кризис существенно ускорил развитие всех основных мировых тенденций.

Киберспорт (на этапе становления) – модель гибридного спорта, которая объединяет физические усилия и виртуальную графическую среду соревнований, когда к виртуальной трассе для состязаний подключены и атлеты, и зрители. Международный союз велосипедистов запустил гибридные гонки вместе со стартапом Zwift [77] (США), модель также может быть применена к массовым мероприятиям – так уже экспериментировали Asics (Япония) и gunDisney (США). Международная федерация парусного спорта в сотрудничестве с Virtual Regata провела виртуальные соревнования. НХЛ поддерживает интерес болельщиков с помощью киберспортивных форматов.

Появление OTT-сервисов с расширенным функционалом платформ (синергия между спортом и OTT-платформами). Новый тип сервисов создавался непосредственно для цифровой среды и с учетом нужд молодой аудитории. Так, NBA League Pass предлагает VR-трансляции и встроенный интерфейс для приема ставок. NBC Sports переносит свой премиальный спортивный контент на OTT-платформу.

Ожидается, что в перспективе спортивные федерации признают виртуальные версии видов спорта самостоятельными дисциплинами. В связи с этим очень важно разработать нормативную базу, вовлечь релевантных стейкхолдеров и сформировать план продвижения для новых видов соревнований. Медиаконтент также изменится. Сейчас мы наблюдаем зарождение новой модели работы с медиаправами и для правообладателей, и для дистрибьюторов, пришедшей на смену тотальному доминированию телевизионных гигантов. Спортивные организации активно экспериментируют с виртуальными трибунами, гибридными форматами соревнований, цифровыми драфтами и пресс-конференциями, виртуальными промотурами. Это принципиально новые решения, которые стали развиваться благодаря пандемии, что нашло отражение в дорожной карте «Спортнет» в сегментах новых видов спорта (NSA), мероприятий в цифровых вселенных (EiDU), «умных» тренировок (SA).

Есть стабильные сегменты, в которых уже созданы рыночные продукты (сформированы до пандемии), – спортивного питания и медицины (NGS), спортивного инвентаря и оборудования (SPPS) и др. Наиболее высокий спрос на рынке обеспечит сегмент «Спортсмен нового поколения» (NGS, доля 30,8 %): в него включены такие рынки-прародители, как спортивное питание, спортивная медицина и др.

В сегменте *спортивного питания* преобладают американские компании Optimum Nutrition, Universal Nutrition, MuscleTech и BioTech USA (совокупно 80 % мирового рынка спортивного питания) и европейские, например Weider Global Nutrition (Германия). Среди производителей спортивных напитков лидером является Gatorade (бренд компании PepsiCo) – 77 %, и Powerade (бренд компании Coca-Cola) – с долей 15 % [78]. Российских брендов спортивного питания около 200, но они преимущественно не производят готовый продукт, а только упаковывают зарубежное сырье. Для рынка спортивного питания характерен теневой импорт – 19,4 % всей реализуемой продукции. Ежегодный оборот рынка – 20 млн долл. (с ежегодным приростом в 20 %) [79].

Стартап на отечественном рынке спортивного питания – компания Vasco (ООО «Васко», Новосибирск, www.vasconutrition.ru), созданная в 2015 г. Производит несколько десятков видов фитнес-продуктов (протеиновые батончики и арахисовая паста). Оборот компании вырос с 2,5 млн руб. в 2016 г. до 57,7 млн руб. в 2020 г. (в 23 раза) [80].

В *спортивной медицине* активно идут процессы цифровой трансформации, ее составляющие – функциональная диагностика, медицинское обеспечение тренировок и соревнований, медицинский контроль в массовой физической культуре и спорте, спортивная патология и др. В 2018 г. в мире было совершено 698 сделок по венчурному финансированию в секторе цифровых технологий здравоохранения на сумму 9,5 млрд долл., в 2019-м – 615 на сумму 8,9 млрд [81]. Направления мировых венчурных инвестиций в секторе IT-медицины [82] показаны на рис. 4.

Рис. 4. Структура мировых венчурных инвестиций в секторе IT-медицины, %



Безусловный лидер на рынке услуг спортивной медицины в России – Федеральное медико-биологическое агентство (ФМБА), которое занимается медицинским обслуживанием национальных сборных команд (более 11 тыс. спортсменов). Специалисты ФМБА разработали программно-аппаратный комплекс на базе iOS, предназначенный для исследования постурального баланса. Такая диагностика не требует дорогостоящего оборудования и расходных материалов, что позволяет использовать этот метод при проведении спортивных мероприятий.

В «умных» *персонализированных продуктах и услугах (SPPS, доля 26,9 %)* значительный объем занимает производство спортивного инвентаря и оборудования (емкость рынка к 2024 г. – 80 млрд долл.). Лидеры – пять глобальных производителей спортивной одежды, обуви, экипировки и инвентаря: Nike, Adidas, Puma, Under Armour и Reebok [83].

Емкость российского рынка спортивной продукции – 534 млрд руб., на долю отечественных производителей приходится 61 млрд руб. (11 %) [84]. Один из лидеров отечественного рынка спортивной продукции – компания Spine (ООО «Спорт-Индустрия», www.spine.ru) – производит и экспортирует лыжные ботинки, а также разрабатывает инновационные решения (уникальный сервис SpineCustomFit по изготовлению лыжных ботинок верхней линейки по индивидуальным параметрам заказчика запущен в 2019 г.).

Таким образом, под влиянием глобального вызова пандемии коронавируса тренды в спортивной индустрии сместились в сторону киберспорта, развития OTT-решений и ускорения цифровой трансформации, новых форматов спортивных медиа.

РОЛЬ НЕТА В СОЗДАНИИ РЫНКА

Рынок «Спортнет» еще только формируется. Он будет развиваться отчасти за счет рынков-прародителей (область перехода, подрыва не менее 30 %); запуск ключевых проектов (платформ, программ) запланирован на 2021–2025 гг.

НТИ «Спортнет» сформировалось как сообщество экспертов, лидеров спортивной отрасли, которые готовы совместно генерировать идеи, создавать новаторские решения, реализовывать проекты для рынка будущего. Состав рабочей группы, сформированной с целью формирования экспертного прогноза развития перспективных рынков НТИ в горизонте до 2035 года и плана необходимых мероприятий, направленных на достижение глобального лидерства российских компаний, продуктов и технологий на соответствующих рынках, утвержден Протоколом №21/21 заседания дирекции АНО «Платформа НТИ» от 20 апреля 2020 года. Ядро рабочей группы составляют ее потенциальный руководитель А. В. Максимова (президент АПЭОСТО, генеральный директор ООО «Долсо»), потенциальный соруководитель от ФОИВ Г. М. Кадырова (заместитель министра Минпромторга РФ), руководитель сегмента NSA Д. Н. Черноног (директор АНО НКЦ «Спортивная перспектива»), руководитель EiDU С. Ю. Данилина (генеральный директор и учредитель ГК Sportb2b), руководитель SA В. В. Романов, генеральный директор ООО «Интеллект-Ресурс»), руководитель SPPS В. В. Савин (генеральный директор ООО «ПроБиоМех»), руководитель NGS В. А. Статут (генеральный директор ООО «НейроТонус»), руководитель инновационных проектов ISGNeuro), руководитель SaaS Е. В. Шаповаленко (директор по развитию Ассоциации специалистов спортивной индустрии, руководитель специальных проектов НАО «Евроэксперт»). Кроме того, 60 человек отобрано в рабочую группу, из них 38 – в состав экспертной комиссии, включая таких представителей рынка «Спортнет», как спортивные организации (фитнес-клубы, секции, спортивные школы и др.), околоспортивные организации (производители спортивного инвентаря и оборудования, разработчики программных продуктов, клиники и др.), регуляторы рынка (министерства, ведомства, спортивные федерации и др.)¹⁴⁶. Таким образом, рабочая группа НТИ «Спортнет» включает представителей всех групп, которые смогут сформировать сообщество. Для дальнейшего развития необходимо утвердить дорожную карту по рынку «Спортнет».

ВОПРОСЫ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ДИСКУССИИ О БУДУЩЕМ НЕТА

1. Реально ли сформировать рынок «Спортнет» к 2035 г.? Как он будет встроен в мировую индустрию спорта?
2. Смогут ли отечественные компании создавать продукты для мирового рынка «Спортнет»? Как снизить критически высокий уровень зависимости от импортных продуктов и технологий в индустрии?
3. Как подготовить потребителя к восприятию решений, связанных с глубоким взаимодействием с человеком, его сознанием, организмом?
4. По каким направлениям пойдет потенциальное расширение «Спортнет»? Не произойдет ли при этом слияния с другими Нетами («Хелснет», «Фуднет», «Веарнет»)?

¹⁴⁶ Информация актуальна на 07.07.2020 г. Подготовлено на основе презентации «SportNet. Концепция дорожной карты».

ТЕХНЕТ (TECHNET)



АЛЕКСЕЙ БОРОВКОВ

Соруководитель рабочей группы «Технет», проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель Центра компетенций НТИ по направлению «Новые производственные технологии»

ИДЕОЛОГИЯ И ДОСТИЖЕНИЯ¹⁴⁷

- Миссия «Технет» – быть все время на технологическом фронтире, поддерживать высокий уровень развития при высоких темпах.
- Производство пока не может быстро перестроиться. Нужны новые эффективные производства на гринфилдах, которые смогут быстро внедрять разработки.
- В отличие от других направлений НТИ, передовые производственные технологии «мигрировали» как в СНТР, так и в «сквозные технологии» направления «Цифровые технологии» нацпрограммы «Цифровая экономика». Готовы соглашения между Росатомом и Ростехом при участии «Технет».

ПРИМЕРЫ УСПЕШНЫХ ПРОЕКТОВ¹⁴⁸

- Разработка национального стандарта по цифровым двойникам (ТК-700 – математическое моделирование и высокопроизводительные системы). Партнер РФЯЦ ВНИИЭФ. Первая редакция стандарта получила около 500 замечаний от 50 предприятий – это свидетельство интереса в отрасли.
- «КАМА-1»: удалось добиться ускорения проектирования, при этом есть сложности с выходом в производство. КАМАЗу необходимо три года, а хочется успеть за год.

НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ «ТЕХНЕТ»¹⁴⁹

- Разработка цифровых двойников для робототехники, двигателестроения (летательные и водные аппараты).
- Электротранспорт. Одно из самых перспективных направлений, объединяющих многие технологии, развивается в русле мировых трендов. Такой транспорт актуален для крупнейших городов. Параллельно прорабатываем нормативную базу, льготы и преференции.
- Газомоторный транспорт – специфическое для России направление; водородный транспорт – перспектива более отдаленного будущего.

147 На основании интервью с А. Боровковым.

148 На основании интервью с А. Боровковым.

149 На основании интервью с А. Боровковым.



ДМИТРИЙ ИВАНОВ

*Заместитель соруководителя рабочей группы «Технет»,
директор по инновационному развитию ПАО «НПО Сатурн»*

ИДЕОЛОГИЯ И ДОСТИЖЕНИЯ¹⁵⁰

Мы ориентируемся на B2B – ресурсная дорожная карта формирует условия для появления технологий, которые позволяют сформировать бизнесы для других Нетов. Она раскрывает компетенции, без которых невозможно создать новые продукты.

- Дорожная карта «Технет» не противопоставляет себя существующему технологическому укладу, наоборот, берет его за основу, поскольку он является основой, ресурсной базой для старта к новому технологическому укладу. Это работа с корпорациями, крупным бизнесом, попытка выстроить взаимодействие.
- Не имеет значения, к какой группе принадлежит человек, инициатива которого позволяет достигнуть цели. Мы работаем не с названиями, а с теми, кто показывает результат выше среднемирового, – это может быть корпорация, университет и даже вчерашний студент.
- Для России НТИ стала неким триггером, разработчиком документов, экспертных позиций, которые позволили заявить о необходимости реализации цифровой экономики и осознанно к ней подойти.

ПРИМЕРЫ УСПЕШНЫХ ПРОЕКТОВ¹⁵¹

- В качестве национального лидера можно выделить CompMechLab под управлением А. И. Боровкова, руководителя Центра компетенций НТИ СПбПУ. Но там уже были компетенции, а лидерство сформировалось в процессе.

НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ «ТЕХНЕТ»¹⁵²

В следующие несколько лет рабочая группа будет ориентироваться на передовые проекты, образовательные инициативы, запуск акселератора. Произойдет трансформация отдельных инициатив в системную деятельность. «Технет» – это создание возможностей, а не реализация конкретного проекта. Из запланированного пока реализованы проекты, связанные с просветительской деятельностью и инициативами отдельных людей. Необходимы системные изменения на уровне государства: должен появиться хотя бы один технологический испытательный полигон, хотя бы одна полноценная референтная «фабрика будущего», архитектурные решения и т. д.

150 На основании интервью с Д. Ивановым.

151 На основании интервью с Д. Ивановым.

152 На основании интервью с Д. Ивановым.

ХРОНОЛОГИЯ

Первый этап (саммари)	
2015 г.	• «Форсайт-флот 2015» – ключевая точка проектирования и сборки дорожных карт НТИ в 2015 г.
2016 г.	• Мегапроект «Фабрики будущего» – 21 июля на расширенном заседании наблюдательного совета Агентства стратегических инициатив инициатива одобрена Президентом РФ В.В. Путиным
2017 г.	• 14 февраля утверждена дорожная карта «Технет 1.0»
2017–2018 гг.	• Составлен прогноз реализации приоритета научно-технологического развития, определенного п. 20а СНТР
2018 г.	• Разработан «Региональный стандарт НТИ» – комплекс методических рекомендаций по участию в НТИ для региональных органов власти, быстро развивающихся технологических компаний и ведущих отечественных университетов; сформирована подпрограмма дорожной карты «Технет-Сибирь», которая направлена на повышение глобальной конкурентоспособности предприятий-лидеров в СФО
Второй этап	
2018–2022 гг.	• Обновлена дорожная карта «Технет 2.0», направленная на совершенствование законодательства и устранение административных барьеров, в целях обеспечения реализации НТИ
2018–2022 гг.	• Утверждена дорожная карта «Технет НТИ – ОДК» на 2019–2025 гг., направленная на создание «умных» цифровых двойников двигателей, внедрение инновационных технологий по всему жизненному циклу продуктовых программ, проведение обучения специалистов АО «ОДК»
2019–2024 гг.	• Дорожная карта по развитию «сквозной» цифровой технологии «Новые производственные технологии» Федерального проекта «Цифровые технологии» Национальной программы «Цифровая экономика РФ» утверждена 14 октября 2019 г.
2020–2025 гг.	• Сформирована дорожная карта «Технет 4.0», которая предусматривает пересборку «Фабрик будущего» и испытательных полигонов на основе платформенных решений

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ДО 2035 Г.

«Технет» – кросс-рыночное и кросс-отраслевое направление НТИ, ключевая задача которого заключается в обеспечении технологического развития рынков НТИ и высокотехнологичных отраслей промышленности в условиях цифровой экономики. В начале реализации инициативы (2015 г.) ставки делались в первую очередь на развитие технологий цифровых двойников, и уже к концу 2020 г. были достигнуты значительные результаты. Самым ярким проектом стало создание экспериментального образца малогабаритного городского электромобиля «КАМА-1». Он был реализован всего за два года в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 гг.» специалистами «Центра компьютерного инжиниринга» СПбПУ при поддержке индустриального партнера ПАО «КамАЗ». Поэтому, говоря о перспективах рынка НТИ «Технет», эксперты и участники рабочей группы отдают приоритет развитию электротранспорта. 11 мая 2021 г. состоялась конференция «Перспективы развития рынка электромобилей и сопутствующей инфраструктуры в России и Санкт-Петербурге». На ней Алексей Боровков

отметил, что в ближайшие два-три года у России есть окно возможностей для формирования рынка электротранспорта, и за это время планируется сформировать сеть электростанций и создать электротяговые модули.

Эксперты также обращают внимание на рост мирового и российского рынка новых материалов, развитие рынка промышленной сенсорики. Среди ключевых тенденций отмечается ожидаемый рост рынка больших данных, технологий индустриального интернета, консолидация бизнеса в сфере «умного» производства [100].

Для развития этих направлений в обновленной ДК «Технет 4.0» предусмотрен ряд мероприятий: разработка, тестирование и комплексирование новых технологических решений для обеспечения глобальной конкурентоспособности отечественных компаний; развитие инфраструктуры испытательных полигонов (TestBeds), центров (органов или лабораторий) сертификации и образовательных центров (learning factories); внедрение новых подходов сертификации и стандартизации; создание глобальной распределенной сети «фабрик будущего» (цифровых, «умных», виртуальных) и др. По словам участников рабочей группы «Технет», в случае успешной реализации мероприятий к 2035 г. доля России на мировых рынках «фабрик будущего» в сегменте инжиниринга и конструирования достигнет 1,5 % (в 2020 г. она равнялась 0,31 %).

ФОКУСИРОВКА НАПРАВЛЕНИЯ

Перед промышленностью России стоит новый вызов – Time to Market, минимальное время вывода конкурентоспособной продукции нового поколения на рынок. Ответом должны стать передовые производственные технологии (ППТ), «фабрики будущего», которые обеспечат выпуск высокотехнологичной продукции лучше и быстрее, чем это происходит сейчас.

НТИ «Технет» представляет собой кросс-рыночное и кросс-отраслевое направление, обеспечивающее технологическую поддержку рынков НТИ и высокотехнологичных отраслей промышленности за счет формирования цифровых, «умных» и виртуальных «фабрик будущего».

Цели реализации инициативы:

- формирование комплекса ключевых компетенций в РФ, обеспечивающих интеграцию ППТ и бизнес-моделей для распространения в качестве «фабрик будущего»;
- создание глобально конкурентоспособной кастомизированной/персонализированной продукции нового поколения для рынков НТИ и высокотехнологичных отраслей промышленности.

Отправной точкой создания рынка стал «Форсайт-Флот 2015», на котором инициативная группа направления приняла решение о разработке дорожной карты. Уже в феврале 2017 г. была утверждена первая ДК «Технет 1.0» (передовые производственные технологии). Изначально концепция проекта строилась на развитии девяти направлений: цифровое проектирование и моделирование; новые материалы; аддитивные технологии; CNC-технологии и гибридные технологии; промышленная сенсорика; технологии робототехники; информационные системы управления предприятием; Big Data; индустриальный интернет. За последующие три года дорожная карта регулярно актуализировалась, и в январе 2021 г. соруководитель рабочей группы «Технет» А. Боровков представил ДК «Технет 4.0» (передовые производственные технологии).

С учетом технологических трендов, глобальных вызовов IV промышленной революции, а также вызовов экономического развития России в ДК «Технет 4.0» выделено пять направлений.

1. Цифровое проектирование, математическое моделирование и управление жизненным циклом изделия или продукции (Smart Design).
2. Новые материалы (технологии их создания, обработки, контроля качества, инжиниринга «материал – конструкция», включая аддитивные технологии).

3. Технологии «умного» производства (Smart Manufacturing).

4. Технологии робототехники и сенсорики.

5. Технологии беспроводной связи и промышленного интернета.

Средние прогнозируемые темпы роста по направлениям составляют от 4–5 % до 25–30 % в год. Объем рынка «фабрик будущего» (передовых производственных технологий, систем комплексных технологических решений на их основе, продукции, выпускаемой предприятиями, внедрившими технологии «фабрик будущего») к 2035 г. составит более 3 трлн долл.

Результаты внедрения систем комплексных технологических решений могут существенно повысить производительность и ресурсоэффективность производственного процесса. Соединение всех трех типов «фабрики будущего» позволит произвести процесс перехода из традиционного производства в передовое, трансформируя все элементы цепочки добавленной стоимости.

АКТУАЛЬНОСТЬ РЫНКА

Самой значительной глобальной тенденцией развития промышленности стал переход к четвертой промышленной революции. На этом пути высокотехнологические компании сталкиваются с глобальными вызовами: с возрастанием сложности конечных изделий и производственных процессов, сокращением сроков вывода продукта на рынок, кастомизацией, стремительным развитием технологий, быстрым устареванием инженерных и технологических компетенций. Такие вызовы формируют спрос на комплексные технологические решения «Технет», прежде всего на перспективных рынках в растущих секторах экономики (производство машин и оборудования, электрооборудования, химическое производство и т. д.). Потребность во внедрении ППТ существует в секторах производства транспортных средств и оборудования, строительства, легкой промышленности. Наиболее перспективный рынок внедрения ППТ в части наращивания производственных мощностей – это сектор производства автомобилей, прицепов и полуприцепов с объемом потенциального для импортозамещения производства в среднесрочной перспективе равным 13,8 млрд долл.¹⁵³

Таким образом, заказ на технологические решения рынка «Технет» будет формироваться:

- 1) в отраслях, требующих комплексных решений в процессах проектирования и моделирования производственных цепочек для создания сложных элементов конструкции (авиастроение и ракетно-космический сектор, автомобилестроение, судостроение);
- 2) в отраслях с потенциалом роста производственных мощностей (производство машин и оборудования, производство электрооборудования, химическое производство, производство резиновых и пластмассовых изделий);
- 3) в отраслях с потребностью в повышении эффективности производственных процессов, производительности труда (производство транспортных средств и оборудования, легкая промышленность, строительство);
- 4) в отраслях, обладающих большим потенциалом для импортозамещения (производство автомобилей, прицепов и полуприцепов, машин и оборудования для добычи полезных ископаемых и строительства, производство прочего оборудования общего назначения).

Важно отметить передовые производственные технологии, в первую очередь цифровое проектирование и моделирование, новые материалы и аддитивные технологии, которые носят кросс-рыночный характер и в той или иной степени будут применяться в рамках всех будущих рынков, в каждом случае получая определенную фокусировку и рыночную проблематику.

¹⁵³ Масштабы снижения импорта по видам деятельности (млрд долл.), оценка ЦМАКП.

БАРЬЕРЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РЫНКА В РФ

Законодательные и административные барьеры

- снижение динамики изменения законодательства;
- потребность в унификации и актуализации законодательства;
- необходимость координации всех мероприятий по поддержке рынка.

Технологические барьеры

- отставание технологической базы для быстрого разворачивания испытательных полигонов по тестированию перспективных пакетов технологий на совместимость и масштабируемость;
- невысокое качество математических моделей для предсказания характеристик материала и изделия с заданной точностью;
- неподготовленность российских компаний к применению цифровых технологий, отсутствие соответствующих технологических и управленческих компетенций;
- недостаточность вычислительных ресурсов для создания, хранения и обработки массивов данных.

Инфраструктурные барьеры

- малое число технологических площадок (полигонов) для апробации новых технологий;
- неразвитая инфраструктура цифровой промышленности;
- низкое качество деловой и корпоративной среды.

Научные и кадровые барьеры

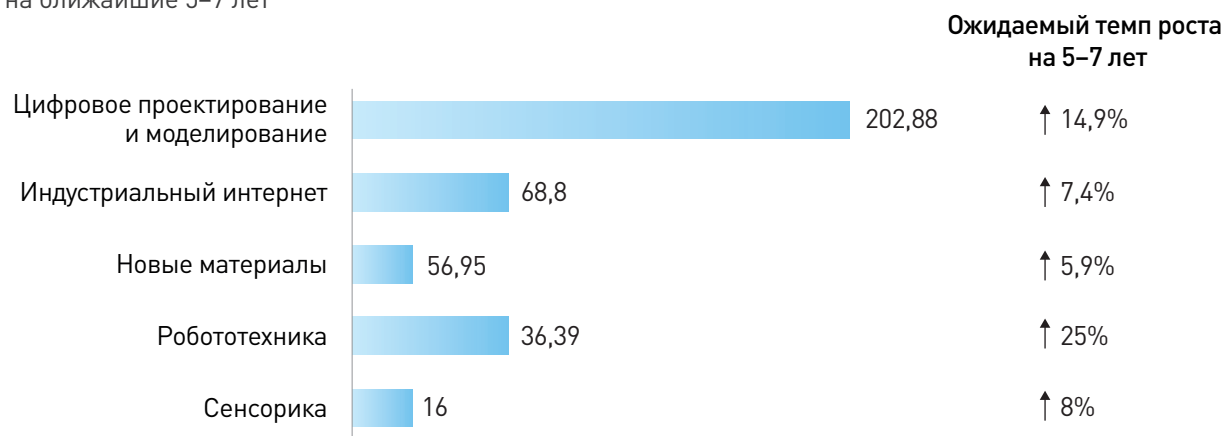
- высокая потребность в квалифицированных кадрах;
- слабость либо отсутствие организованного взаимодействия между промышленностью и фундаментальной наукой;
- длительность инновационного цикла, ограничения, связанные с коммерциализацией и трансфером технологий.

КАРТА ЛИДИРУЮЩИХ ИГРОКОВ, МЕСТО РОССИИ НА МИРОВЫХ РЫНКАХ

Разработка и широкое применение передовых производственных технологий – ключевые условия преобразования высокотехнологичной промышленности в цифровую. В контексте происходящих глобальных технологических изменений особенно важными становятся исследование условий развития и распространения ППТ, анализ отечественных и зарубежных научно-технических разработок, изучение российского и международного рынков, а также выявление ключевых игроков – организаций-лидеров, определяющих траекторию развития высокотехнологичной промышленности.

На глобальном рынке передовых производственных технологий лидирующую позицию занимают цифровое проектирование и моделирование. Объем рынка в 2019 г. в среднем составил более 200 млрд долл. Прогнозируется, что темп его роста в ближайшие 5–7 лет может достигнуть 14,9 % (рис. 1).

Рис. 1. Мировой рынок ППТ по направлениям в 2019 г., млрд долл., и ожидаемые темпы роста на ближайшие 5–7 лет



Источник: рассчитано на основе [86]

Максимальный прогнозируемый темп роста наблюдается в робототехнике. По данным агентства Fortune Business Insights, объем рынка промышленной роботехники к 2027 г. составит 66,48 млрд долл. [87, 88], а объем рынка сервисных роботов к 2026 г. может достигнуть 2012,6 млрд [89].

Лидерство по количеству выручки и среднегодовым темпам роста преимущественно у США и Азиатско-Тихоокеанский регион. Investopedia (американская информационная платформа) составила рейтинг 10 Biggest Technology Companies («10 крупнейших технологических компаний», табл. 1).

Таблица 1. 10 крупнейших технологических компаний 2019 г.

№ п/п	Компания	Страна	Выручка в 2019 г., млрд долл.	Чистая прибыль, млрд долл.	Рыночная капитализация, млрд долл.	Суммарный годовой доход на вложенный капитал, %
1.	Apple Inc.	США	268	57,2	1400	59,80
2.	Samsung Electronics Co. Ltd.	США	197,5	18,4	325,4	17,20
3.	Hon Hai Precision Industry Co. Ltd.	Тайвань	173,1	3,7	36	0,70
4.	Microsoft Corp.	США	138,7	46,3	1400	45,50
5.	Dell Technologies Inc.	США	92,2	4,6	31,2	– 37,1
6.	Sony Corp.	Япония	79,3	6	80	32,40
7.	International Business Machines Corp.	США	76,5	9	106,8	– 8,10
8.	Intel Corp.	США	75,7	22,7	247,2	29,30
9.	Panasonic Corp.	Япония	70,4	2,6	17,4	– 10,60
10	HP Inc.	США	58,7	3	21,3	– 19,50

Источник: [90]

Российский рынок передовых производственных технологий находится в большей своей части на стадии формирования. Наиболее заметных успехов удалось достичь в технологии цифровых двойников. Лидером направления стал Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ). Практически одновременно со стартом проекта «Кортеж» в инжиниринговом центре CompMechLab® СПбПУ началось создание и развитие цифровой платформы по разработке и при-

менению цифровых двойников CML-Bench™. Ее первым практическим применением в масштабном проекте стало проектирование узлов и деталей российского лимузина. Уже в декабре 2020 г. состоялась презентация экспериментального образца малогабаритного городского электромобиля, полностью спроектированного на платформе CML-Bench™.

По оценкам Минпромторга России, в 2019 г. совокупный объем российского рынка инжиниринга составил 2,8 трлн руб. К 2025 г. планируется достижение целевого значения объема – 3,9 трлн руб., что соответствует росту внутреннего рынка инжиниринга в 1,39 раза за пятилетний период [91].

Одно из направлений рынка новых материалов в России – сегмент композиционных материалов. По оценке специалистов отрасли, в 2019 г. только 1 % глобального рынка композитов принадлежал отечественным производителям [92], поэтому эксперты отмечают большой потенциал развития. Отечественные лидеры – АО «Роснано», ГК «Роскосмос», ПАО «ОДК-Сатурн», ГК «Росатом», «Сколтех», ФГУП «ВИАМ» и др.

В соответствии с оценкой Минцифры России и Национальной ассоциации участников рынка робототехники (НАУРР), в 2019 г. объем российского сегмента рынка промышленных роботов составил 3 млрд руб. Показатели выручки на рынке робототехнических систем (программное обеспечение, услуги проектирования и инжиниринга, сопряженное оборудование и др.) достигли 9,1 млрд руб. Общее количество роботов, применяемых на российских предприятиях, составило в 2019 г. 373 тыс. единиц [93]. По мнению представителей отечественной компании «Промобот», в 2019 г. наблюдалось снижение темпов роста российского рынка робототехники до 5–6 %. Доля нашей страны в глобальном рынке промышленных роботов – примерно 1 % [94]. Самую многочисленную группу на российском рынке робототехники составляют компании – интеграторы промышленных роботов. В 2020 г. TAdviser и НАУРР подготовили первую карту российского рынка промышленной робототехники. На карте отмечено около 170 компаний, представленных на рынке. Это производители робототехнических компонентов и специализированного программного обеспечения, отечественные и зарубежные производители промышленных роботов, интеграторы робототехнических комплексов [95].

В России развивается сегмент сервисных роботов. Как отмечает Международная федерация робототехники (IFR), по итогам 2019 г. после США вторая по величине доля в общем выпуске сервисных роботов приходилась на Россию. Отечественный рынок представлен 73 компаниями – производителями сервисных роботов. Всего на глобальном рынке сервисной робототехники в 2019 г. действовало 889 компаний [96].

Экспертный опрос IT-компаний в 2018 г., проведенный TAdviser и ГК «Ростех», выявил степень внедрения промышленной сенсорики на российских предприятиях. Всего 14 % охватили датчиками более 50 % оборудования, на 68 % предприятий менее 30 % оборудования оказалось задействовано в цифровизации. Таким образом, в 2018 г. внедрение сенсоров на российских предприятиях находилось на начальном уровне [97].

Объем российского рынка промышленного интернета вещей в 2019 г. увеличился на 4 % по сравнению с предыдущим годом и превысил отметку в 7,9 млрд руб. В отношении будущих прогнозов развития рынков возможны различные сценарии. По оптимистичному сценарию, в ближайшие три года уровень развития рынка промышленного интернета в России сохранится на отметках 2019 г. Пессимистичный вариант предсказывает сокращение объема рынка на 10 % в 2020–2021 гг. [98].

В сравнении с глобальным (мировым) уровнем в 2019 г. рынок передовых производственных технологий в России отстает. Однако рынок «Технет» начал развиваться всего четыре года назад и за этот период по всем его направлениям прослеживаются положительные темпы роста, созданы пилотные образцы, готовые к внедрению в серийное производство.

РОЛЬ НЕТА В СОЗДАНИИ РЫНКА

В 2019 г. по инициативе и при участии рабочей группы «Технет» в рамках реализации нормативной дорожной карты были разработаны национальные стандарты, определяющие требования к учету, хранению и обмену цифровой проектно-конструкторской и эксплуатационной документации, сформулированы требования к виртуальным испытаниям продукции по предложению отраслевого сообщества, объединенного Техническим комитетом 194 «Киберфизические системы».

Настоящим прорывом в разработке новых технологий стала реализация одной из инициатив, заявленных в законодательной дорожной карте, которая стала «Перспективным планом по вопросам стандартизации в области передовых производственных технологий на период 2018–2025 гг.», который был утвержден в феврале 2019 г. Минпромторгом и Росстандартом. План предусматривает разработку свыше 70 нормативно-технических документов, регулирующих сквозные технологии современной цифровой промышленности. Среди них – интернет вещей, промышленный интернет вещей, большие данные, искусственный интеллект, стандарты киберфизических систем и «умного» производства. Разработка стандартов позволит снять технические барьеры при внедрении передовых производственных технологий на территории РФ, повысить конкурентоспособность отечественных компаний и выпускаемой ими продукции [99].

Для преодоления технологических барьеров в период реализации инициативы создано 5 «фабрик будущего», 226 проектов разработчиков и малых предприятий профинансировано и реализовано по программам Фонда содействия инновациям.

Одно из ключевых направлений работы НТИ – содействие в формировании сообщества технологических предпринимателей, представителей ведущих университетов и исследовательских центров, институтов развития, экспертных и профессиональных сообществ и органов исполнительной власти. С целью обеспечения деловой и корпоративной среды в работу по направлению НТИ «Технет» включились более 270 организаций, 37 точек открылись в вузах России (с 2019 г.), более 13 тыс. человек прошли программы подготовки и переподготовки по передовым производственным технологиям за 2018–2020 гг. (только на базе Центра НТИ СПбПУ).

ВОПРОСЫ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ДИСКУССИИ О БУДУЩЕМ НЕТА

1. Каковы шансы России в достижении лидерских позиций на глобальных рынках НТИ и в высокотехнологичных отраслях? Насколько привлекателен новый рынок и его продукты для отечественного потребителя?
2. Насколько востребованы решения «Технет» для массового использования в мире и РФ? Какова рентабельность и привлекательность решений на российском рынке?
3. Готов ли отечественный рынок технологий к реализации модели кросс-рыночной и кросс-отраслевой трансформации?
4. Возможно ли создавать фабрики и производства будущего на отечественной компонентной базе?

ФУДНЕТ (FOODNET)



КОНСТАНТИН ИВАНОВ

Руководитель рабочей группы 2035 («Фуднет»), руководитель сегмента «Альтернативные источники сырья и пищи»

ИДЕОЛОГИЯ И ДОСТИЖЕНИЯ¹⁵⁴

- Тематика «Фуднет» – агротех и фудтех, одни из самых перспективных для новой экономики. Они сопоставимы по оборотам с энергетикой и углеводородами. Эти рынки переживают серьезную трансформацию, которая может привести к стиранию границ между ними.
- НТИ помогла многим узнать об альтернативных рыночных возможностях. Функция информирования иногда важнее господдержки. Благодаря НТИ государство обращает внимание на прорывные отрасли.
- Акселератор рынка помогает стартапам привлечь инвестиции, получить технологическую поддержку со стороны вузов-партнеров.
- Барьеры – конкуренция со стороны зарубежных компаний, где выше уровень инвестиций. Большинство направлений еще не занято, но чтобы успеть занять свою нишу, нужна поддержка.

ПРИМЕРЫ УСПЕШНЫХ ПРОЕКТОВ¹⁵⁵

- Уралхим – один из лидеров рынка, крупнейший производитель удобрений. Переживает трансформацию, переходит к высокомаржинальным и сложным продуктам, инвестирует в смежные производства.
- Вот пример альтернативного источника. Группа компаний «Эфко» производит растительное мясо, при том что это крупный игрок в привычных отраслях – животноводстве, масложировой промышленности.
- «Диджитал Агро» – лидер по охвату земель цифровым агросервисом.
- Пример из сферы робототехники. «Когнитив Технолоджис» (приобретение Сбербанка) создает беспилотную сельхозтехнику.
- «Биопринтинг солюшн» – дочерняя компания «ИНВИТРО», занимается клеточным мясом. Технология в ранней стадии.

¹⁵⁴ На основании интервью с К. Ивановым.

¹⁵⁵ На основании интервью с К. Ивановым.

- Стартапы «Велл Дан», «Грин Лайс» – новые компании, которые сосредоточены на традиционном животноводстве.
- «Немолоко» изготавливает, соответственно, растительное молоко.

ХРОНОЛОГИЯ

Первый этап (саммари)	
Май 2020 г.	• Старт работы группы «Фуднет» в рамках Форсайта НТИ 2.0
Ноябрь 2020 г.	• Концепция дорожной карты утверждена экспертной комиссией по рассмотрению дорожной карты рынка «Фуднет»
Май 2021 г.	• В настоящее время дорожная карта готовится к рассмотрению Межведомственной рабочей группой
Второй этап	
2022 г.	• Российские компании начнут производить кормовые и пищевые ингредиенты из растительного белка, «умные» устройства для определения микронутриентного статуса продуктов, появятся сервисы агроэкологических карт и новые биологические средства защиты растений
2023 г.	• Решения для прозрачности цепочек поставок ожидаются
2026 г.	• Полное цифровое описание технологических цепочек в сельском хозяйстве
2028 г.	• Продукты на основе «клеточного мяса»
2035 г.	• Выведение сельхозкультуры и быстрорастущие леса, поглощающие углекислый газ

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ДО 2035 Г.

Рис. 1. Шкала рынка «Фуднет», 2021–2035 гг.

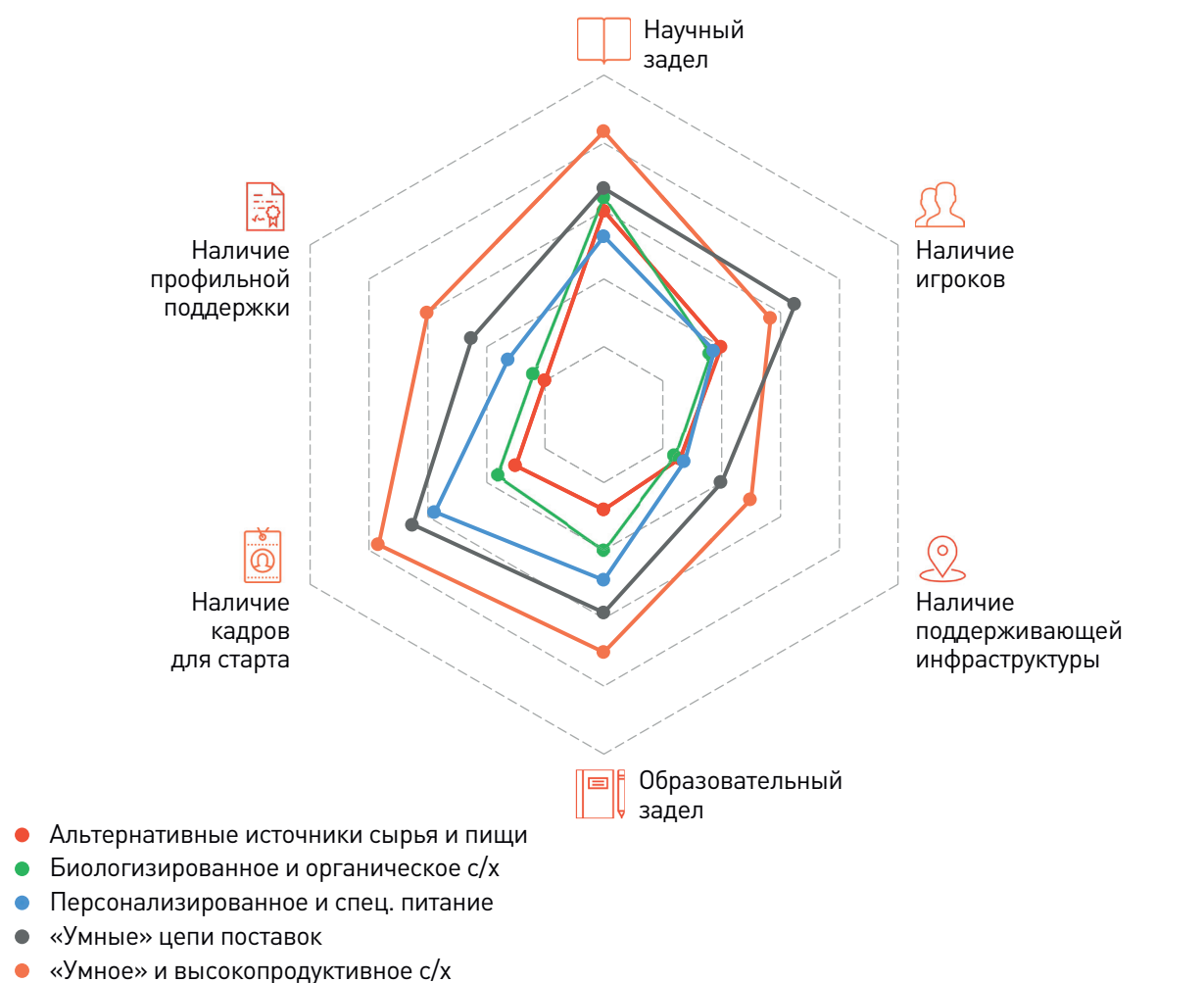
	Альтернативные источники сырья и пищи	«Умное» и высокопродуктивное сельское хозяйство	«Умные» цепи поставок	Персонализированное и специализированное питание	Биологизированное и органическое сельское хозяйство
2022 г.	Новые кормовые и пищевые ингредиенты на основе растительного белка	Сервисы точного земледелия на основе обработки данных (агроэкологических карт, экономических, логистических данных)		«Умные» устройства для экспресс-определения микронутриентного статуса	Базы данных и цифровые сервисы для органического хозяйства Новые биологические средства защиты растений
2023 г.	Продукция из микроводорослей, ингредиенты из аквакультуры		Решения по обеспечению прозрачности цепочки поставок		

	Альтернативные источники сырья и пищи	«Умное» и высокопродуктивное сельское хозяйство	«Умные» цепи поставок	Персонализированное и специализированное питание	Биологизированное и органическое сельское хозяйство
2024 г.	Продукты из насекомых	Дистанционное определение болезней, вредителей и их уничтожение	«Умная» этикетка		Районированные породы животных и сорта растений
2025 г.	Современные пищевые биокомпозиции, в т. ч. полученные с применением промбиотехнологий	Новые высокопродуктивные сорта с/х культур	Роботизированные ОРЦ	Цифровая платформа персонализированного питания	
2026 г.		Полное цифровое описание техцепочек в с/х	Масштабирование магазинов без продавцов		Коробочные решения в области производства и переработки органической продукции
2027 г.			Новые упаковочные материалы	Смарт-биодетокс персональная микробиота	Новые биологические ветеринарные и профилактические препараты
2028 г.	Готовые продукты на основе «клеточного мяса»	С/х культуры для терапевтического питания при различных заболеваниях Технологические карты сити-фермерства		Домашний кастомизированный пищевой принтер Модульные конвейеры для производства персонализированного питания	
2030 г.			Роботизированная логистика на дальние расстояния		
2032 г.		Локальное управление микроклиматом			
2033 г.				Продукты с персонализированными вкусами	
2034 г.			Полная роботизация и доверительная доставка еды		
2035 г.		С/х культуры и быстрорастущий лес с эффектами carbon capturing			Биологические агенты и средства защиты от неблагоприятных факторов в условиях городской среды

Источник: презентация ДК «Фуднет»

Масштабы проектов и мероприятий впечатляют, но для их успешной реализации нужны научно-технические заделы и квалифицированные специалисты. Эксперты произвели оценку имеющегося на данный момент потенциала для развития рынка «Фуднет» в России (рис. 2), по результатам которой обозначили необходимость использования проектно-ориентированного подхода при масштабировании существующих сейчас технологий для создания полноценных промышленных биотехпроизводств и дефицит квалифицированных кадров для большинства перспективных направлений рынка. По словам участников рабочей группы, уже сейчас ведутся переговоры об организации подготовки специалистов в нескольких сельскохозяйственных вузах страны. Информации по планируемым или разрабатываемым в настоящее время механизмам использования проектно-ориентированного подхода при масштабировании существующих технологий, к сожалению, в открытых источниках нет.

Рис. 2. Оценка текущего потенциала России для развития рынка «Фуднет»



Источник: презентация ДК «Фуднет»

Осенью 2020 г. в меню одного из московских ресторанов появился кальмар, напечатанный на 3D-принтере. Сырьем для него стала обычная фасоль. Но, как утверждают рестораторы, на вкус от натурального кальмара его не отличишь. Чтобы добиться нужной текстуры, вкуса и запаха, потребовалось девять месяцев. Производитель – российский стартап, который осенью 2019-го года первым в мире провел эксперимент по биопечати мяса на борту МКС. Сейчас компания по заказу одной из международных сетей быстрого питания разрабатывает технологию производства заменителей куриных наггетсов. Прогнозируется, что вслед за появлением на рынке пищевых продуктов на основе растительных аналогов животного сырья наступит тренд продуктов из микроводорослей. Более серьезное направление – выращивание мяса из клеток животного в лабораторных условиях. Затем будет развиваться производство продуктов из насекомых для сельскохозяйственных [109].

Смысл всех этих проектов – накормить растущее население мира и при этом сделать питание более правильным и персонализированным. В ближайшей перспективе реализация инициативы «Фуднет» в России нацелена на организацию собственного производства инновационных пищевых продуктов из отечественного сырья и их экспорт, также обсуждаются возможности экспорта технологий.

НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ «ФУДНЕТ»¹⁵⁶

- альтернативные источники сырья;
- «умное» сельское хозяйство;
- «умная» логистика (от оптимизации цепочек поставок до последней мили и дарксторов);
- персонализированное питание;
- биологизированное сельское хозяйство.

ФОКУСИРОВКА НАПРАВЛЕНИЯ

Потребность человечества в еде фундаментальна и постоянно растет – не только количественно, но и качественно. По прогнозам, к 2050 г. из-за увеличения численности населения спрос на продовольствие вырастет на 70 % [101]. Повышение доходов и рост среднего класса в развивающихся странах формируют запрос на персонализированное питание как способ улучшить здоровье. Все большую популярность приобретают концепции органического питания. Еще один глобальный тренд – потребность в надежных и безопасных цепочках доставки продукции от производителя к потребителю. По оценкам экспертов, до 30 % от объема произведенных продуктов приходит в негодность еще до потребления. Эти потери можно снизить путем развития IT-технологий для логистики.

В России концепция дорожной карты «Фуднет» утверждена экспертной комиссией в ноябре 2020 г. Основная задача – создать экосистему для рынка продовольствия и персонализированного питания, с интеллектуализацией, автоматизацией и роботизацией технологических процессов на всем протяжении жизненного цикла продуктов. Для этого нужно развивать пять прорывных направлений «Фуднет»: «умное» и высокопродуктивное сельское хозяйство, биологизированное и органическое сельское хозяйство, альтернативные источники сырья и пищи; персонализированное и специализированное питание; «умные» цепи поставок.

При условии реализации дорожной карты к 2035 г. доля российских компаний по ряду приоритетных сегментов охвата составит до 10 % объема мирового рынка «Фуднет». Суммарная емкость сегментов глобального рынка к 2035 г. оценивается в 3,5 трлн долл. Это произойдет за счет разработки уникальных конкурентоспособных российских технологий для внедрения на национальном рынке и экспорта за рубеж, создания инфраструктуры для апробации и внедрения новых научных разработок.

АКТУАЛЬНОСТЬ РЫНКА

Сельское хозяйство традиционно считается больным местом российской экономики. Проблемы в этой сфере общеизвестны – от дефицита и деградации кадров до потерь продукции. По словам главы ОХК «УРАЛХИМ» Дмитрия Мазепина, «динамика развития рынка «Фуднет» географически неоднородна, однако всех нас объединяют общие проблемы планетарного масштаба: дефицит биоресурсов, нехватка пахотных земель, достижение пределов эффективности на текущем этапе развития животноводства, безумные производственные и логистические потери при изготовлении, доставке и торговле продуктами (если начинать с поля и коровника: едва ли 1 % калорий из 100 возникающих в процессе производства попадает на наш стол)» [102].

Таким образом, без внешней поддержки сельское хозяйство функционировать не в состоянии. Участники рынка постоянно ищут способы сделать производство продуктов менее рискованным, более

¹⁵⁶ На основании интервью с К. Ивановым.

эффективным, гибким и маргинальным. Объект поисков – не только новые технологии, но и новые рынки, новые отношения с потребителями.

БАРЬЕРЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РЫНКА В РФ

Нормативные барьеры

- отсутствие программно-целевых инструментов поддержки развития агро- и промышленных биотехнологий;
- ограничения промышленного применения ГМ-микроорганизмов;
- ограничения использования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), датчиков, доступа к геоснимкам высокого разрешения;
- отсутствие стандартов рынка: пакета агротехнологий и продуктов для органического хозяйства, продуктов из альтернативных источников сырья и др.;
- необходимость актуализации справочников ОКВЭД, ОКПД, ТН ВЭД для продукции и технологий рынка «Фуднет»;
- дискриминационный подход в разработке нормативных документов при выпуске в оборот продуктов из альтернативных источников сырья.

Технологические барьеры

- зависимость от импортных технологий;
- отсутствие отечественной современной ингредиентной базы;
- высокая стоимость решений в области автоматизации и роботизации и др.

Кадровые барьеры

- отсутствие мотивации у высококвалифицированных специалистов к работе в сельской местности;
- отсутствие пула специалистов с мультидисциплинарными знаниями в сельском хозяйстве, ИТ, логистике, биотехнологиях и персонализированном питании;
- устаревшие программы образования биологов, технологов (в т. ч. в области производства продуктов питания), логистов, экономистов и др.

Инфраструктурные барьеры

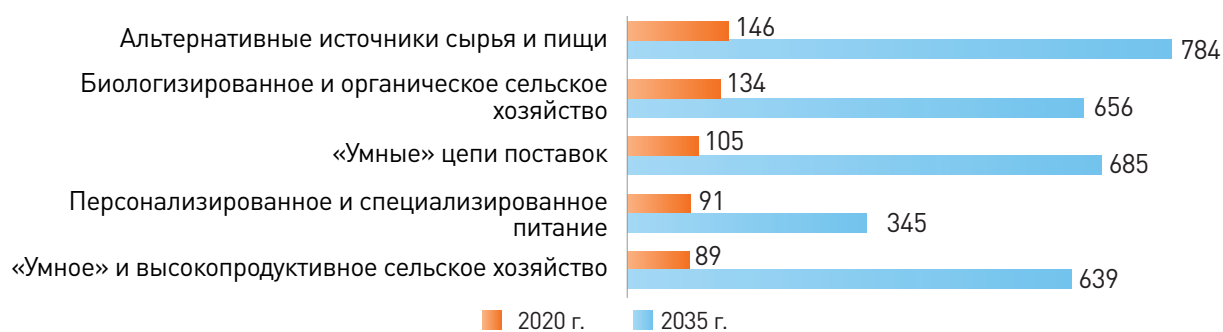
- отсутствие полноценной лабораторной базы для проведения исследований и разработки новых видов сельскохозяйственной и пищевой продукции.

КАРТА ЛИДИРУЮЩИХ ИГРОКОВ, МЕСТО РОССИИ НА МИРОВЫХ РЫНКАХ

Текущий объем мирового рынка «Фуднет» (2020 г.) составляет 564,2 млрд долл. Прогнозный размер рынка к 2035 г. – 3,5 трлн долл.

Приведенные оценки включают объем рынка по следующим ключевым направлениям: сельскохозяйственные биотехнологии, новые источники белка и инновационные продукты питания (альтернативное / клеточное мясо и рыба, молочные продукты из растительного протеина – только с использованием новых технологий, а именно воссозданные из растительного сырья в лабораторных условиях, протеин из насекомых – корм для животных, продукты питания, включая функциональные), ИТ-технологии / IoT в сельском хозяйстве, интеллектуальная и активная упаковка, sustainable packaging, а также персонализированное питание (рис. 3).

Рис. 3. Оценка мирового объема направлений рынка «Фуднет» в 2020 г. и к 2035 г., млрд долл.



Источник: составлено на основе презентации ДК «ФудНет»

Лидирующим направлением как сейчас, так и в прогнозе, являются альтернативные источники сырья и пищи. В первую очередь это искусственное мясо, переработка водорослей и псевдозлаковых структур (амарант) и насекомых. Сюда же относят вторичное использование отходов производства и «умные» упаковки – они позволяют уменьшить потери, а значит, выступают эквивалентом новых источников сырья по принципу «экономленные ресурсы = полученные ресурсы». Ключевыми игроками на рынке выступают компании AgriProtein (Великобритания – ЮАР), Diptera Nutrition (Италия), Enterra Feed (Канада), Entofood (Малайзия), Entomotech (Испания), EnviroFlight (США), Hexafly (Ирландия), Protix (Нидерланды), Bühler (Швейцария), Ynsect (Франция), Meertens (Нидерланды), Proteinsect (Нидерланды), BigCriketFarms (США) [103]. Также отмечают Hargol, Flying Spark (обе – Израиль), Kresa (Нидерланды) [104].

В России более или менее сформировался рынок протеина из насекомых, немногочисленные проекты специализируются на переработке отходов животноводства и выпуске на основе биомассы насекомых кормов для животных (об употреблении насекомых в пищу человеком речь пока не идет). Лидеры российского рынка протеина из насекомых – компании «Энтопротек», «Зоопротеин», «ИнАгроБио», «НордТехСад», «ОНТО-Биотехнологии». «НордТехСад», помимо кормов для животных, развивает направление функциональных продуктов питания с добавлением протеинов, получаемых из личинок мухи черной львинки (в частности хлеб), а также производство медицинских препаратов (выведение молекулы с последующей регистрацией ее в Минздраве РФ в качестве лекарственного препарата). Для этого была основана исследовательская компания ООО «Биолаборатория» (резидент Сколково).

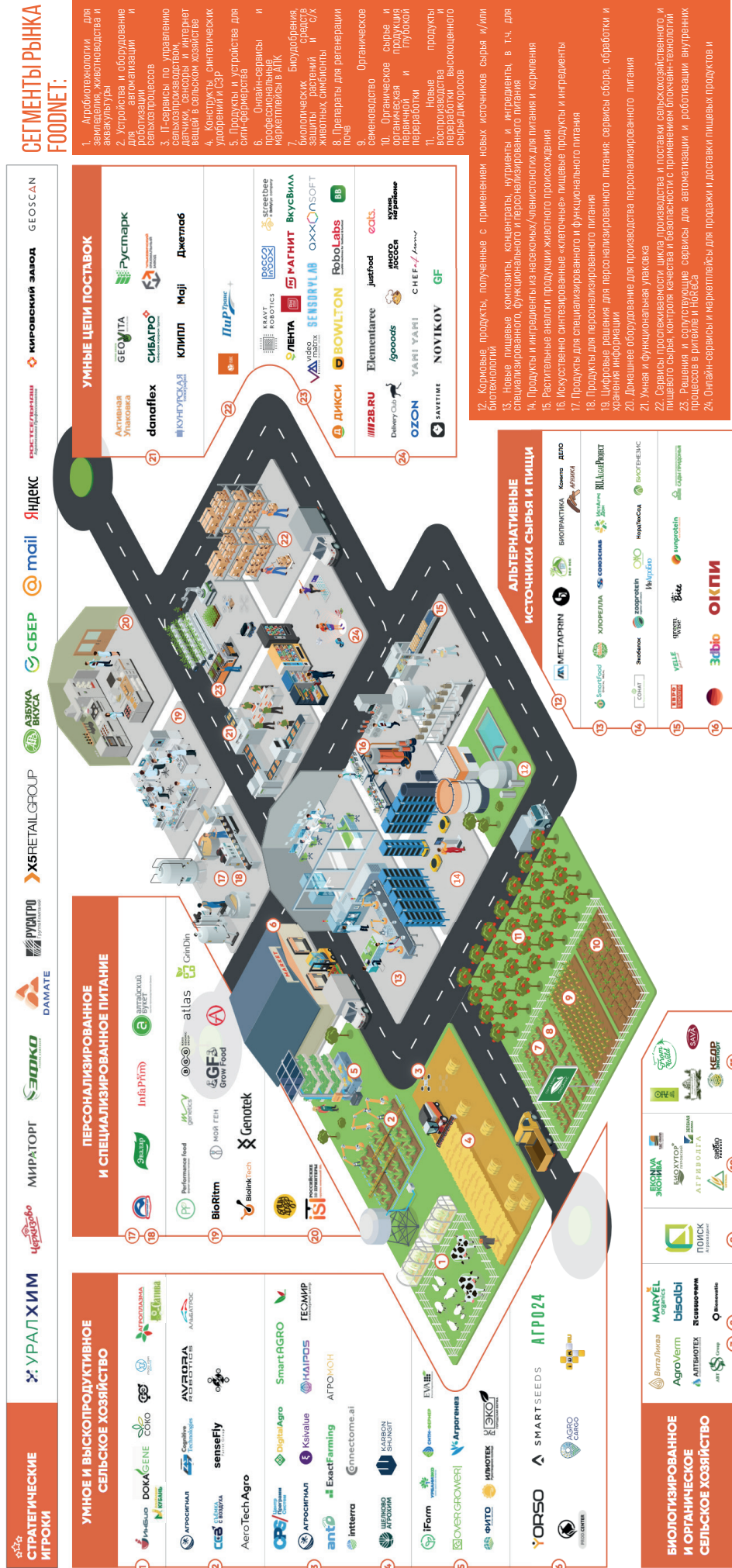
Из компаний, которые производят в России альтернативное мясо (из растительного сырья), можно выделить Greenwise. В продукте – аналоге бургера Beyond Meat – используется сырье российской компании «Партнер-М». Greenwise собирается локализовать производство в Германии и выйти там же на рынок с готовой продукцией (есть договоренность с инвесторами и несколькими крупными сетями). При этом компания намеревается предложить продукцию в два раза дешевле, чем у Beyond Meat. Отечественный рынок пока не рассматривается основателями Greenwise как перспективный (на инновационные продукты необходимо формировать спрос).

Российская компания 3D Bioprinting Solutions в качестве одного из потенциально перспективных направлений развивает производство самовозобновляемой еды для космонавтов (3D-биопечать мяса из образцов клеток от зарубежных компаний, которые занимаются технологиями клеточного мяса). В дальнейшем 3D Bioprinting Solution рассматривает возможность локализации производства за рубежом: для России это направление пока остается малопривлекательным (как с т. зр. инвестиционного интереса, так и спроса) [105].

Уже сейчас многие выражают заинтересованность в проектах «Фуднет» и инвестируют собственные средства в их развитие. «ОХК УРАЛХИМ» развивает платформу Digital agro, у которой уже свыше 2 тыс. клиентов [106]. С помощью этой агроэкосистемы сельхозтоваропроизводители смогут решать все практические задачи в одном интерфейсе, применять накопленные агрономические знания и современные технологии в области почвоведения, рационально использовать технику и повышать контроль над выполнением сельскохозяйственных и операционных работ.

Карта игроков рынка «Фуднет» по 24 сегментам представлена на рис. 4.

Рис. 4. Карта игроков рынка «Фуднет»



Источник: презентация ДК «Фуднет»

РОЛЬ НЕТА В СОЗДАНИИ РЫНКА

«Фуднет» нацелен на создание глобально конкурентоспособной российской агропищевой индустрии 4.0 – это новые производственные, логистические и сбытовые решения, основанные на цифровизации, сетевых рыночных моделях, кастомизации продуктов и услуг, биотехнологиях и ресурсоэффективности. Рынок в стадии формирования, и для работы с проектами, соответствующими направлениям «Фуднет», сформирована рабочая группа, лидерами которой являются крупные технологические компании – АО «ОХК «УРАЛХИМ», АО «Эфко» и др. В пределах НТИ рабочая группа разрабатывает механизмы стимулирования развития аграрного сектора и снятия нормативных барьеров, эксперты рынка осуществляют отбор, информационную и консультационную поддержку перспективных проектов направления, в результате чего создаются команды, способные предложить рынку востребованные продукты и сервисы, масштабируемые как в России, так и за рубежом. Экспериментальная площадка для новых сельскохозяйственных технологий в Белгородской области «АгроНТИ» уже использует беспилотники для мониторинга полей, создавая высокоточные карты и контролируя качество посевных работ. В Калужской области разрабатывается проект создания новых материалов и изделий на основе диоксида кремния, полученного в результате глубокой переработки отходов сельского хозяйства (рисовая шелуха, початки кукурузы). На основе «зеленого» диоксида кремния, модифицированного соединениями алюминия, планируется изготовить опытную партию экспериментальных образцов сорбентов для очистки водопроводной воды от ионов тяжелых металлов и фторид-ионов. Московский государственный университет технологий и управления имени К. Г. Разумовского разрабатывает цифровую платформу персонализированного питания. В тестовом режиме она начнет работать к 2024 г. Сервисы по расчету и формированию персонализированных рационов будут доступны в 2022–2023 гг. [107].

ВОПРОСЫ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ДИСКУССИИ О БУДУЩЕМ НЕТА

1. Есть ли у современной системы образования возможности подготовить кадры для рынка «Фуднет»? Позволят ли предлагаемые мероприятия по развитию кадров реализовать первые проекты уже в 2022 г.?
2. Что лучше: создавать и полностью оснащать современным оборудованием новые предприятия для производства инновационных продуктов питания или внедрять современные технологии на действующих производствах?
3. Оправдана ли ориентация рынка «Фуднет» на экспортные рынки? Достаточно ли этого для успешного развития отечественных компаний и занятия ими лидирующих позиций на мировом рынке?
4. На сколько лет России хватит ресурсов для обеспечения внутреннего рынка традиционными продуктами?
5. Готовы ли российские потребители приобретать предлагаемые инновационные пищевые продукты?

ХЕЛСНЕТ (HEALTHNET)



СЕРГЕЙ АБАЕВ

Член рабочей группы «Хелснет», советник президента АО «Р-Фарм»

ИДЕОЛОГИЯ И ДОСТИЖЕНИЯ¹⁵⁷

- «Хелснет» фокусируется на маленьких компаниях. Они растут с помощью акселерационных программ; за счет существующих на рынке мер поддержки мы маршрутизируем их в соответствии с уровнем готовности технологии и таким образом стараемся точно довести каждый проект до статуса национального чемпиона.
- Появлению национальных чемпионов на рынке «Хелснет» в большей степени способствует стимулирование со стороны госкомпаний, которые пытаются следовать трендам международного рынка. Этот же фактор способствует превращению национальных чемпионов в глобальных лидеров.
- Мы стремимся к балансу между учеными и предпринимателями. Ученый редко думает о том, как внедрять его разработку. Бизнесмен исходит из актуального и будущего состояний рынка. Выстраивание диалога между ними – одна из наших основных задач, по крайней мере, в рамках больших точечных проектов.
- Растет количество принятых законодательных инициатив. Сейчас стабильно раз в год выходит закон, кардинально меняющий рынок и увеличивающий количество стартапов. Мнение сообщества имеет вес при принятии законодательных решений: Минздрав начал прислушиваться к нам.

ПРИМЕРЫ УСПЕШНЫХ ПРОЕКТОВ¹⁵⁸

- Не все фармкомпании готовы заниматься R&D, инновациями, заказывать их. Но «Р-Фарм», BIOCAD, «Химрар» пытаются.
- Среди национальных лидеров «Хелснет» – ПАО «Институт стволовых клеток человека». Недавно они прошли IPO, их оценили примерно в 1 млрд руб. По сравнению с международными гигантами в этой области (генетическая диагностика, предимплантационная диагностика для беременных) это маленький рынок, но в российских реалиях этого достаточно для чемпионства.
- Стартапы с прицелом на чемпионство присутствуют в IT. Health Heuristics – платформа управления здоровьем с помощью искусственного интеллекта, у которой есть потенциал конкурентоспособности с нашими гигантами (Сбер, Ростелеком).
- ДосДос – один из стартапов в сфере консультаций «врач – пациент», «врач – врач», который купил Сбер. Принятие закона о телемедицине значительно ускорило рост подобных проектов.

¹⁵⁷ На основании интервью с С. Абаевым.

¹⁵⁸ На основании интервью с С. Абаевым.

- Ассоциация национальных биомедицинских знаний объединяет в себе работу со стартапами, продуктами, нормативной сферой в области искусственного интеллекта в здравоохранении.
- Когда в 2016 г. появилась дорожная карта «Хелснет», никто не знал, что такое вообще существует. Сейчас практически все регионы знают, что в ней можно участвовать, через различные инструменты выходить в сообщества и объединяться ради работы над общей целью.
- Проект компании Nordavind – ЭКГ-флешка. Когда он стартовал, отечественный рынок регистрации инновационных гаджетов (автомониторинг здоровья с передачей и обработкой данных) был недостаточно развит. Компания вышла на рынки стран третьего мира и стала там успешна.

ХРОНОЛОГИЯ

Первый этап (саммари)	
2015 г.	<ul style="list-style-type: none"> • «Форсайт-флот 2015» – ключевая точка проектирования и сборки дорожных карт НТИ в 2015 г.
2016 г.	<ul style="list-style-type: none"> • «Форсайт-флот 2016» – участники разработали 20 инициатив, в процессе итоговой сборки группы объединились и представили 8 проектов • Утверждена дорожная карта НТИ «Хелснет»
2016–2017 гг.	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовлены предложения в рамках законодательной дорожной карты. Запущен центр компетенций по сквозной технологии «Управление свойствами биологических объектов» на базе ИБХ РАН
2017 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Разработана законодательная дорожная карта «Хелснет»
2018 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Утверждена законодательная дорожная карта «Хелснет»
2019 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Утверждены рекомендации по популяризации продуктов и услуг НТИ • Утверждена дорожная карта по снятию административных барьеров
2020 г.	<ul style="list-style-type: none"> • Разработан проект обновленного плана мероприятий (дорожной карты) «Хелснет» НТИ
Второй этап	
2020–2025 гг.	<p>Достижение следующих целей:</p> <ul style="list-style-type: none"> • продолжение обновления нормативно-правовой базы в связи с появлением новых технологий и новых подходов, выявленных на первом этапе; • реализация пилотных проектов по вовлечению школьников и молодежи в исследовательскую деятельность в сферах «Хелснет»; • привлечение государственных институтов международного сотрудничества для поддержки выхода компаний «Хелснет» на международные рынки; • создание благоприятных рыночных условий для реализации проектов «Хелснет»; • продолжение реализации пилотных проектов, в т. ч. проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для формирования научно-технических заделов, обеспечивающих появление новых технологичных рынков «Хелснет» и новых подходов с использованием передовых технологий
Третий этап	
2026–2030 гг.	<ul style="list-style-type: none"> • Оцифрованы массивы информации, созданы первые аватары известных советских и российских тренеров на основе обученных моделей, созданы пилотные методики тренировочных процессов и продукты для удаленных тренировок. Реализована интеграция с другими платформенными проектами российского сегмента рынка «Спортнет»

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ДО 2035 Г.

С 2026 по 2035 гг. произойдет тиражирование технологических решений и полноценный запуск проектов, апробированных в рамках первого и второго этапов развития рынка.

Определены приоритеты НТИ, открыты центры компетенций, продолжается отбор проектов, часть которых получила поддержку. Создается коммуникационная среда для развития заинтересованного сообщества (платформа Leader-ID, форсайт-флоты, острова, кружковое движение, олимпиады НТИ). Однако результатов технологического прорыва нет, что связано как со сложностью преодоления технологических барьеров, так и с трудностями инновационного развития регионов и компаний. Не решена и проблема преодоления нормативных барьеров [137].

Развитие здравоохранения сдерживает существующий барьер в области применения и работы с большими данными. Чтобы преодолеть его, требуется, с одной стороны, популяризация, с другой – изменения в законодательстве на примере конкретных проектов. Для этого была предложена интеграция рынков НТИ «Хелснет», «Нейронет» и «Сейфнет», что ускорит внедрение больших данных в сфере медицины [138].

НТИ позиционирует «Хелснет» как экосистему, позволяющую обеспечить поддержку компаний на всех стадиях жизненного цикла проектов (от идеи до внедрения в массовое производство). Компании, стартапы, лаборатории, врачи, ученые сообщают разрабатывают сервисы, продукты и технологии для здоровой и деятельной жизни [139].

НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ «ХЕЛСНЕТ»¹⁵⁹

- На рынке «Хелснет» разработчики сталкиваются с вызовом выстраивания инновационного лифта – стартапы заканчивают НИОКР, создают разработку, получают регистрационное удостоверение на ее применение в клинике. Но для широкого применения нужны механизмы пилотных проектов именно для здравоохранения. Нормативное регулирование сильно этому поспособствует.
- Рынок венчурных инвестиций в России с точки зрения здоровья, биотеха развит слабо. Необходимо либо концентрироваться на одном большом венчурном фонде для всего рынка, либо создавать много небольших. Мы думаем об этом в сообществе, хотим построить венчурный фонд с помощью частных средств. Хочется надеяться, что реформа институтов развития повлияет на ускорение роста венчурного рынка.
- Вектор будущего – продолжать снимать регуляторные барьеры. Среди основных – ускоренная регистрация препаратов. За рубежом это уже есть, и мы Минздраву пытаемся доказать, что нужно ориентироваться на их опыт.
- Развитию будет способствовать дальнейшее расширение сообщества, появление профильных ассоциаций, не врачебных, а со стартапами, подобных ассоциации по искусственному интеллекту в медицине.

159 На основании интервью с С. Абаевым.



МАРИЯ ГАЛЯМОВА

Руководитель Инфраструктурного центра НТИ «Фонд «Научно-технологический парк Новосибирского Академгородка»

ИДЕОЛОГИЯ И ДОСТИЖЕНИЯ¹⁶⁰

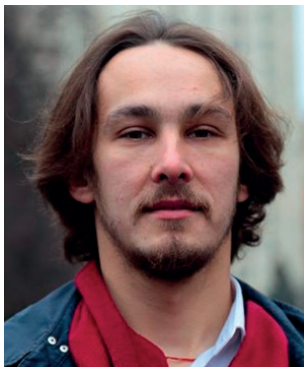
- «Хелснет» – открытая экосистема разработчиков, компаний, ученых, которые изобретают и внедряют продукты, сервисы и технологии, направленные на улучшение здоровья и качества жизни.
- За время от запуска до обновления дорожной карты нам удалось перейти от формата реализации конкретных проектов к экосистемному формату.
- В рамках НТИ нам удалось собрать сообщество, вместе выработать направление движения, провести аналитику, построить воронку проектов. Самое главное, что сообщество выбрало путь развития в согласии.
- Не все активы, возникающие в ходе реализации программ Нетов, следует коммерциализировать. Что-то в сети НТИ должно оставаться немонетизируемым, общественным.
- «Хелснет» сталкивается с общими для всех Нетов вызовами – выстраивание инвестиционного лифта не только за счет государственных средств; выстраивание системы венчурного рынка в России; вопрос глобализации, вовлечение в неты международных игроков.

НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ «ХЕЛСНЕТ»¹⁶¹

- Вовлечение международных игроков (НТИ как точка входа для американских и европейских инвесторов)
- Выстраивание венчурного рынка в России
- Расширение воронки сообществ
- Организация взаимодействия крупных и небольших компаний, в т. ч. государственных корпораций и стартапов

¹⁶⁰ На основании интервью с М. Галямовой.

¹⁶¹ На основании интервью с М. Галямовой.



АНДРЕЙ ЛОМОНОСОВ

Соруководитель направления «Биомедицина» рынка «Хелснет»

ИДЕОЛОГИЯ И ДОСТИЖЕНИЯ¹⁶²

- Один из главных успехов НТИ, с точки зрения развития предпринимательства – система поддержки стартапов на рынках 2035 года со стороны ФСИ.
- Заложенные в дорожную карту направления сработали во время пандемии.

ПРИМЕРЫ УСПЕШНЫХ ПРОЕКТОВ¹⁶³

- Компания «Семантик Хаб» выросла из НЕТа, а сейчас проводит анализ естественного языка для фармпредприятий.
- «Атлас», Genotek занимаются генетикой. У них небольшой оборот, но это новый сектор, который приводит к изменению рынка. «Атлас» зарегистрировал один из первых генетических тестов в России, вышел и на международный уровень.
- Поправки в ФЗ № 323-ФЗ, касающиеся изделий для диагностики *in vitro* и тех, что не имеют зарегистрированных аналогов на рынке. Принятие закона даст толчок к развитию генетики. Принимали участие также в подготовке ФЗ №180 («О биомедицинских клеточных продуктах»).

Бурное технологическое развитие человеческой цивилизации создает новые вызовы в области охраны здоровья и окружающей среды. Меняется возрастная структура населения, становится больше рисков возникновения новых инфекций, эпидемий. Эти факторы определяют необходимость создания перспективного рынка на базе высокотехнологичных решений, который будет определять развитие мировой и российской экономики через 10–15 лет.

ФОКУСИРОВКА НАПРАВЛЕНИЯ

«Хелснет» – это рынок персонализированных медицинских услуг и лекарственных средств, обеспечивающих рост продолжительности жизни, а также получение новых эффективных средств профилактики и лечения заболеваний.

Рынок «Хелснет» включает в себя шесть ключевых сегментов:

- превентивная медицина;
- спорт и здоровье;
- медицинская генетика;

162 На основании интервью с А. Ломоносовым.

163 На основании интервью с А. Ломоносовым.

- медицинские данные и интеллектуальные технологии их обработки;
- здоровое долголетие;
- биомедицина.

Национальная технологическая инициатива (НТИ) по направлению «Хелснет» нацелена на формирование открытой экосистемы, которая поддерживает и развивает компании, создающие, производящие и предоставляющие биотехнологические и медицинские продукты и услуги.

ЦЕЛЕВЫЕ ОРИЕНТИРЫ ДОРОЖНОЙ КАРТЫ «ХЕЛСНЕТ» К 2035 Г.

- Пять российских компаний в списке 70-ти лучших в мире по объему продаж.
- 70 % продуктов и услуг с полным циклом производства в России.
- Россия в первой двадцатке стран по объему потребления продуктов рынка на душу населения.
- Доля присутствия на международном рынке здравоохранения не менее 1%.
- Доля «Хелснет» – не менее 30 % российского рынка здравоохранения.

АКТУАЛЬНОСТЬ РЫНКА

Актуальность в последнее десятилетие была обусловлена быстрым ростом пожилого населения, возрастающим спросом на услуги в сфере здравоохранении, глобальными реформами в области медицинского страхования. Развитие рынка «Хелснет» определяется следующими социально-экономическими факторами:

- меняющаяся во всем мире демографическая ситуация, растущая занятость и малоподвижный образ жизни, ведущие к увеличению рисков возникновения эпидемий, возвращающимся и новым инфекциям;
- изменение спектра заболеваний, обусловленное ростом антибиотикоустойчивости патогенов, распространением аутоиммунных заболеваний, новых инфекций (COVID-19) и т. д., что заставляет вырабатывать наиболее эффективные меры по их предотвращению в кратчайшие сроки на максимально широкой территории;
- стремление государств уйти от всеобъемлющей ответственности за состояние здоровья граждан, связанное с неопределенностью масштабов необходимого финансирования и эффективностью расходов общественных фондов.

Вызовом для быстрого роста рынка, движущей силой в области здравоохранения стало распространение COVID-19 в 2020 г. [110] COVID-19 ускоряет изменения во всей экосистеме и вынуждает государственные и частные организации здравоохранения адаптироваться и внедрять инновации за короткий период. Ожидаются технологические прорывы, связанные с новейшими разработками в области скоростного анализа крови, систем дистанционного наблюдения за карантинными пациентами, постановкой диагнозов по КТ- и МРТ-снимкам с помощью искусственного интеллекта, развития генной инженерии и т. д. Многие цифровые инициативы, которые разрабатывались годами, начинают реализовываться всего за несколько недель или месяцев (новая вакцина была разработана и зарегистрирована за 8 мес.). Кроме того, COVID-19 вызвал беспрецедентное сотрудничество между организациями, отраслями, академическими кругами и правительствами и неопровержимо продемонстрировал ценность партнерства для предоставления новых решений и улучшения результатов. Очевидно, что медицина не может развиваться прежними темпами – их недостаточно: необходимо создавать больше резервных мощностей, быстрее реагировать на подобные вызовы, налаживать глобальную координацию.

БАРЬЕРЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РЫНКА В РФ

Нормативные барьеры

- отсутствие единых стандартов инженерной и синтетической биологии, нормативного поля в сегменте рынка превентивной медицины и нормативно-правовой базы для внедрения генетической диагностики нового поколения;
- неопределенность нормативно-правовой базы в отношении дистанционного наблюдения за состоянием здоровья пациента с использованием телемедицинских технологий.

Рыночные барьеры

- отсутствие механизмов упрощенной регистрации изделий, зарегистрированных и успешно применяемых за рубежом;
- длительность и сложность процесса регистрации медицинских изделий и препаратов.

Технологические барьеры

- недостаточные междисциплинарные связи технологических направлений, необходимые для производства нового продукта;
- зависимость от импортного оборудования, реактивов, расходных материалов.

Инфраструктурные барьеры

- необходимость запуска международного акселератора для выведения инновационных продуктов;
- ограниченное количество площадок, способных обеспечить качественные контрактные сервисы для выпуска опытных партий медицинских изделий и биомедицинских продуктов;
- отсутствие сервисной инфраструктуры, которая осуществляла бы сбор, обмен и обработку данных для исследований и разработок, сохраняя при этом врачебную тайну / тайну личности.

Кадровые барьеры

- дефицит высокопрофессиональных кадров, прежде всего биотехнологов, фармакогностов, биохимиков;
- нехватка специалистов, которые на регулярной основе изучают базы знаний и СППР;
- загруженность медицинских работников очными обращениями граждан.

КАРТА ЛИДИРУЮЩИХ ИГРОКОВ, МЕСТО РОССИИ НА МИРОВЫХ РЫНКАХ

Глобальные технологические тренды на рынке здравоохранения в мире:

- *новые методы лечения* [111, 112] болезней, связанных со старением [113], наследственных, онкологических *заболеваний*, универсальная (химерная) вакцинация, антибиотики без устойчивости, CRISPR-технологии;
- *нейрокомпьютерные интерфейсы, протезы, киборгизация, биотехнологии* [3, 114]: «чувствующие» протезы, управляемые силой мысли; высокотехнологичные протезы, воспроизводящие большинство утраченных функций органа, удешевление протезирования; проведение медицинских процедур роботизированными манипуляторами; внедрение биороботов, управление микробиотой;
- *генная инженерия* [115], управление процессами дифференцирования клеток; генетические модификации, клеточная диагностика; развитие неинвазивных методик диагностики, удешевление диагностики;

- *нейротехнологии*: картографирование мозга;
- *искусственный интеллект в медицине*: управление кибернетическими имплантами, моделирование структуры молекул;
- *регенеративная медицина*: выращивание органов; 3D-органическая печать.

Технологические тренды в здравоохранении, представленные в дорожной карте НТИ по направлению «Хелснет», полностью соответствуют современным глобальным тенденциям (рис. 1).

Рис. 1. Ключевые сегменты рынка «Хелснет»

Медицинские данные и ИТ

Проектирование и реализация устройств и сервисов по мониторингу и коррекции здоровья человека: сбор, анализ и интерпретация данных о состоянии организма, формирование рекомендаций на основе полученных данных, телемедицина

Превентивная медицина

Комплекс мероприятий, направленных на предотвращение как физических, так и психических болезней или состояний, которые провоцируются факторами окружающей среды, генетической предрасположенностью.

Спорт и здоровье

Увеличение резервов здоровья, что включает в себя сбор информации, обработку и доставку данных потребителю, формирование и реализацию корректирующих мероприятий, а также новые продукты: спортивное питание, одежду, оборудование и т. д.

Медицинская генетика

Генетическая диагностика, биоинформатика, генная терапия, фармакогенетика, популяционная генетика, медико-генетическое консультирование, раннее выявление и профилактика наследственных заболеваний

Здоровое долголетие

Продление периода здоровой жизни человека

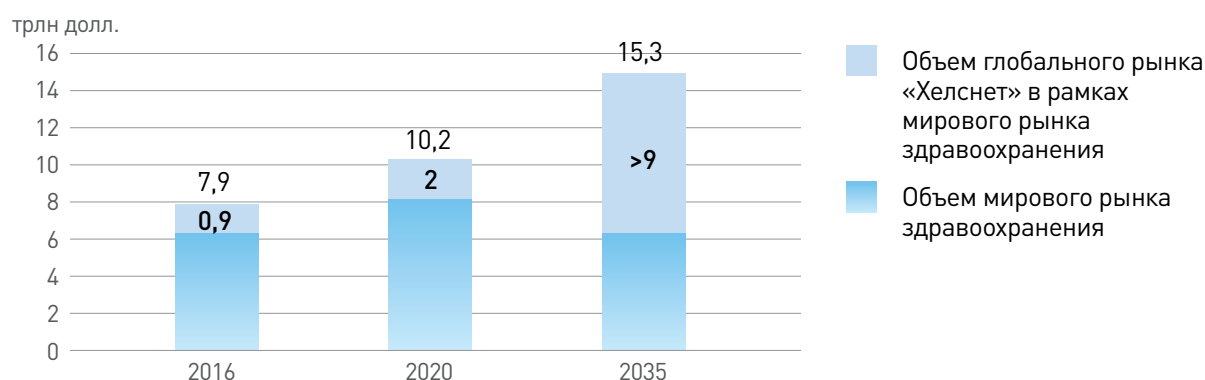
Биомедицина

Персонализированная медицина, новые материалы, биопротезы, искусственные органы, инженерная биология

Ожидается, что к 2022 г. объем расходов на мировом рынке здравоохранения достигнет 10,059 трлн долл. [116]. Объем глобального рынка «Хелснет» равнялся 2 трлн долл. в 2020 г. и должен превысить 9 трлн к 2035 г.¹⁶⁴ (рис. 2). США многие годы остается лидером по объемам рынка здравоохранения и медицинских услуг, который составляет около 20 % ВПП страны. Объем рынка здравоохранения в РФ в 2019 г. составил 5,17 трлн руб. К 2035 г. российская доля рынка «Хелснет» должна составить не менее 3 % от мирового объема [118].

164 В соответствии с дорожной картой «Хелснет».

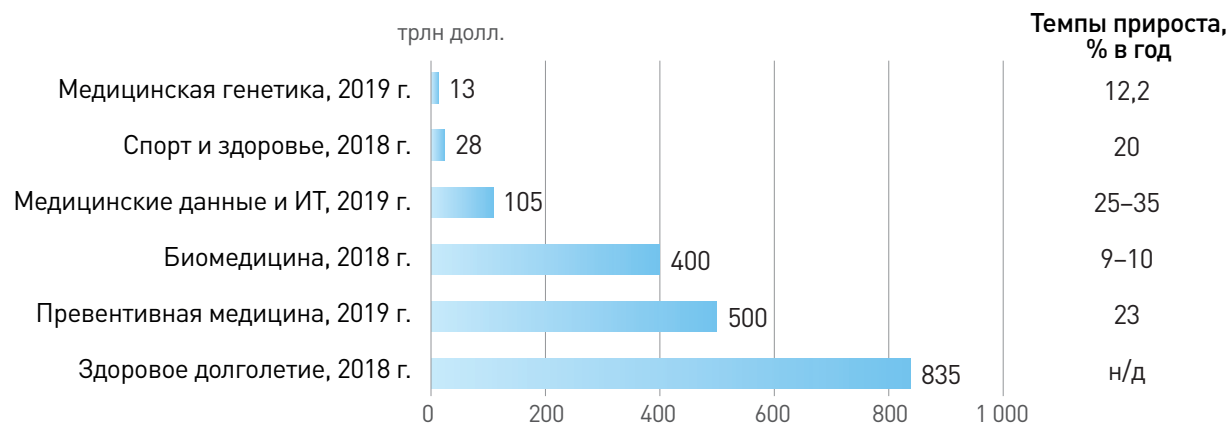
Рис. 2. Объем глобального рынка «Хелснет»



Наибольшую долю на рынке «Хелснет» занимает сегмент здорового долголетия (на мировом рынке – 44 %, на российском – 67 %) (рис. 3, 4). Несмотря на планируемые показатели российского рынка «Хелснет», в сегментах медицинских данных и ИТ и превентивной медицины прогнозируемые ежегодные темпы роста существенно ниже мировых.

Наиболее перспективные сегменты «Хелснет» – медицинские данные и ИТ, превентивная медицина, спорт и здоровье.

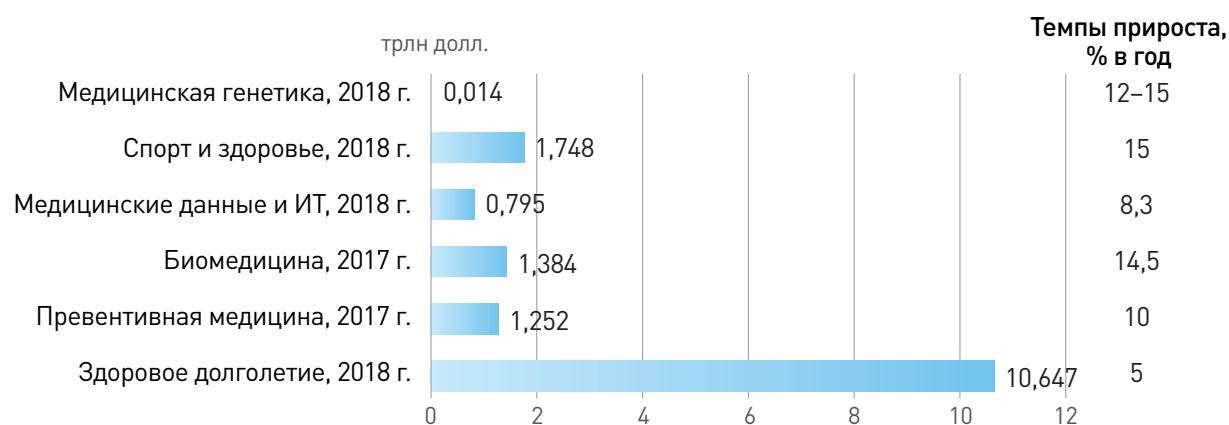
Рис. 3. Объем мирового рынка «Хелснет» в разрезе рыночных сегментов



Источник: составлено на основе: [119, 120].

На отечественном рынке «Хелснет» ожидается рост сегментов биомедицины, медицинской генетики, спорта и здоровья, что не совпадает с мировыми тенденциями (рис. 4).

Рис. 4. Объем российского рынка «Хелснет» в разрезе рыночных сегментов



Источник: составлено на основе: [121, 122, 123]

Ведущий регион в области биомедицины, превентивной медицины, спорта и здоровья – Северная Америка (табл. 1). Лидерство связано с развитой системой инвестиций в R&D, современной инфраструктурой и высокой заинтересованностью потребителей [124, 125, 126]. Вторым по перспективности считается рынок в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Лидировали по объему внедрения технологий телемедицины на конец 2019 г. Китай (60 % рынка телемедицины); США (23,1 %); Германия (11,2 %); Канада (10,6 %); Россия (5,3 %) [127].

Таблица 1. Ключевые игроки на глобальном и отечественном рынках «Хелснет»

Сегмент	Ключевые игроки в мире	Ключевые игроки в РФ
Медицинская генетика	Illumina Inc. (ILMN, NASDAQ, США); Thermo Fisher Scientific Inc. (США); CRISPR Therapeutics AG (Швейцария)	ООО «Генотек»; ООО «ИНВИТРО»; ООО «Медико-биологический союз»; ООО «ДНК-Технология»
Медицинские данные и ИТ	Textronics Inc. (США); Firstbeat (Финляндия); Adidas (Германия); ICON Health & Fitness (США); Precor (США); Cybex International, Inc. (США); Johnson Health Tech. Co., Ltd (Тайвань)	Sport Tech Innovation Group (STIG); научно-производственное объединение «Спортивные и медицинские приборы»; ООО «СпортМастер»
Биомедицина	Google (США); Apple (США), Xiaomi (Китай), Tempus (США); Insitro (США); Carestream Health Inc. (США); GE Healthcare (Великобритания); Medtronic (США); Abbot Laboratories (США)	Яндекс; Сбербанк; Моторика (Сколково, Москва); Doc+; Assisted Surgical Technological; Gero; «Эйдос-Медицина» и «Энсим»; DocDoc; Breffi; «Доктор рядом»
Биомедицина	Hoffmann- La Roche (Швейцария); Novartis (Швейцария); Johnson & Johnson (США); Pfizer (США); Novo Nordisk (Дания); NanoString Technologies (США)	ООО «Герофарм»; АО «Р-Фарм» (участник НТИ); ООО «ФОРТ»; Центр компетенций НТИ – ИБХ РАН; ПАО «Институт стволовых клеток человека» (участник НТИ); ООО «Скинпорт»
Превентивная медицина	Affymetrix (США); Hologic (США); Medtronic (Ирландия); Abbott Laboratories (США); Tivivity Health (США); Apple (США)	ООО «РуноМед»; ООО «НСТ-Мед»; ООО «Кардио-контроль»; ООО «Медархив»; АНО ДО «Учебный центр общественного здоровья»
Здоровое долголетие	AstraZeneca (британо-шведская компания); Novartis (Швейцария); Takeda (Япония), Genzyme (США), Athersys (США)	ООО «Татрис-старение»; ООО «Геро»; ООО «Медицинский центр Санкт-Петербургского института биорегуляции и геронтологии СЗО РАМН»; ООО «Медбиокоор»

За период реализации дорожной карты при содействии НТИ были запущены успешные проекты. Например, Easy Egg («Атес-Медика») – модульная система для регистрации и дистанционной передачи ЭКГ; очки звукового зрения Voice vision («Айкода»); дыхательный тренажер Oxyterra («Селлджим-рус») и др. Однако инновационные проекты разрабатывались не только в рамках НТИ (рис. 5), что заставляет задуматься о влиянии инициативы на успех большинства компаний, а также на всемирные практики врачей. Во время пандемии произошел бурный рост компаний в сфере здравоохранения. Одной из них стала DocDoc – в 2019 г. ее оборот по направлению телемедицины составил 1 млрд руб., показав годовой рост примерно в 30 раз, и этот процесс продолжается. Но самый серьезный вызов 2020-го – пандемия: многие компании развернулись в сторону поиска вакцины от коронавируса.

Рис. 5. Мировые и российские проекты рынка «Хелснет»

Медицинская генетика и биомедицина	Мир
	<p>Illumina Inc. (США) – стоимость процесса секвенирования снижена до 100 долл.</p> <p>CRISPR Therapeutics AG (Швейцария) – лечение пациентов с редкими генетическими заболеваниями крови – трансфузионно зависимой бета-талассемией и серповидноклеточной анемией.</p> <p>Самым большим прорывом десятилетия стала система CRISPR/Cas9, за которую ее создательницы Дженнифер Дудна и Эммануэль Шарпантье в 2020 г. получили Нобелевскую премию по химии.</p>
	Россия
	<p>ООО «ДНК-Технология» – разработчик уникальной, не имеющей аналогов на российском рынке технологии для генодиагностики.</p> <p>ООО «Генотек» – в начале 2020 г. разработаны и запущены в производство высокочувствительные ПЦР-тесты для диагностики новой коронавирусной инфекции.</p> <p>ПАО «Институт стволовых клеток человека» (участник НТИ) – первый российский генотерапевтический препарат, произведенный компанией, – «Неова-скулген».</p>
Медицинские данные и ИТ, спорт и здоровье	Мир
	<p>Tempus (США) – системы поддержки принятия клинических решений.</p> <p>Babylon – виртуальные ассистенты.</p> <p>Philips – ультрапортативная УЗ-система Lumify дает возможность проводить УЗИ с помощью компактных датчиков, подключенных к смартфону.</p> <p>Apple – Apple Watch оснащен целым рядом специализированных медицинских функций, в т. ч. с возможностью получения электрокардиограмм.</p> <p>Совместно с GE Healthcare Intel разработали систему первичного анализа рентгеновских снимков грудной клетки.</p>
	Россия
	<p>Doc+ – телемедицинский сервис с виртуальным ассистентом.</p> <p>Assisted Surgical Technologies – хирургические роботы.</p> <p>ООО «Здоровье Города» – сервис для пациентов «Здоровье.ру» представляет собой мобильное приложение, в котором можно вести различные дневники здоровья.</p> <p>Botkin.ai – платформа для диагностики и оценки рисков развития заболеваний с использованием технологий искусственного интеллекта.</p> <p>DocDoc – система поддержки принятия врачебных решений с использованием методов машинного обучения WEBIOMED.</p>

Источник: составлено на основе: [128, 129, 130, 131, 132, 133]

Главный фактор стабильного роста мирового рынка здравоохранения – инфраструктурные организации: медицинские регуляторы FDA (США) и EMA (Евросоюз). Регуляторы помогают ускорить создание и регистрацию принципиально новых лекарственных препаратов. Правительство США в 2021 г. создало агентство ARPA-Health (ARPA-H) для поиска методов лечения рака, диабета, болезни Альц-

геймера [134]. Частные компании и государственные регуляторы активно сотрудничают ради технологий будущего.

Зарубежный опыт показывает: проекты государственно-частного партнерства способствуют развитию здравоохранения. В России уже зарождаются ключевые «точки роста» таких проектов – кластер «Биомед» Фонда Сколково, финансирование со стороны РВК, Роснано и специализированных венчурных фондов. В отличие от США и Евросоюза, в нашей стране действуют высокие барьеры вывода инновационных препаратов. Чтобы достичь амбициозных целей, необходимо сокращать регистрационные процедуры, упрощать процедуры регистрации для инновационных препаратов [135].

Ключевая проблема российского фармрынка – сложность одновременного развития науки, создания оригинальных лекарственных препаратов и запуска их в масштабированное производство. Требуется более тесное сотрудничество фармацевтических компаний с открытыми научными центрами, привлечение инноваций и стартапов [136].

РОЛЬ НЕТА В СОЗДАНИИ РЫНКА

Нормативные проекты

За 2017–2019 гг. рабочая группа по законодательству «Хелснет» добилась рассмотрения и принятия ряда нормативных актов.

В 2017–2018 гг. вступили в силу закон о биомедицинских клеточных продуктах (№ 180-ФЗ) и закон о телемедицине (№ 242-ФЗ). Разработан порядок регистрации ПО для медицины (к № 242-ФЗ), в международную классификацию болезней включены заболевания, связанные со старением.

В 2019 г.:

- в Минздрав представлены проекты ФЗ о минимально манипулированных клетках и тканях, об ускоренной регистрации инновационных лекарственных средств;
- утверждены рекомендации по популяризации продуктов и услуг НТИ;
- принят приказ Минздрава № 4н об электронных рецептах на лекарственные средства.

Инфраструктурные проекты

В период реализации инициативы (2017–2019 гг.) начал работать инфраструктурный центр HEALTHNET, создана сеть партнерских конкурсов для стартапов (Startup-Палли (проектный офис Минпромторга), А:Старт-«Хелснет» (Новосибирск), StartupLand Ленд-«Хелснет» (Белгород), CoLaborator (корпорация Bayer)).

Технологические проекты

Для преодоления технологических барьеров созданы пилотные проекты:

- «Живое дыхание» – новый способ доставки лекарственных веществ с применением современных информационно-телекоммуникационных технологий;
- «АнтионкоРАН-М» – первый в своем классе невирусный генотерапевтический препарат для онкологических больных.
- HealBe – устройство, которое позволяет автоматически отслеживать, сколько калорий получено с пищей и сколько потрачено на физическую активность, и показывает уровень гидратации и стресса;
- Платформа биобанков-5 – создание платформы и технологий сетевых биобанков тканей и клеточных продуктов в пяти регионах РФ на примере комплексного сервисного продукта «Национальный БиоСервис».

Кадровые проекты

За 2017–2021 гг. реализованы инициативы по профессиональной подготовке участников рынка «Хелснет»:

- создана Национальная школа общественного здоровья и пилотные тренинговые площадки для подготовки координаторов и инструкторов общественного здоровья (парамедиков);
- запущен проект «Неомед 2035», знакомящий подростков с биомедицинскими специальностями настоящего и будущего;
- заключено соглашение о сотрудничестве между Сеченовским университетом, РВК и «Р-Фарм» с целью развития технологического предпринимательства в области медицины, фармацевтики и биотехнологий.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ДИСКУССИИ О БУДУЩЕМ НЕТА

1. Смогут ли продукты «Хелснет» стать массовыми на рынке здравоохранения?
2. Что будет с рынком после пандемии COVID-19? Останется он на этом же уровне или произойдет спад?
3. Что препятствует внедрению разработок «Хелснет» в России? Что нужно изменить, чтобы рынок «взлетел»?
4. Каких компетенций потребуют технологически новые производства медицины? Готова ли современная система образования к выпуску специалистов нового типа?

ХОУМНЕТ (HOMENET)



ИЛЬЯ ШКАБАРА

Руководитель рабочей группы 2035 («Хоумнет»)

ИДЕОЛОГИЯ И ДОСТИЖЕНИЯ¹⁶⁵

- Мысли о создании «Хоумнет» появились, когда стало понятно, что существовавшая модель «Смарт-сити» не способна ответить на многие современные вызовы. Мы отлично умеем цифровизировать пространство, но хорошо бы понимать, чего хотят сами люди.
- Существует большое количество устаревших СНиПов, которые необходимо трансформировать в алгоритмизированные цифровые продукты. Это не только позволит архитектору создавать жилые или производственные объекты, но и далекому от сферы строительства человеку поможет представить желаемую жилую среду.
- Пока мы не можем сильно повлиять на сложившуюся законодательную базу в сфере строительства. Но изменение ее под современные условия необходимо – это приоритетная задача «Хоумнет»: неактуальная законодательная база выступает барьером на пути к развитию.
- «Хоумнет» выгодно отличается интернациональностью и хорошей коммерциализуемостью.
- Сейчас можно выделить следующие вызовы: внесение изменений в ряд НПА, непосредственно касающихся сферы деятельности «Хоумнет»; выстраивание корректно работающей системы по выращиванию «носорогов»; создание эффективного и компетентного консорциума.

ПРИМЕРЫ УСПЕШНЫХ ПРОЕКТОВ¹⁶⁶

- Передовые компании, которые специализируются на цифровом проектировании, занимающиеся оценкой динамического ценообразования объектов внутриквартирных или высотных зданий. Одна из таких компаний за три года стала лидером в России (получила контракт почти со всеми крупными застройщиками), и сейчас она готовится к выходу на рынок Юго-Восточной Азии.

¹⁶⁵ На основании интервью с И. Шкабарой.

¹⁶⁶ На основании интервью с И. Шкабарой.

ХРОНОЛОГИЯ

Первый этап (саммари)	
2020 г.	<ul style="list-style-type: none"> Сформирована рабочая форсайт-группа по разработке концепции рынка; Представление концепции на форуме «Сильные идеи для нового времени»; Обсуждение рабочей группой будущего «Хоумнет» и необходимых действий для его развития, формирование концепции
2021 г.	<ul style="list-style-type: none"> Подготовлены предложения в рамках законодательной дорожной карты. Начал работу центр компетенций по сквозной технологии «Управление свойствами биологических объектов» на базе ИБХ РАН
Второй этап	
2020–2021 гг.	<ul style="list-style-type: none"> Формирование и утверждение дорожной карты развития рынка «Хоумнет»
2021–2023 гг.	<ul style="list-style-type: none"> Снятие нормативно-административных барьеров Создание АНО «Совет рынка «HomeNet» Разработка отраслевых стандартов
2022–2023 гг.	<ul style="list-style-type: none"> Развитие региональной сети Проектирование и запуск 8 пилотных зон и региональных кластеров рынка «Хоумнет»
Третий этап	
2023–2025 гг.	<ul style="list-style-type: none"> Утверждение стандартов, выработка рекомендаций по обучению новым компетенциям Разработка стандартов по сбору и обработке больших данных на рынке «Хоумнет»
2023–2029 гг.	<ul style="list-style-type: none"> Прикладные исследования Создание центра по исследованию применения новых материалов и технологий на рынке «Хоумнет»
2022–2031 гг.	<ul style="list-style-type: none"> Экспорт новых решений: бизнес-миссии и конференции, содействие получению господдержки экспорта Появление «единорогов»
До 2035 г.	<ul style="list-style-type: none"> 4 потенциальных «единорога»

НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ «ХОУМНЕТ»¹⁶⁷

- Развитие человекоцентричной модели. Чтобы понимать, чего хотят люди, нужна конкуренция проектов. Самый удобный будут выбирать жители.
- Внедрение современных композитных материалов.
- Совершенствование верификации – это позволит избежать множества «лишних» процессов.

¹⁶⁷ На основании интервью с И. Шкабарой.



НАТАЛЬЯ ЧЕРНЫШЕВА

*Заместитель руководителя рабочей группы 2035 («Хоумнет»),
директор по акселерации кластера передовых производственных технологий,
ядерных космических технологий Фонда «Сколково»*

ИДЕОЛОГИЯ И ДОСТИЖЕНИЯ¹⁶⁸

- Особенность «Хоумнет» в комплексности. Примерно 50 % успеха не в том, чтобы разработать принципиально новые технологии в рамках «Хоумнет», а в создании удобных, эффективных и экономичных способов интеграции технологий из разных областей.
- Потенциал коммерциализации на рынке «Хоумнет» высок в сегментах безопасности, новой мобильности, автономной логистики. Экономический эффект связан с выстраиванием поселенческих платформ: именно в них может зародиться большое количество локальных сервисов.
- Чтобы внедрить все наши разработки, нужно менять поведение потребителей. Не все готовы пользоваться новыми сервисами, а кто-то пока и вовсе не умеет.

ПРИМЕРЫ УСПЕШНЫХ ПРОЕКТОВ¹⁶⁹

- NtechLab – алгоритм обнаружения лиц.
- AxhonSoft – система видеонаблюдения в городе. Продукция была экспортирована в Южную Корею.

НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ «ХОУМНЕТ»¹⁷⁰

- Выстраивание регулярных коммуникаций с рынком, представителями бизнеса и власти
- Создание пилотных зон
- Снятие нормативных барьеров

Развитие городской инфраструктуры, разработка цифровых технологий, внедрение инноваций в жизнедеятельность человека вызывают запрос общества на повышение комфорта и качества жизни. Эволюция жизненного пространства порождает спрос на новые товары, услуги, программные решения. Появляется новый рынок, получивший в НТИ название «Хоумнет».

¹⁶⁸ На основании интервью с Н. Чернышевой.

¹⁶⁹ На основании интервью с Н. Чернышевой.

¹⁷⁰ На основании интервью с Н. Чернышевой.

ФОКУСИРОВКА НАПРАВЛЕНИЯ

«Хоумнет» направлен на создание и развитие высокотехнологичной экосистемы комфортной и безопасной жизнедеятельности (Smart&Sustainable), базирующейся на аппаратно-программных решениях, включая цифровые платформы, для проектирования, строительства, эксплуатации и утилизации среды проживания и деятельности человека (в т. ч. в суровых и неосвоенных природно-климатических зонах), позволяющее при необходимости обеспечить автономность.

Проект «Умный город», реализуемый в рамках нацпроектов «Жилье и городская среда» и «Цифровая экономика», ориентирован на повышение конкурентоспособности российских городов и формирование эффективной системы управления городским хозяйством. Главной особенностью направления «Хоумнет» является человекоцентричность. Продукты и сервисы рынка помогают удовлетворить потребность в безопасности, мобильности, профессиональном и личностном развитии в удобной среде, снижении стоимости обеспечения бытового комфорта.

На мировом рынке нет устоявшихся стандартов. Существующие серии национальных стандартов требуют расширения и смещения фокуса с технологии на человека, а также синхронизации внутренних стандартов с международными.

Исходя из указанных потребностей и на основании сформированного в России задела (высококвалифицированные кадры, платформы по управлению городским хозяйством, передовые решения по видеоаналитике и распознаванию лиц, сеть инновационных площадок) в направлении «Хоумнет» выделены следующие сегменты:

- моделирование жизнедеятельности;
- автономная логистика;
- адаптивные пространства;
- инклюзивный градплан;
- первая миля управления отходами;
- новая мобильность;
- экосистема городского движения;
- НеоБЖД.

Стратегическая цель концепции «Хоумнет» заключается в появлении к 2035 г. четырех «единорогов».

Амбиции России на данном рынке к 2035 г. значительно укрепятся, объем рынка возрастет в 7,3 раза относительно 2020 г. (табл. 1).

Таблица 1. Целевые показатели объема рынка по сегментам в 2035 г.

Сегмент рынка	Планируемый объем рынка к 2035 г., млрд долл.	Сегмент рынка	Планируемый объем рынка к 2035 г., млрд долл.
Моделирование	113	Инклюзивный градплан	189
Автономная логистика	223	Управление отходами	14
Новая мобильность	249	Экосистема движения	75
Адаптивные пространства	166	НеоБЖД	528

Особенностью направления «Хоумнет» является не стремление занять лидирующие позиции на мировом рынке (как заявлено в большинстве дорожных карт НТИ), а создание современных технологий для комфортной и безопасной жизнедеятельности человека. Тем не менее, гипотеза национальной технологической инициативы как таковой, т. е. сотрудничество специалистов различных направлений отрасли, в «Хоумнет» полностью сохранена.

АКТУАЛЬНОСТЬ РЫНКА

Направление «Хоумнет» представляет собой комплексную систему управления жизненным пространством человека: его домом, работой, транспортом, источниками энергии и тепла, общепитом и торговлей, окружающей городской средой. Экосистема «Хоумнет» включает в себя сквозные технологии: искусственный интеллект, большие данные, распределительные реестры, новые материалы, производственные технологии, облачные сервисы, предиктивную аналитику и др., поэтому находится в тесной кооперации с рынками HealthNet, EnergyNet, TechNet, AutoNet, EduNet, FoodNet. Кроме того, HomeNet выступает полем для развития будущего рынка BuildingNet.

В рейтинге «умных» городов лидирующие строчки занимают Сингапур, Хельсинки и Цюрих. Список стран с самыми счастливыми гражданами возглавила Финляндия, в пятерку лидеров также вошла Швейцария. Рейтинги составлялись с учетом ответов на вопросы о технологических возможностях города в ключевых областях: здоровье и безопасность, мобильность, деятельность, возможности и управление. Таким образом, подтверждается прямая зависимость внутренней удовлетворенности отдельного человека от уровня технологичности окружающей его экосистемы. В силу постоянного стремления личности к обеспечению личных потребностей можно прогнозировать рост спроса на рынке этого направления.

Рынок «Хоумнет» важен для России с точки зрения:

- обеспечения базовых потребностей и безопасности жителей: защищенность населения в системе «дом – район – город», гарантированность гражданам физической и виртуальной безопасности их жизнедеятельности;
- экономического роста и технологического рывка: обеспечение эффективности использования ресурсов, как личных, так и государственных;
- достатка и возможности самореализации для каждого человека: создание среды для развития творческого и интеллектуального потенциала населения, в т. ч. людей с ограниченными возможностями;
- освоения пространств, не пригодных для комфортной и безопасной жизни человека без современных технологий.

Действующие субъекты рынка «Хоумнет» – жители, органы исполнительной власти, девелоперы, транспортные компании, IT-компании, бизнес-сообщество, управляющие компании. Экспоненциальный рост рынка обеспечивается за счет внедрения платформ и сетевых взаимодействий разных групп участников рынка между собой и техническими системами.

Важность рынка «Хоумнет» для России заключается в особенностях использования технологий этого направления – возможности их применения на локальных территориях при адаптации под конкретные условия населенного пункта, а также нецелесообразности использования иностранных разработок в системе управления «умным» городом, исходя из соображений обеспечения государственной безопасности.

Всеобъемлющий характер «Хоумнет» и наличие в России необходимых условий для достижения конкурентных преимуществ делают рынок «Хоумнет» перспективным и открывающим возможности развития новых направлений.

БАРЬЕРЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РЫНКА В РФ

Нормативно-правовые барьеры

- отсутствие нормативно-правовой базы;
- отсутствие картирования и кадастрового 3D-учета дронов и иного воздушного транспорта;
- ограниченность возможностей применения новых строительных материалов и технологий, предусмотренных СНиПами;
- необходимость обезличивания и открытости персональных данных.

Технологические барьеры

- отсутствие технологий дистанционной психоэмоциональной диагностики социума;
- отсутствие комплексных платформ пространственного развития среды жизни человека;
- отсутствие технологии автономного проведения геодезических и геологических исследований, зонирования воздушного пространства населенных пунктов, сканирования состояния зданий и сооружений;
- отсутствие технологии (материала) для создания экстерьера и интерьера, адаптирующихся под воздействие окружающей среды и эксплуатационные задачи.

Рыночные барьеры

- факторы объективного или субъективного характера, препятствующие появлению новых игроков на рынке;
- низкий уровень платежеспособного спроса в России, особенно в небольших городах и поселениях;
- разрозненность и неструктурированность больших данных, незначительное количество открытых данных;
- развитие разнородных экосистем и платформ, сложность привлечения пользователей на новые платформы;
- высокий уровень износа физической инфраструктуры городов и поселений, наличие нерешенных проблем на «первом уровне» обустройства жизни граждан.

Социальные барьеры

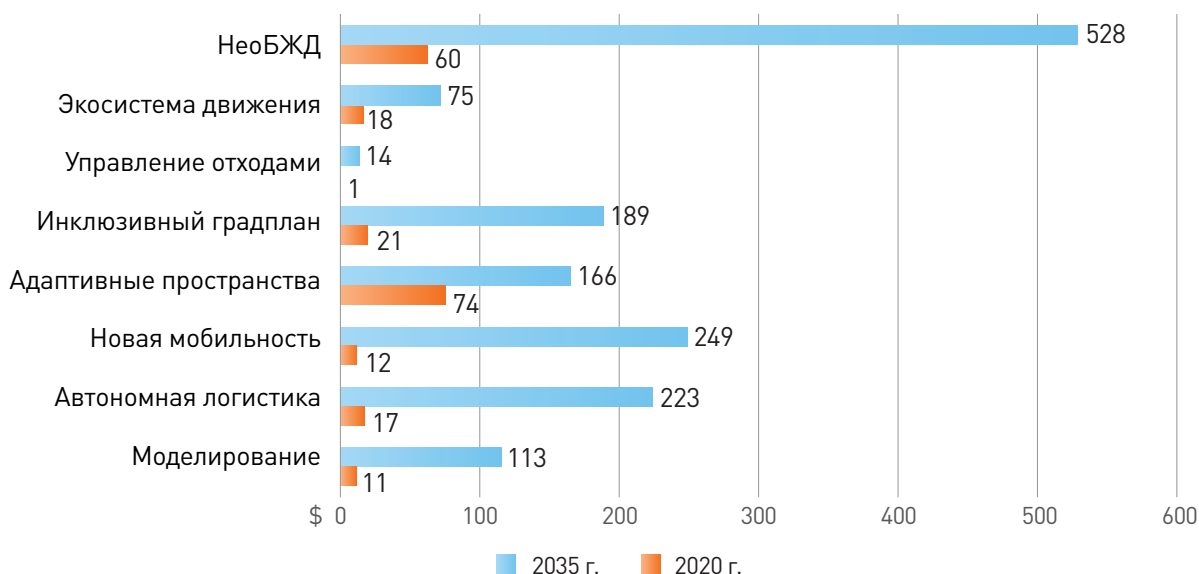
- дефицит высокопрофессиональных кадров, прежде всего биотехнологов, фармакогностов, биоограничения, связанные с различиями в статусах и материальном положении участников нового рынка;
- инерция мышления или психологическая инерция;
- неолуддизм (критика влияния научно-технического прогресса на человека и общество);
- необходимость адаптировать внедряемые решения для отдельных групп пользователей;
- сложность обучения людей старшего возраста новым технологиям.

КАРТА ЛИДИРУЮЩИХ ИГРОКОВ, МЕСТО РОССИИ НА МИРОВОМ РЫНКЕ

К 2035 г. объем рынка «Хоумнет» в мире составит от 1,8 трлн до 6,2 трлн долл.

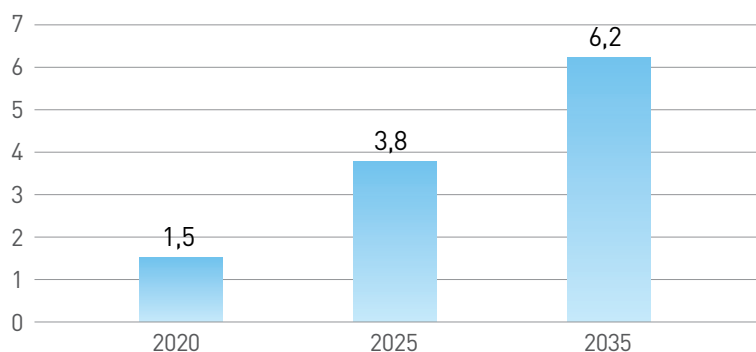
В 2020 г. наибольшую долю занимал сегмент адаптивных пространств – 38 %. Максимальный рост в ближайшие 15 лет ожидается по направлению НеоБЖД, доля которого к 2035 г. Достигнет 34 % (рис. 1).

Рис. 1. Объем рынка «Хоумнет» по сегментам в 2020 и 2035 гг.



В России есть успешные технологические предприниматели, высококвалифицированные научные и технические кадры, конкурентоспособные платформы, сеть инновационных площадок. На мировом рынке «Хоумнет» в 2035 г. не менее 6 % будет составлять российский сегмент [140] (рис. 2).

Рис. 2. Прогноз для российского сегмента рынка «Хоумнет», млрд долл.



Формирование и развитие городов нового типа – процесс многофакторный, включающий построение эффективной транспортной, инженерно-технической, социальной и производственной инфраструктуры, создание экологически, психологически и эстетически комфортной городской среды.

Предполагается реализация ключевых проектов двух типов (табл. 2):

- 1) создание пилотных площадок для тестирования новых технологий и решений;
- 2) внедрение передовых российских решений и сервисов на территориях постоянного и временного проживания граждан РФ.

Необходимым условием является наличие российской разработки (при возможном использовании зарубежных программных сред и технологических элементов), имеющей положительный социальный эффект, при поддержке администрации территории внедрения.

Таблица 2. Продукты и технологии рынка «Хоумнет» по сегментам

Сегмент	Ключевые игроки в мире
Моделирование жизнедеятельности	Комплексные системы моделирования, развития социально-экономического и технологического пространства жизни человека на основе глубокой аналитики данных, знаний о социуме и потребностях граждан
Автономная логистика	<ul style="list-style-type: none"> • Интеграция инфраструктуры автономной логистики в пространство жизни человека; • проектирование и модификация структуры транспортировки, грузов и пассажиров
Адаптивные пространства	<ul style="list-style-type: none"> • Проектирование, строительство модульных, изменяемых и быстро модернизируемых пространств; • технологии адаптации уже созданных пространств для жизни, отдыха, учебы и работы с учетом индивидуальных запросов потребителей
Инклюзивный градплан	Архитектурное и градостроительное планирование и стандарты; проектирование 3.0 «Живой градостроительный план» с использованием искусственного интеллекта, основанное на точном понимании актуальных и прогнозных потребностей индивидуумов и социальных групп
«Первая миля» управления отходами	<ul style="list-style-type: none"> • Оптимизация «первой мили» обращения с отходами жизнедеятельности человека, позволяющая повторно использовать их, в т. ч. и другим жителям для своих нужд; • технологии транспортировки и сортировки мусора; • разработка устройства полной или частичной переработки мусора дома, в т. ч. диспозеры, сервисы повторного использования старых вещей или излишков портящейся продукции
Новая мобильность	<ul style="list-style-type: none"> • Создание инфраструктуры комфортной и безопасной мобильности людей и грузов в пространстве с использованием новых способов перемещений и технологий; • проектирование систем управления движением новых видов транспорта (воздушного, трубопроводного, грузового и пассажирского и др.)
Экосистема городского движения	<ul style="list-style-type: none"> • Проектирование системы автоматической оптимизации движения личного, общественного и коммерческого транспорта; • оптимизация движения и трафика городского и личного транспорта; • создание инфраструктуры для новых видов транспорта; • разработка систем по управлению и отслеживанию транспорта
НеоБЖД	Разработка алгоритмов и этических норм применения систем кибернетической, инфраструктурной и личной безопасности для обеспечения комфортного пространства

Моделирование жизнедеятельности

Системы моделирования жизненного пространства и управления им – это не только «умные» здания, но и «умные» города, позволяющие экономить энергоресурсы, снижать затраты на обслуживание коммунальных сетей. Так, в ряде городов США уменьшилось потребление тепла до 25 %, а потребление энергии на освещение – до 60 %. В Лондоне на 15–40 % снизились транспортные издержки, на 20–25 % уменьшились вредные выбросы, на 20 км/ч увеличилась средняя скорость движения.

В Стокгольме система переменных транспортных сборов на базе потока машин в город и обратно позволила сократить интенсивность дорожного движения на 20 %, время ожидания – на 25 %, а объемы выхлопных газов – на 12 % [140].

Отдельные элементы системы «Умный город» («умные» освещение, общественный транспорт, ЖКХ и т. п.) активно внедряются и в ряде российских городов. Весьма перспективно использование искусственного интеллекта, в т. ч. для территориального планирования. Так, в 2020 г. отечественная Rocket Group (Санкт-Петербург) начала тестировать разработанную цифровую платформу комплексного развития территорий. Искусственный интеллект анализирует нормативы и требования к застройке конкретной территории, геодезические данные, социально-демографические показатели, имеющуюся инфраструктуру и транспортную доступность, после чего формирует оптимальный вариант развития территории с готовой проектной документацией, расчетом стоимости и сроков работ. Предполагается, что с его помощью время на обработку данных и подготовку документов территориального планирования сократится с трех-шести месяцев до 15 минут. Пилотными регионами внедрения новой технологии станут Ленинградская, Свердловская и Челябинская области.

Потенциальная доля РФ в сегменте в 2035 г. составит 35 % от общего объема 113 млрд долл. Среди российских компаний, разрабатывающих решения с использованием искусственного интеллекта, стоит отметить ООО «Альфаоупен» (разработка профессиональной системы управления и контроля), ООО «АйКьюЭс» (платформа приема обращений граждан с собственной технологией обработки обращений), ООО «ЛИИС Инженерные решения», Ростелеком, Ростех, «Инфраструктурные решения».

Автономная логистика и новая мобильность

Эти сегменты рынка «Хоумнет» тесно соприкасаются с рынками «Автонет» и «Аэронет», предполагающими развитие новых транспортных систем, таких как беспилотные электромобили, вакуумные поезда, беспилотные воздушные суда и др. Здесь сфера интересов «Хоумнет» – создание инфраструктуры для новых способов перемещения людей и грузов (в т. ч. для автономной логистики, подразумевающей создание грузоперевозчиками собственной транспортной инфраструктуры для использования беспилотных средств), а также интеграция этой инфраструктуры в пространство жизни и деятельности человека с максимальным сохранением его комфорта и безопасности.

Наиболее сильные позиции на мировом рынке имеют компании Uber (США), Mercedes (Германия), Virgin Group (Великобритания), Alstom (Франция), NextEV (Китай), Didi (Китай).

Потенциальная доля РФ в 2035 г. составит 36 % от общего объема 223 млрд долл. в сегменте автономной логистики и 39 % от общего объема 249 млрд долл. в сегменте новой мобильности.

КЛЮЧЕВЫЕ РОССИЙСКИЕ ИГРОКИ – ЛИДЕРЫ РЫНКА

- ООО «ЮВЛ Роботикс» – беспилотные роботизированные сервисы на рынках логистических операторов, транспортно-экспедиционных компаний, e-commerce, FMCG компаний, в т. ч. услуги по инвентаризации склада с помощью беспилотных комплексов и доставка малых грузов в труднодоступные и отдаленные районы.
- ООО «Марвелмайд» – высокоточная навигация на улице и внутри помещений без ГЛОНАСС.
- ООО «Ломоносов Технолоджи» – маркетплейс и мобильное приложение для размещения и сбора заявок по аренде транспорта, строительной, сельскохозяйственной техники и трудовых ресурсов.
- ООО «Вэйрэй» – навигационная система для автомобилей и других видов транспорта, использующая принцип галографической дополненной реальности.

Адаптивные пространства

За рубежом тяжелые железобетонные блок-модули почти полностью вытеснены из массового строительства легкими объемно-пространственными конструкциями из металла или дерева с межкомнатной и фасадной облицовкой, потолочным и напольным покрытиями, а иногда и со встроенной мебелью. В Европе возведение зданий из таких легких блок-модулей активно применяется во многих видах строительства (жилье, офисы, школы и др.) (табл. 3).

Таблица 3. Зарубежные проекты сегмента адаптивных пространств

Страна	Компания	Проект
Великобритания	Hugh Broughton Architects	Производство легких блок-модулей, в т. ч. для возведения зданий в суровых природно-климатических зонах
США	Northrop Grumman	Разработка модуля для лунной станции
Сингапур	Koon Holdings Limited (Сингапур)	Реализация проектов, связанных с инфраструктурой берегоукрепления на основе применения блок-модулей

Потенциальная доля РФ в сегменте адаптивных пространств к 2035 г. составит 17 % всего мирового рынка (166 млрд долл.). До 2030 г. модульное многоэтажное домостроение может занять до четверти отечественного строительного рынка (табл. 4).

Таблица 4. Российские проекты сегмента адаптивных пространств

Компания	Проект
Компания «ПИК»	Строительство жилья комфорт-класса на основе блок-модулей, в т. ч. СТК (сантехнических кабин)
Запсибгазпром	Модульный зимовочный комплекс (ЗК) для антарктической станции «Восток» (введение в эксплуатацию ожидается в 2023 г.)
«КРОСТ», «ПИК», Мостотрест	Возведение модульного комплекса инфекционной больницы в Москве в течение одного месяца весны 2020 г. в связи с распространением Covid-19

Перспективное направление в создании адаптивных пространств – строительство зданий и сооружений при использовании строительных 3D-принтеров. Зарубежные производители строительных 3D-принтеров: MudBots (США), Apis Cor (США), XtreeE (Франция). Российские разработчики: ООО «АПИС-КОР», НПП «Спецавиа».

Инклюзивный градплан

Живой градостроительный план – это платформа для создания среды жизни и деятельности человека. Одним из инструментов является BIM – 3D-прототип (база данных) строительного объекта, наполненный атрибутивной информацией, необходимой для реализации жизненного цикла. Живой градостроительный план учитывает прогнозируемые потребности общества.

Объем мирового рынка BIM в 2019 г. составил 4,9–5,2 млрд долл. К 2027 г. ожидается уровень 15,1–15,6 млрд долл. Лидер по внедрению BIM – Великобритания (в 2019 г. –70 % от всех строительных проектов). В США введено обязательное использование BIM при разработке кадастровых данных. В Сингапуре занимаются расширением использования BIM в управлении инфраструктурой и Smart city [141].

В списке ключевых игроков глобального рынка информационного моделирования зданий присутствуют как компании, широко известные в других сферах (Autodesk, Bentley Systems, Dassault Systemes), так и специализированные (AECOM, Asite Solutions, Beck Technology, Nemetschek, Pentagon Solutions, Trimble Navigation, Synchro Software) [142].

В России BIM используют всего 5–7 % компаний, в основном в крупных городах и на мегапроектах. Объем российского рынка BIM составляет 67–77 млн долл [143]. Ожидаемая доля РФ на мировом рынке инклюзивного градплана в 2035 г. достигнет 39 % от общего объема 189 млрд долл.

Московская компания «ИНГРАД Проект» в ходе проектирования предлагает услуги по созданию 3D-визуализации будущего здания. Вместе с ООО «Группа компаний ПМК» занимаются комплексным моделированием всех аспектов эксплуатации поселения на этапе проектирования. ООО «Содис лаб» создает цифровые двойники здания, позволяющие контролировать эффективность строительства и эксплуатации.

«Первая миля» управления отходами

К началу XXI века в ведущих странах ЕС и в США количество захораниваемых ТКО снизилось от двух до 10 раз. В Евросоюзе законодательно закреплено выделение на стадии сбора ТКО ресурсов, пригодных для вторичного использования (создание системы селективного сбора и развитой индустрии вторсырья), выделение опасных отходов, переработка. Американская Lean Harbours, Inc. – поставщик экологических и промышленных услуг, включая удаление опасных отходов. Covanta Holding Corporation (США) занята в переработке энергии из промышленных отходов.

На рынке управления отходами общим объемом 14 млрд долл. доля России составит в 2035 г. 49 %. Разработаны и реализуются технологические решения «первой мили» ТКО. Например, система «Управление отходами» московской компании «Большая тройка» позволяет местным органам власти получать в режиме онлайн информацию о деятельности всех операторов с отходами в единой информационной системе. «ВымпелКом» разработал АИС «Электронная модель территориальной схемы обращения с отходами», которая автоматизирует деятельность регионального оператора по обращению с ТКО, УК (ТСЖ), контролирующих органов. ООО «Убиратор» развивает автоматизированную федеральную платформу по организации раздельного сбора мусора.

Экосистема городского движения

В 2019 г. продажи аппаратного обеспечения возглавили рынок технологий управления дорожным движением. Данные, собранные с помощью аппаратных устройств, составляют основу интеллектуальной системы трафика. Среди таких устройств – автоматические идентификаторы транспортных средств, автоматические локаторы транспортных средств на основе GPS, датчики и камеры. Предполагается, что в 2020–2024 гг. быстрее всего будет расти сегмент систем динамического управления трафиком.

Потенциальная доля РФ на мировом рынке сегмента экосистемы городского движения общим объемом 75 млрд долл. составит к 2035 г. 18 %. На данном этапе российские компании уже обладают разработками в этой области. Система управления технологическим процессом «Автоматическая парковка» широко применяется для организации парковочных систем вокзалов, больниц, коммерческих предприятий, аэропортов, торговых центров. Компания «ВымпелКом», ЗАО «Рипас» разрабатывают цифровую платформу, которая осуществляет мониторинг, контроль и анализ загруженности дорог и маршрутной сети, пассажиропотока, нарушений, движения, разрабатывает оптимальные алгоритмы работы светофоров.

НеоБЖД

Сегмент отвечает за обеспечение безопасного пространства для жителей городов и поселений, применение систем кибернетической, инфраструктурной и личной безопасности для создания комфортного пространства. Это решения мирового уровня по видеоаналитике и распознаванию лиц, а также просчет угроз, выявление и устранение факторов, потенциально опасных для жителей той или иной территории, – Huawei (Китай), Amazon ring (США).

Потенциальная доля РФ на мировом рынке этого сегмента общим объемом 528 млрд долл. к 2035 г. составит 22 %. Решения на российском рынке для сегмента НеоБЖД представлены как опытными компаниями (Лаборатория Касперского, NtechLab), так и стартапами (AirKey, ООО «Ай Ти Ви Групп»).

Россия находится на начальном этапе процесса разработки технологий «умного» города и организации высокотехнологичных пространств. Отечественным компаниям будет непросто преодолеть позицию догоняющей страны на международной арене. Однако позитивные прогнозы развития рынка, научно-технический и производственный задел, а также разработки принципиально новых направлений внутри рынка «Хоумнет» открывают перспективу вывода отдельных продуктов на мировой рынок.

РОЛЬ НЕТА В СОЗДАНИИ РЫНКА

Рынок «Хоумнет» только формируется, открываются новые направления развития. С целью ускорения процесса его оформления в 2020 г. была сформирована рабочая форсайт-группа по разработке концепции. В нее вошли делегаты крупных строительных организаций, технологические предприниматели, девелоперы, представители передовых IT-компаний, Правительства РФ и профессиональных объединений. Подобная консолидация специалистов из различных отраслей экономики, объединенных единой идеей создания нового рынка, позволит преодолеть барьеры, обозначенные выше, и даст значительный эффект для законодательного оформления инициативы и открытия новых направлений развития.

В течение 2020 г. более 60 бизнесменов и экспертов обсуждали, каким будет «Хоумнет». В итоге концепция была разработана и в начале 2021 г. на заседании экспертной комиссии утверждена. Ближайшая цель развития «Хоумнет» – формирование и утверждение на официальном уровне дорожной карты развития рынка.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ДИСКУССИИ О БУДУЩЕМ НЕТА

1. Можно ли называть «Хоумнет» рынком будущего, при том что Россия по сравнению со странами – лидерами этого направления находится в начале пути?
2. Какое воздействие технологии «Хоумнет» окажут на сложившееся в России нормативно-правовое поле, жилищно-коммунальное хозяйство и городскую инфраструктуру?
3. С учетом всеобъемлющего характера «Хоумнет», его пересечения с другими рынками НТИ – насколько целесообразна разработка дорожной карты «Хоумнет» как самостоятельного направления?
4. В каком направлении будет развиваться технологический фронт Нетов? Где можно ожидать технологические прорывы? Возможна ли коммерциализация этих решений на мировом рынке?

ЭДУНЕТ (EDUNET)



ПАВЕЛ АВАНЯН

*Руководитель рабочей группы 2035 («Эдунет»),
управляющий партнер center-game.com, Preinc.ru*

ИДЕОЛОГИЯ И ДОСТИЖЕНИЯ¹⁷¹

- «Эдунет» – это рынок продуктов и сервисов, связанных с развитием и реализацией человеческого потенциала.
- У нас есть претенденты, способные стать национальными чемпионами. IT Hub – колледж совершенно нового типа с возможностью синхронизации с требованиями государственных колледжей, а не наоборот. Внутри Колледжа есть платформа «Булгаков», которая позволяет студентам персонализировать опыт, проследить вектор своего развития. «Center-Game» создает эволюционные продукты для обучения и развития. Компания участвовала в создании экспозиции «Россия. Моя история» на ВДНХ и вовлечении пользователей в исторический процесс и обучение.
- Целевые продукты, которые появятся в ближайшие несколько лет: во-первых, новые образовательные движки, это несколько десятков новых платформ и сервисов, которые помогут сделать обучение удобным и прозрачным. Во-вторых, это пространства для развития человека. Идея в том, чтобы в каждом городе и населенном пункте в нашей стране появились точки развития. Такой точкой может стать библиотека, которая работает не только как место хранения и выдачи книг, но и как локация для проведения мероприятий: лекций, театральных постановок, праздников.
- Для выхода за рубеж нам не хватает больших коллабораций с множеством участников. Если бы Университет НТИ 20.35, Center-Game и Smart Course объединились и создали совместный продукт, его можно было бы экспортировать за границу.
- Экосистема – не очень подходящее для НТИ слово; правильнее будет сказать – открытое сообщество. Есть инициативы, в которых можно участвовать, несмотря на различные барьеры. Экосистема – это закрытая система, в которой действия каждого влияют на всех. Открытое сообщество живет немного в режиме хаоса и структурируется возникающими внутри него коллаборациями. У нас горизонтальная структура с яркими личностями.
- В ходе реализации программы «Эдунет» возникли «новые активы». Образовательные движки и разнообразные технологические решения развиваются в рамках Digital center. Analytics center – сборка отчетов, методик и аналитики. Region – формирование региональных групп по развитию рынка «Эдунет». Go Global – реализация экспортного потенциала компаний. Project Center – поддержка проектов, направленных на развитие человека.

¹⁷¹ На основании интервью с П. Аваняном.

НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ «ЭДУНЕТ»¹⁷²

Необходимые направления изменений в ближайшие несколько лет:

Ускорение капитализации человеческого потенциала

- Отсутствие длительного целеполагания при краткосрочном планировании, вследствие чего у людей не формируется мотивация для саморазвития и инвестирования в себя;
- Не развиты культура и модели образовательного кредитования с отсроченным возвратом инвестиций;
- Нет практики инвестирования в собственное развитие.

Персонализация развития потенциала человека

- Отсутствие апробированных, динамичных и актуальных моделей для мотивационного профиля (нет обоснованной комплексной актуальной концептуальной модели мотивации под операционализацию).

Цифровые и смешанные вовлекающие платформы/продукты

- В доступных системах не востребовано погружение, нет устройств (девайсов), эффективно используемых для создания развивающей среды.

Нейро- и психофизиологические технологии и инструменты

- Отсутствие стандартизированных неинвазивных высокоточных интерфейсов;
- Нет общепризнанных и подтвержденных методик использования результатов работы нейроинтерфейсов.

¹⁷² На основании интервью с П. Аваняном.

ХРОНОЛОГИЯ

Первый этап (саммари)	
2015 г.	• Форсайт-флот
2017 г.	• Региональные Форсайт-флоты
2019 г.	• Рабочий интенсив «Зимний остров» • Акселератор инновационно-образовательных экосистем
2020 г.	• Концепция «дорожной карты» утверждена экспертной комиссией по рассмотрению дорожной карты рынка «Эдунет» от 27.11.2020 г. • Сформирован состав рабочей группы. Утвержден Протоколом №18/20 заседания дирекции АНО «Платформа НТИ» от 30.11.2020 г.
Второй этап	
Формирование инфраструктуры	
2022–2023 гг.	• Инициация коннект-центров «Эдунет»: цифровые решения для развития человека, методологии и аналитики, акселерации проектов
Третий этап	
Развитие инфраструктуры	
2024–2026 гг.	• Развитие инфраструктуры испытаний сервисов и технологий, организация системы пилотных акселерационных программ, привлечение государственных и частных компаний к работе на рынке
Четвертый этап	
Масштабирование	
2027–2035 гг.	• Кратный рост рынка «Эдунет», увеличение доли российского рынка сервисов и технологий на мировом рынке

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ДО 2035 Г.

В основе концепции дорожной карты «Эдунет» развитие кооперации российских и зарубежных компаний, апробация проектов и дальнейший выход на мировые рынки, экспорт (рис. 1).

Рис. 1. Концепция развития «Эдунет»



Реализация дорожной карты нацелена на достижение следующих ключевых показателей:

1. 20 млрд долл. – объем экспорта продукции компаний рынка «Эдунет» (оборот компаний «Эдунет» на внешнем мировом рынке).

2. Не менее 100 млн учащихся в российских технологических проектах «Эдунет» к 2035 г. (в России и за рубежом).
3. Не менее 4 % глобального рынка EdTech.
4. 500 участников «Эдунет».
5. 150 запатентованных уникальных технологий по направлению.
6. Рост количества стартапов EdTech [154].

Для достижения целей «Эдунет» планируется реализация следующих мероприятий:

- «Эдунет Quality»: разработка методологии экспертной оценки для образовательных технологий;
- Бизнес-интегратор «Эдунет»;
- Создание сервиса по маркетинговой упаковке и разработке экспортной стратегии для EdTech-стартапов;
- Поддержка проектов, популяризирующих цифровое образование;
- Изменение запроса к системе педагогического образования с целью устранения кадрового голода в EdTech.

Особое внимание участники рабочей группы уделили проекту создания экспериментальных площадок и механизмов пилотирования образовательных технологий (например, в государственных образовательных учреждениях) как одному из направлений деятельности «Эдунет». К 2035 г. таких площадок должно быть 20, они должны стать базой для апробации цифровых решений с последующим масштабированием и внедрением лучших практик в национальную систему формального образования.

Пандемия стала шоком для индустрии образования, которой с большим трудом приходится адаптироваться к новым условиям. Кризисный период – отличная возможность опробовать или разработать новые методики, тотально обновить базу знаний, дать возможность студентам развиваться по индивидуальным траекториям. Появляются тысячи онлайн-курсов и школ, резко вырос спрос на онлайн-образование любого уровня – в ближайшие полтора года система будет наращивать качество, отсеивая нежизнеспособные проекты. EdTech-компании начали стремительно расти, т. к. на фоне пандемии значительно ускорилась цифровизация образования. На наш взгляд, именно сейчас нужно активно действовать и ускорять утверждение дорожной карты по развитию рынка «Эдунет». Уже есть результаты – сформирован состав рабочей группы, утверждена концепция дорожной карты, реализуются технологические проекты [155, 156].

В последние годы формируется рынок образовательных услуг, кардинально отличающийся от того, который складывался столетиями. Появление новых технологий и учебных материалов, становление новаторских подходов к обучению, а также изменение привычек и убеждений людей ведет к созданию новой экосистемы высокотехнологичных образовательных услуг.

ФОКУСИРОВКА НАПРАВЛЕНИЯ

Общепринятой концепции рынка «Эдунет» пока нет. Однако определенно можно сказать, что ее основой стали образовательные цифровые технологии (EdTech) и что рынок включает в себя систему взаимодействия между разноуровневыми компаниями, разнообразными комбинациями образовательных продуктов, системами управления образовательными институтами и процессами, включая самообразование (рис. 2).

Пять ключевых сегментов рынка «Эдунет»:

- персонализация развития потенциала человека;
- управление развитием на основе данных;
- цифровые и смешанные вовлекающие платформы / продукты;
- ускорение капитализации человеческого потенциала;
- нейро- и психофизиологические технологии и инструменты.

Рынок «Эдунет» предпочтительно ориентирован на потребности конечного потребителя (приоритет B2C над B2B) и к 2035 г. обещает стать заметным в мировом масштабе. Его объем составит более 100 млрд долл., и у России есть все возможности занять не менее 4 % этого глобального рынка [144].

АКТУАЛЬНОСТЬ РЫНКА

Образование перестало быть проектом, ограниченным во времени. Сформировалась и развивается система непрерывного образования, которая активно лоббируется во всем мире.

Рис. 2. Схема рынка «Эдунет»



Происходящие в современной экономике процессы трансформируют запросы на рынке труда, что приводит к необходимости усиления и качественного изменения инфраструктурного базиса системы непрерывного образования. Постоянно обновляется набор требующихся от ученика компетенций. Во многих отраслях (особенно в наукоемких, в промышленности) углубляется специализация, необходимы работники более узкого профиля. В то же время для управления штатом таких специалистов нужны менеджеры широкого профиля, умеющие комбинировать различные области знаний.

Человек становится тем, что называют «modern learner». «Современный ученик» находится в среде, где контент меняется быстро, а потребности в обучении – еще быстрее. Перед образованием возникает задача научить население оперативному поиску и навыкам понимания найденного контента. Рост числа людей, увлекающихся саморазвитием и вовлеченных в этот процесс на протяжении всей жизни, стремящихся ставить и достигать цели и осознающих необходимость саморефлексии, будет вызывать спрос на рынке «Эдунет».

Меняется портрет и современного ученика. Раньше школьники и студенты из одного потока обладали общими социальными, экономическими и возрастными характеристиками. Ученики разного возраста, пола, национальности имеют разные запросы, у каждого свои особенности восприятия. Многие учатся без отрыва от работы и отдыха. Изучают иностранные языки в обеденный перерыв, знакомятся с новыми проектами в приемной у стоматолога. Соответственно, резко возросла роль мобильных гаджетов в обучении. Образование сегодня – третья по популярности категория в AppStore. В 2019 г. около 47 % организаций по всему миру использовали мобильное обучение [145].

Вызовом для быстрого роста рынка стало распространение COVID-19 в 2020 г. Пандемия не просто изменила способ обучения студентов – она заставила образовательные технологии выйти на новый уровень в самые сжатые сроки. Учителям пришлось резко внедрять непривычные методики ведения занятий, взаимодействия с классом и проверки знаний [146]. К 2024 г. рынок мобильного обучения достигнет 70,1 млрд долл. при среднегодовом темпе роста в пределах 17–23 % [147].

БАРЬЕРЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РЫНКА В РФ

Технологические барьеры

- Отсутствие проверенных и достоверных моделей оценки потенциала человека;
- Отсутствие материально-технических условий обучения в цифровой среде;
- Отсутствие модели (принципов) доверия и требований к оператору (посреднику) хранения цифровых персональных данных;
- Отсутствие востребованности в доступных системах погружения и различных устройств (девайсов) для эффективного использования развивающей среды;
- Отсутствие общепризнанных и подтвержденных методик использования результатов работы нейроинтерфейсов.

Нормативные барьеры

- Отсутствие стандартизированных неинвазивных высокоточных интерфейсов;
- Неравенство образовательных онлайн-платформ и традиционных институтов.

Общественные барьеры

- Отсутствие длительного целеполагания при краткосрочном планировании, вследствие чего у людей не формируется мотивация для саморазвития и инвестирования в себя;
 - Нет культуры и модели образовательного кредитования с отсроченным возвратом инвестиций;
 - Отсутствие практики инвестирования в собственное развитие;
 - Отсутствие апробированных, динамичных и актуальных моделей для мотивационного профиля.
-

Инфраструктурные барьеры

- Неравная степень доступности технологий – около трети россиян не имеет доступа к интернету или не использует его.

Кадровые барьеры

- Дефицит кадров – рост числа онлайн-сервисов в образовательной сфере опережает рост числа подготовленных преподавателей, методистов, продюсеров онлайн-курсов и менеджеров.

Источник: концепция дорожной карты «Эдунет»

КАРТА ЛИДИРУЮЩИХ ИГРОКОВ, МЕСТО РОССИИ НА МИРОВЫХ РЫНКАХ

Глобальные образовательные тренды в 2021 г. [148, 149]:

1. *Персонализированное обучение* – включает в себя образовательную среду и учебный план, который вращается вокруг потребностей и способностей каждого обучающегося.
2. *Мобильное обучение* – люди могут учиться в любом месте и в любое время.
3. *Микрообучение* – удовлетворение конкретной потребности учащихся посредством коротких уроков через социальные сети, онлайн-классы, виртуальные классы и т. д.
4. *Геймификация* – видеоигры являются одним из самых быстрорастущих образовательных трендов 2021 г. Включение геймификации в образование поможет развить навыки, связанные с поведением человека, социальными отношениями и управлением эмоциями.
5. *Тенденция обучения на протяжении всей жизни* – самыми ценными работниками сейчас и в будущем станут те, кто сможет сочетать технические знания с человеческими навыками и адаптироваться к меняющимся потребностям рабочего места.

Концепция дорожной карты «Эдунет» выделяет следующие основные образовательные тренды: микрообучение; геймификация; персонализация обучения; технологии оценки и развития цифровой грамотности; системы управления и принятия решений; финансовые технологии в образовании. Тренды, представленные в концепции дорожной карты «Эдунет», полностью отвечают глобальным образовательным тенденциям.

В 2019 г. мировой рынок образования оценивался в 6,5 трлн долл., доля классического образования – 97 %. При этом средний темп роста рынка – 2,1–2,8 % в год, а инвестиции в образовательные проекты за 2018–2019 гг. составили примерно 14 млрд долл. [150] В то же время мировой рынок EdTech составляет 200 млрд долл. со среднегодовой скоростью роста 14 %. Ежемесячно появляется свыше 100 новых стартапов в сфере EdTech [7]. Самые крепкие и выигрышные позиции в глобальной индустрии EdTech у США, стран Азиатско-Тихоокеанского региона (АРАС) и Латинской Америки.

Объем российского рынка образования составляет 31 млрд долл. (0,5 % от мирового), а доля расходов на образование по отношению к ВВП ниже среднемировых значений (в 2019–2020 гг. она составила около 0,6 %). При этом темпы роста рынка составляют 4–6 % в год. Доля российского рынка EdTech – 0,3 млрд долл. (около 1 % от мирового) при росте на 17–27 % в год [7].

Образование – весомый и быстрорастущий сегмент мировой экономики. К 2030 г. ожидается его двукратное увеличение (рис. 3) [151].

Объем рынка *онлайн-образования* на 2019 г. составлял 205 млрд долл. [8] При этом 53 % рынка приходилось на США, еще 22 % – на страны Азии, 16 % – на Евросоюз. К 2023 г. его объем может превысить 282 млрд долл. при среднегодовых темпах роста на уровне 7–10 % (рис. 4) [8].

Российский рынок онлайн-образования в сегменте В2С по итогам 2019 г. достиг 38,5 млрд руб. при среднегодовых темпах роста на уровне 20 % [8]. Половину рынка занимает дополнительное образование для взрослых. Самые популярные продукты – иностранные языки, маркетинг и реклама, IT, дизайн, менеджмент. Ожидается, что к концу 2023 г. объем рынка превысит отметку в 60 млрд руб. в год при среднегодовых темпах роста на уровне 12–15 % [4].

Рис. 3. Объем рынка образования в мире, трлн долл.

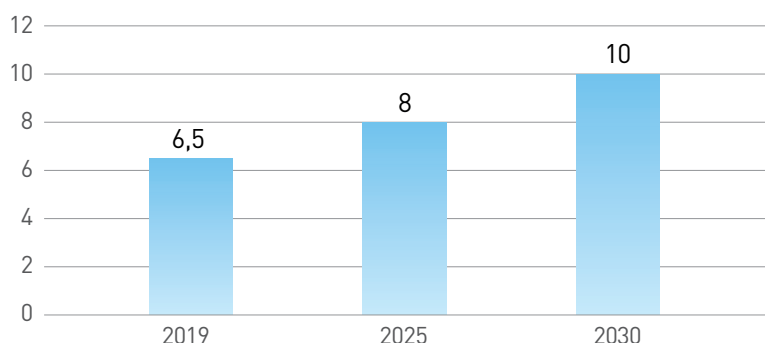
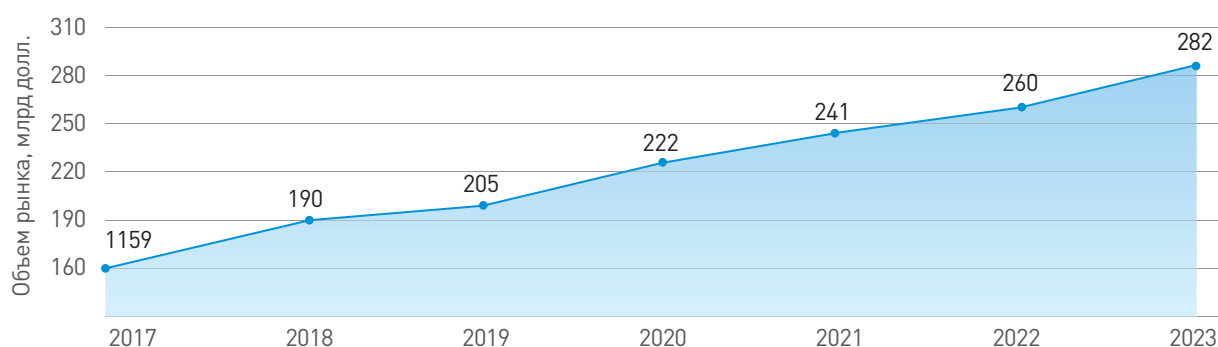


Рис. 4. Объем мирового рынка онлайн-образования



Источник: [144]

Справочно: С 2019 по 2023 гг. среднегодовой прирост на уровне 8,2 %

На рынке «Эдунет» уже сформировались основные компании-лидеры (рис. 5). Среди крупных отечественных инвесторов в сегменте – «Яндекс», который в марте 2020 г. объявил о создании первой платформы для полноценного дистанционного обучения (проект «Яндекс.Учебник») стоимостью 200 млн руб. [152]

Ожидается, что к 2024 г. сегмент мобильного обучения достигнет 70,1 млрд долл. при среднегодовом темпе роста в пределах 17–23 % [4]. В денежном выражении рынок микрообучения пока выглядит достаточно скромно – в 2019 г. его мировой объем был равен 1,5 млрд долл. Однако в перспективе, к 2024 г., ожидается его увеличение до 2,7 млрд долл. при среднегодовом темпе роста 13,2 % [4].

По сравнению с другими странами российский рынок микрообучения, несмотря на очевидный прогресс, еще нельзя назвать зрелым. Российские компании, вслед за западными корпорациями, постепенно меняют подходы к обучению персонала, тем самым расширяя возможности для устойчивого развития бизнеса в условиях меняющегося рынка.

Геймификация (использование игротехник) подразумевает творческий подход, увеличивает вовлеченность, дает немедленную обратную связь и возможность делиться результатами с соучениками. Важно также, что игровой подход позволяет легко отслеживать успехи учащихся.

В 2018 г. рынок цифровых образовательных продуктов, построенных на игровых принципах, составил 2,4 млрд долл. К 2024 г. он может увеличиться до 4,3 млрд долл. Инвестиции в геймифицированные образовательные продукты с 2018 г. преимущественно направлены на проекты для обучения детей.

Рис. 5. Карта сегментов «Эдунет»¹⁷³

<p>Управление развитием на основе данных</p>	<p>Нейро- и психофизиологические технологии и инструменты</p>	<p>Ускорение капитализации человеческого потенциала</p>	<p>Цифровые и смешанные вовлекающие платформы/продукты</p>	<p>Персонализация развития потенциала человека</p>

Четкие границы между сегментами рынка «Эдунет» отсутствуют – один и тот же продукт может сочетать в себе элементы микрообучения, персонализированного подхода и финансовых технологий (финтеха), основываясь при этом на разработках в области искусственного интеллекта в сочетании с онлайн-образованием. Однако в каждом из сегментов представлены свои участники и соответствующие базовые решения, которые и формируют в итоге интегрированные образовательные продукты.

РОЛЬ НЕТА В СОЗДАНИИ РЫНКА

Общественные проекты (2020–2021 гг.):

- Формирование сообщества, проектирование и аналитические работы, площадки апробации, площадки для мероприятий, рабочие сессии, формирование данных о компаниях/стартапах;
- «Эдунет» в треке искусственного интеллекта в обучении и развитии на Архипелаге 2035 (4 лаборатории, 6 мастер-классов), вовлечены стартапы (более 10);
- Организация треков в концепции «Эдунет» на Edcrunch;
- Участие в открытии «Точек кипения» и форумах АСИ;
- «Бизнес без границ» – мероприятия, популяризирующие НТИ в регионах.

173 Источник: Концепция дорожной карты «Эдунет».

Технологические проекты представлены в табл. 1.

Табл. 1. Технологические проекты «Эдунет»

Название проекта	Описание
ПРОФИСТАРТ	Платформа профориентации взрослых, основанная на больших данных, с рекомендательным сервисом по профессиональной подготовке, с «тест-драйвом» базовых образовательных программ
TalentSource (TSource)	Агрегатор – база людей, которые могут будут успешны в конкретных областях, сформированная на основе генетических данных, в соотношении с запросом, с учетом законодательства
EdU4U	Сервис повышения завершаемости онлайн-курсов за счет персонализированной обратной связи
World Cases	Онлайн-платформа для обучения работников профессиям будущего через реальные кейсы и технические задания
PRE.inc	Развитие команд школьников со сформулированной идеей, достаточной для прохождения конкурсных отборов или выхода на первые продажи
Цифровой наставник	ИИ-технологии для полной реализации человеческого потенциала, его развития, комфортной жизни и «цифрового бессмертия»
Платформа семейного обучения	Контент для инициации полноты жизни, среды ее становления, передового опыта проживания
EduTechPlace	AR/VR/MR-платформа для обучения и развития с помощью технологий виртуальной и дополненной реальности по методикам иммерсивности. Экосистемный продукт с открытым сообществом для взаимосвязи образования, бизнеса и науки
Федеральная сеть стартап-школ для подростков	Инновационная система обучения навыкам развития природных инструментов человека, от уровня работы которых зависит качество его жизни и воздействия на окружающий мир

Источник: Концепция дорожной карты «Эдунет»

Кадровые проекты:

- Проект «ЦифроваяГрамотность.рф» на базе «Университета 20.35».
- Созданы образовательные центры на базе вузов, которые ведут системную работу по развитию новых технологий (например, основанный НИТУ «МИСиС» Центр компетенций EdCrunch University). По сути, это коллаборация, объединяющая разработчиков, маркетологов и продюсеров образовательных онлайн-продуктов.

Рынок «Эдунет» находится на начальном этапе формирования. С лета 2020 г. идет разработка концепции рынка и дорожной карты его развития. Особую роль должна сыграть профильная рабочая группа, созданная при АНО «Платформа НТИ». Ядро рабочей группы по развитию рынка «Эдунет» составляют П. Аванян (управляющий партнер Center-game.com, Preinc.ru); В. Васильев (директор Altshu University); О. Коротева (д.э.н., доцент, директор ГБНОУ «Центр опережающей профессиональной подготовки Санкт-Петербурга»); М. Меркульев (партнер ГК «Полюс-НТ», инструктор ШОД); Н. Орлова (начальник управления образовательных программ ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»); Е. Ядова (директор проектов, БФ Сбербанка «Вклад в будущее»); Д. Козырев (координатор проекта EduTechPlace); Е. Виноградов (старший научный сотрудник ИДГ РАН).

Инициатива «Эдунет» привлекла пул предпринимателей, которые разделяют взгляды на данный рынок, и сообщество российских вузов. По мнению авторов книги, рынок «Эдунет» движется в правильном направлении, лидеры рабочей группы представляют как научные, образовательные учреждения, так и технологические компании.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ДИСКУССИИ О БУДУЩЕМ НЕТА

1. Что станет ядром будущего рынка «Эдунет»? Как в это ядро впишется российский бизнес?
2. Какое будущее ждет «Эдунет» после пандемии COVID-19? Выход в онлайн был временным решением; ждать ли дальнейшего развития рынка?
3. Готова ли Россия к глобальной трансформации образования? На протяжении многих лет эта сфера почти не менялась, сильны консервативность и сопротивление инновациям. Какие шансы на развитие у российского рынка «Эдунет»?
4. Как будут взаимодействовать между собой классическое образование и EdTech, какую роль будет играть НТИ?
5. Прошло не так много времени, чтобы появилось нужное число экспертов, профессионалов и предпринимателей инновационной EdTech-индустрии. Готов ли современный рынок труда и система образования к выпуску специалистов нового типа?

ЭНЕРДЖИНет (ENERGYNET)



ДМИТРИЙ ХОЛКИН

*Заместитель соруководителя рабочей группы «Энерджинет»,
директор Инфраструктурного центра НТИ «Фонд «Центр стратегических
разработок «Северо-Запад»*

ИДЕОЛОГИЯ И ДОСТИЖЕНИЯ¹⁷⁴

- На зарубежные рынки стоит продвигать комплексные решения. В этом есть дополнительная сложность. Практически ни одна компания в нашей стране пока не способна реализовать такие проекты.
- НТИ – окно возможностей: участники рынка новой энергетики получили площадку для развития. За время работы в «Энерджинет» получилось наладить «двустороннее движение» в связке технологий и бизнес-регулирования.
- В рамках развития сообщества НТИ удалось организовать аналитическое обеспечение сообщества и сформировать устойчивые образы новых бизнес-практик и их рыночного потенциала; сформулировать принцип комплексности, обеспечить его организационными и техническими наработками; наладить экспертизу проектов, позволяющую находить перспективные решения и команды, транслировать требования исходя из различных рыночных факторов; начать работу над законодательством для запуска новых бизнес-практик; собирать консорциумы по сложным проектам.

ПРИМЕРЫ УСПЕШНЫХ ПРОЕКТОВ¹⁷⁵

- Цифровой РЭС – лидерский подход к организации выхода на целевые рынки, идеология которого была предложена компанией АО «ГК «Таврида Электрик».
- «Интернет энергии» разрабатывался совместно с Фондом «ЦСР «Северо-Запад». Сначала возникла концептуальная архитектурная модель, система требований и стандартов. Из них образовалась платформа. После этого участники экосистемы начали разрабатывать свои продукты.
- Водородные кластеры (Сахалинская область). Сочетание лидерского и экосистемного подходов. Проект, направленный на формирование нового водородного уклада, водородной экономики.

174 На основании интервью с Д. Холкиным.

175 На основании интервью с Д. Холкиным.

ХРОНОЛОГИЯ

Первый этап (саммари)	
2015 г.	<ul style="list-style-type: none"> «Форсайт-флот 2015» – ключевая точка проектирования и сборки дорожных карт НТИ в 2015 г.
2016 г.	<ul style="list-style-type: none"> 21 июля мегапроект «Фабрики будущего» на расширенном заседании наблюдательного совета АСИ инициатива одобрена Президентом РФ В.В. Путиным 28 сентября утверждена дорожная карта «Энерджинет»
2018–2019 гг.	<ul style="list-style-type: none"> Разработана референтная архитектура систем «Интернета энергии» (IDEA – Internet of Distributed Energy Architecture)
2019 г.	<ul style="list-style-type: none"> 20 марта определены правила действия нового механизма управления спросом с участием агрегаторов управления спросом – организаций, объединяющих ресурсы розничных потребителей для предоставления услуг по управлению спросом как нового вида услуг по обеспечению системной надежности (утверждено Постановлением правительства РФ №287) 9 июня утверждена нормативная дорожная карта «Энерджинет»
2020 г.	<ul style="list-style-type: none"> 28 октября утверждено распоряжение Правительства РФ № 2801-р «О паспорте пилотного проекта «Улучшение надежности и качества электроснабжения потребителей электрической энергии за счет внедрения новых технологий и оптимизации деятельности территориальных сетевых организаций»
2017–2020 гг.	<ul style="list-style-type: none"> Подготовка проектов и выпуск постановлений по разработке и реализации нормативных документов по направлениям: АЭК, агрегаторы спроса, цифровые сети, СНЭ, технологии распределенных реестров в электроэнергетике и концессий
2016–2025 гг.	<ul style="list-style-type: none"> Разработка критических технологий для создания адаптивных инфраструктур и сервисов в энергетике, реализация пилотных проектов на базе нового пакета технологий и др.
Второй этап	
2021–2023 гг.	<ul style="list-style-type: none"> Обеспечение широкого применения систем накопления электрической энергии, децентрализованного ведения реестров для учета и расчетов в энергетике, обеспечение повышения надежности и качества энергоснабжения потребителей и др.
Третий этап	
	Развитие инфраструктуры
2024–2035 гг.	<ul style="list-style-type: none"> Подготовка предложений по дальнейшему совершенствованию законодательства РФ по направлению «Энерджинет»

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ДО 2035 ГОДА

За период реализации ДК «Энерджинет» были запущены все запланированные регуляторные инициативы, в настоящее время проводится мониторинг пилотных проектов и подготовка на этой основе предложений по целевым моделям регулирования в электроэнергетике. В ходе реализации дорожной карты стало понятно, что ключевые проблемы в области передовых производственных технологий и функционирования энергетики связаны в большей степени с нормативно-техническим регулированием и инфраструктурными барьерами. Следовательно, совершенствование нормативной базы остается приоритетной задачей.

Ожидаемым результатом реализации плана мероприятий нормативной ДК «Энерджинет» станет разработка необходимого нормативно-правового регулирования с целью:

- создания и внедрения новых технологий, продуктов (товаров, услуг) на рынках «Энерджинет»;
- расширения количества и улучшения качества услуг в сфере энергоснабжения, оказываемых с применением новых бизнес-моделей;
- создания условий для появления и развития активных потребителей (АЭК), организаций-агрегаторов и других сервисных организаций в сфере интеллектуальной энергетики;
- создания условий для развития интеллектуальной энергетики на труднодоступных и изолированных территориях;
- создания условий для развития рынка систем хранения электрической энергии;
- реализации пилотных проектов для отработки сценариев развития новых бизнес-моделей в сфере регулирования электро- и теплоэнергетики.

НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ «ЭНЕРДЖИНЕТ»¹⁷⁶

- Платформа «Интернет энергии».
- Комплексные решения по цифровым РЭС, микрогридам, агрегаторам, энергетическим сообществам, водородным кластерам.

Энергетика – основа развития базовых отраслей промышленности, залог национальной безопасности. Рост населения планеты обуславливает необходимость обеспечения возрастающих потребностей человечества в энергетических ресурсах. С этой целью в рамках национальной технологической инициативы в 2014–2016 гг. была разработана дорожная карта «Энерджинет», представляющая перспективную модель розничного рынка электроэнергии с распределенной генерацией.

ФОКУСИРОВКА НАПРАВЛЕНИЯ

ДК «Энерджинет» направлена на развитие отечественных технологий в сфере интеллектуальной энергетики для стимулирования внедрения интеллектуальных сетей в РФ, а также на обеспечение лидерских позиций российских компаний на мировых высокотехнологичных рынках энергетики будущего.

¹⁷⁶ На основании интервью с Д. Холкиным.

«Энерджинет» базируется на распределенной энергетике, от personal power¹⁷⁷ до smartgrid¹⁷⁸, smart city¹⁷⁹. Объектная область дорожной карты ограничивается вопросами развития систем и сервисов на уровне распределенной генерации (включая возобновляемые источники энергии) напряжением 110 кВ и ниже, распределительных сетей и управления потреблением у конечных потребителей.

Первый этап реализации инициативы «Энерджинет» ориентирован на сферу электроэнергетики. В дальнейшем планируется расширение комплекса решений для всех коммунальных сервисов (тепло, вода, газ, канализация), переход к мультиинфраструктурным системам. Амбиции инициативы «Энерджинет» связаны с достижением объема выручки российских компаний на глобальном рынке (приоритет – БРИКС и развивающиеся страны) разномасштабных комплексных систем и сервисов интеллектуальной энергетике с 1,125 млрд долл. в 2014 г. до 40,7 млрд долл. в 2035 г., в т. ч. с занятием доли рынка в приоритетных сегментах:

- надежные и гибкие распределительные сети (отработка эффективности применения цифровых подстанций и распределенной автоматизации воздушных (кабельных) сетей, использование информационных систем управления сетью и систем интеллектуального учета электроэнергии, продукты и услуги в сфере управления спросом (Demand response) и др.) – 10–12 % (143 млрд долл.);
- интеллектуальная распределенная энергетика (распределенная генерация, в частности возобновляемые источники энергии (ВИЭ); коммерческие и промышленные микрогриды/активный энергетический комплекс (АЭК), сетевые накопители энергии (СНЭ), в т. ч. водородная энергетика; технологии управления нагрузками, «виртуальные электростанции» и др.) – 3–6 % (344 млрд долл.);
- потребительские сервисы (сервисы для «умного» дома, здания и города; системы биллинга и расчеты на основе открытой платформы) – 3–6 % (284 млрд долл.).

Освоение доли рынка в основных крупных сегментах будет обеспечено в т. ч. за счет внедрения передовых цифровых технологий, а также за счет формирования полноценной базы нормативно-технического регулирования, лежащих в основе создания и применения передовых производственных технологий. Среди них интернет вещей, искусственный интеллект, цифровое моделирование, цифровые финансовые технологии, силовая электроника, электрохимия.

АКТУАЛЬНОСТЬ РЫНКА

Рынки мировой энергетике характеризуются в перспективе до 2035 г. колоссальным ростом спроса в развивающихся странах (определяется процессами растущей индустриализации и урбанизации регионов Азии и Африки, ростом численности населения); нарастающим износом энергетической инфраструктуры; новыми запросами потребителей (доступность, мобильность, цифровое качество, экологичность) [157]. Все это создает растущую потребность в оборудовании, программном обеспечении, проектных решениях, различных технических и технологических сервисах.

Новые технологические тренды (цифровизация инфраструктуры, поиск альтернативных и возобновляемых источников энергии, мультиинфраструктурные среды, переход к интеллектуальному управлению и инжинирингу, повышение требований к качеству и надежности энергоснабжения, увеличение энергоэффективности и экологичность, освоение новых территорий) определяют, что потребности будут удовлетворяться новыми рынками, продуктами, сервисами, которые в настоящее время отсутствуют или находятся в стадии становления.

177 Персональных источников и накопителей энергии.

178 «Умная» сеть – модернизированные сети электроснабжения, которые задействуют информационные и коммуникационные сети и технологии для сбора сведений об энергопроизводстве и энергопотреблении, позволяющие автоматически повышать эффективность, надежность, экономическую выгоду, а также устойчивость производства и распределения электроэнергии.

179 «Умный» город – концепция «идеального города», системы, при которой существующие ресурсы городских служб используются наилучшим образом и обеспечивают максимальную безопасность городской жизни.

С конца 2017 г. регионы РФ начали разрабатывать цифровые стратегии, дорожные карты для автоматизации городской и региональной инфраструктуры, развития «умных» городов – «умных» регионов (smart city – smart region). Инновационный сценарий включает в себя основные направления: развитие цифровых систем, качественную модернизацию энергетического сектора, оптимизацию инфраструктуры, диверсификацию и повышение качества услуг, переход к интеллектуальной энергетической системе на основе активно-адаптивной среды. Развитие интеллектуальных энергетических сетей включает в себя:

- динамическую оптимизацию сетевых операций и ресурсов с полной кибербезопасностью;
- развитие и интеграцию распределенной генерации, в т. ч. возобновляемые источники энергии;
- разработку и внедрение систем регулирования спросом;
- интеграцию «умных» приборов и потребительских устройств;
- разработку и интеграцию передовых технологий хранения электроэнергии с учетом пиковых нагрузок, подключаемых электрических и гибридных электромобилей, а также систем кондиционирования с накоплением тепла и др.

БАРЬЕРЫ

Нормативные барьеры

- Отсутствие стандартов обмена коммерческими данными между субъектами розничных энергетических рынков;
- Отсутствие методической и нормативной базы новых рынков;
- Определение условий обеспечения учета объемов потребления и мониторинга энергоснабжения на розничных рынках электроэнергии;
- Установление технических требований к управляемому соединению активных энергетических комплексов (АЭК) с энергосистемой и определение правил работы АЭК на рынках электроэнергии и др.

Технологические барьеры

- Поддержка работы с информационной моделью сети (в соответствии с требованиями стандарта CIM IEC61970/IEC61968);
- Первичное регулирование и управление потоками мощности в микроэнергосистемах (микрориды) с самостоятельным поддержанием баланса мощности;
- Накопители электроэнергии с низкой стоимостью энергоемкости и с улучшенными характеристиками по мощности, энергоемкости;
- Системы хранения и крупнотоннажной транспортировки водорода и др.

Инфраструктурные и кадровые барьеры

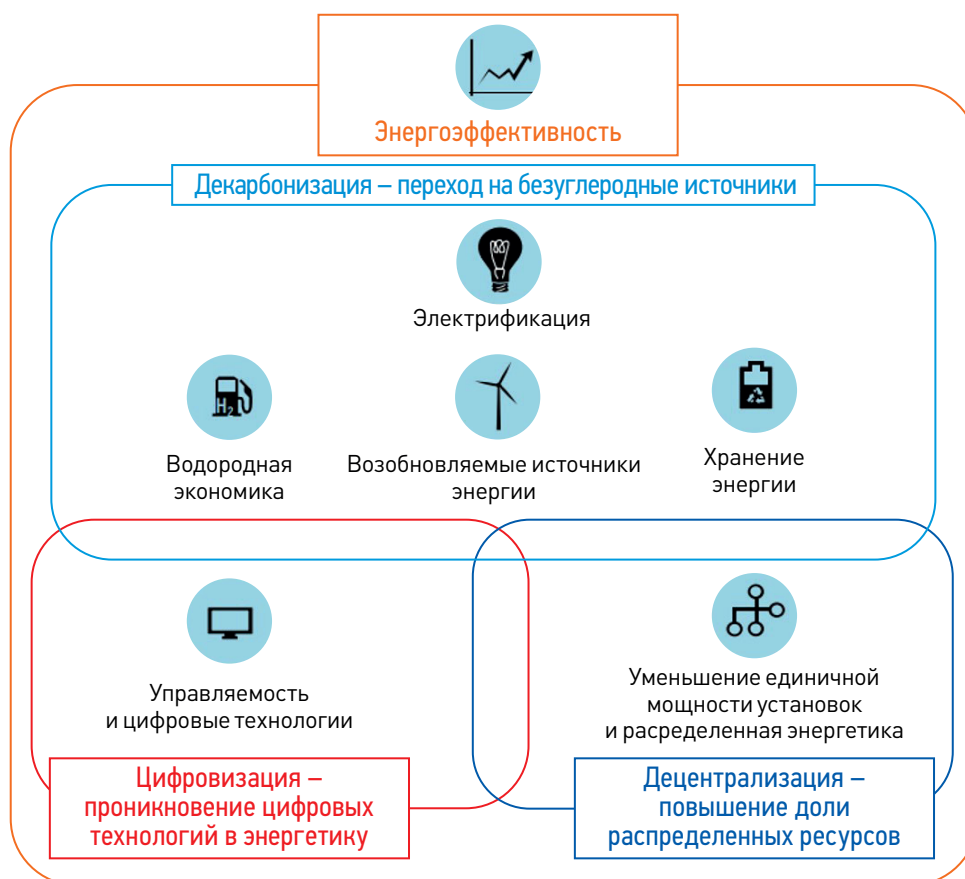
- Отсутствие сети научных лабораторий, исследовательских и испытательных центров, экспериментальных площадок;
- Объединение перспективных разработок и команд, трансфера имеющихся технологий;
- Высокая потребность в квалифицированных кадрах (инженеры эпохи цифровой электроэнергетики);
- Преодоление отставания по ряду научно-технических направлений (силовая электроника, киберфизические устройства, механизмы smart-рынков) и др.

Источник: дорожная карта «Энерджинет».

КАРТА ЛИДИРУЮЩИХ ИГРОКОВ, МЕСТО РОССИИ НА МИРОВЫХ РЫНКАХ

В мире накопилась критическая масса технологических инноваций как в производстве, так и в потреблении энергии, что ведет к постепенной глубокой трансформации всего энергетического сектора – так называемому *энергопереходу*. Повышение энергоэффективности возможно за счет трех ключевых технологических направлений: декарбонизации, децентрализации, цифровизации [158] (рис. 1). Эти процессы во многом дополняют и ускоряют друг друга. Достигнуть целевых ориентиров по выработке электроэнергии из безуглеродных источников невозможно без широкомасштабной интеграции возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и систем ее хранения. Распространение небольших ВИЭ и накопителей в свою очередь требует развития технологий распределенной энергетики и качественного скачка в построении и управлении распределительными электрическими сетями. Таким образом, декарбонизация приводит к ускорению децентрализации. Но управлять столь усложнившимися системами возможно лишь с помощью цифровых технологий – что и определяет бум цифровизации в энергетике. Эти семь технологических направлений составят основу энергоперехода, способствуя увеличению ВИЭ и вытеснению ископаемых видов топлива (рис. 1) [158].

Рис. 1. Основные технологические тренды в мировой энергетике



Источник: Центр энергетике Московской школы управления СКОЛКОВО

Поскольку выделенные в рамках «Энерджинет» сегменты рынка в аналитических исследованиях прямо не рассматриваются, то интерес представляет реализация ключевых технологических трендов в мировой и российской действительности.

В 2018 г. количество международных патентов в области ВИЭ составило 1 % от общего числа патентов. Это низкий показатель, если учесть, что на каждую из таких областей, как компьютерные технологии, цифровые коммуникации, медицинские технологии и фармацевтика, приходилось не менее 6 % международных заявок.

По патентам на источники энергии лидирующие позиции занимает солнечная энергетика (в 2019 г. – 51,7 % патентов в области ВИЭ), затем ветровая энергетика (28,2 %), топливные элементы (18,7 %) и геотермальная энергетика (1,4 %). Наибольшую активность в создании решений ВИЭ проявляют разработчики из Японии (за 2010–2019 г. – 9 394 международных патента в области ВИЭ, 27,9 % от общего числа патентов в данной области за период), США (18,7 %) и Германии (10,9 %) [159].

Солнечную энергетiku в составе энергетического комплекса активно развивают Китай (суммарная мощность 52 ГВт), США (12,5 ГВт), Индия (9 ГВт), Япония (5,8 ГВт) и Германия (2,2 ГВт) [160]. Китай стал первой страной, где объем установленных мощностей солнечных панелей превысил 100 ГВт. Этого удалось добиться благодаря госпрограммам, предусматривающим долгосрочное планирование развития отрасли, проведение политики обязательного подключения проектов ВИЭ к сети, создание национального фонда развития ВИЭ и введение системы тарифов Feed-in. Цель – достижение 1330 ГВт к 2050 г., основные направления развития сектора ВИЭ Китая на 2020–2021 гг. – запуск запланированных проектов ВИЭ без субсидиарной поддержки к концу 2021 г., фокус на наращивание мощностей шельфовых ВЭУ¹⁸⁰ и развитие распределенной генерации фотоэлектрических установок, стимулирование местных органов власти к обеспечению передачи и потребления электроэнергии для новых проектов на базе ВИЭ [161]. Другой стремительно развивающейся отраслью мирового ТЭК считается ветроэнергетика (2,5 % всего электричества в мире), а лидерство на рынке уверенно удерживают Китай, США и Германия [162].

В России функционирует 1,3 ГВт генерирующих мощностей на основе ВИЭ. Установленный Правительством РФ целевой показатель производства и потребления электроэнергии на основе ВИЭ – 4,5 % общего объема электроэнергии – должен быть достигнут к 2024 г. В то же время (с учетом планов по вводу 4,7 ГВт мощностей до 2024 г.) значение показателя составит не более 1 %. Эта цифра мала по сравнению с тем, что достигнуто зарубежными энергосистемами: Германия – 22 %, Испания – 23 %, Португалия – 22 %, Великобритания – 18 %, Китай – 7 %, Индия – 5 %, Новая Зеландия – 23 %.

Собственные стратегии и программы построения *водородной энергетики* и перехода к использованию водородного топлива на транспорте, в электро- и теплоэнергетике на национальном уровне реализуют США, ЕС, Великобритания, Япония, Китай, Южная Корея и Австралия. Генерация на основе водорода рассматривается в настоящее время как один из ключевых «зеленых» источников гибкости для энергосистем. Мировой рынок водородной энергетики к 2025 г. достигнет 26 млрд долл. в год [163]. На горизонте 2025–2035 гг. в России просматривается рынок систем водородной энергетики 2,2–3,9 млрд долл. в год, после возврата инвестиций может дать экономический эффект 1,7–3,1 млрд долл. в год.

Япония первая вступит в стадию промышленного масштабирования систем водородной энергетики на транспорте (включая заправочные станции) в энергоснабжении домохозяйств и в декарбонизации электроэнергетики (на основе данных дорожной карты японской программы построения водородного общества). Россия может претендовать на значимую долю формирующегося глобального рынка водородного топлива, в т. ч. за счет экспорта. Водород как новое топливо, экспорт конкретных технологий и оборудования водородной энергетики, потенциал России – до 10% азиатского рынка [164].

Стремительное развитие систем *накопления (хранения) энергии (СНЭ)* обусловлено распространением переменных (ветер, солнце) возобновляемых источников энергии, эволюцией и падением стоимости технологий и оборудования, в частности литий-ионных батарей. К 2040 г. мировой рынок СНЭ вырастет в 122 раза от уровня 2018 г., к 2024–2025 гг. рынок накопителей достигнет в мире от 50 до 100 ГВт, а к 2040 г. превысит 1 ТВт [165]. Активно развивают эту сферу США (где системы стимулирования различаются в разных штатах), Германия, Великобритания, Япония, Южная Корея, Австралия. Новые решения уже выходят на стадию «предкоммерческого» использования.

Развитие ВИЭ в России не является настолько масштабным, чтобы создавать серьезный спрос на СНЭ. Предельная емкость российского рынка СНЭ составляет 10–15 ГВт до 2030 г. Но даже при текущем уровне технологического развития направления и существующей законодательной базе есть предпосылки для роста рынка накопителей в периоде до 2023 г. в объеме 1–1,5 ГВт [165]. *Для*

180 В России сегмент входит в рынок «Маринет».

этого необходима трансформация успешных частных кейсов по хранению энергии в готовые системные решения по интеграции СНЭ в существующие рынки.

Одно из основных энергетических решений в части децентрализации ресурсов – микрогрид (активный энергокомплекс (АЭК))¹⁸¹. Мировой рынок микрогридов к 2028 г. достигнет 22 млрд долл. в год. Самыми крупными географическими сегментами этого рынка (более 50 %) станут Азиатско-Тихоокеанский регион, Ближний Восток и Латинская Америка. Именно в этих регионах отечественные решения имеют экспортный потенциал.

Российский рынок микрогридов к 2028 г. достигнет 175 млрд руб. в год [166]. Реализация этого потенциала позволит за 2020–2028 гг. получить экономический эффект в размере до 150 млрд руб. за вычетом инвестиций в развитие данных решений. До 2023 г. активные энергетические комплексы будут создаваться в режиме пилотного проекта (регуляторного эксперимента) и в течение 10 лет после создания продолжат работать в этом режиме.

На стыке трендов децентрализации и цифровизации энергетики получил развитие рынок управления спросом (*Demand response*). К 2025 г. мировой рынок услуг по управлению спросом вырастет в сравнении с 2018 г. в 3,5 раза – до 144 ГВт [167]. Лучше всего рынок сформирован в США, там зарегистрировано 6,3 ГВт¹⁸² ресурсов управления спросом розничных (малых) потребителей (*mass market*). Значительный рост ожидается в Азиатско-Тихоокеанском регионе, а также в Европе. В настоящее время в Европе задействовано около 20 ГВт управляемого спроса, при этом Еврокомиссия оценивает нынешний «теоретический потенциал» в 100 ГВт с перспективой его роста к 160 ГВт в 2030 г. Передовыми странами Европы по уровню развития Demand response являются Франция, Великобритания, Швейцария, Бельгия и Финляндия. В Азиатско-Тихоокеанском регионе крупным игроком на рынке управления спросом можно назвать Японию с ресурсами в 20 ГВт к 2025 г. Потенциал управления спросом в Японии к 2030 г. оценивается в 45–63 ГВт при пиковом спросе 160–170 ГВт. Китай – потенциально гигантский рынок, однако в ближайшие годы будет развиваться в режиме пилотных проектов.

Потенциал управления спросом для России может составить 4–6 ГВт, при этом экономический эффект в перспективе оценивается в 67–105 млрд руб. в год [167].

Тренд на цифровизацию энергетической сферы реализуется через концепцию *Smart Grid* («умные» сети электроснабжения).

В условиях кризиса, связанного с COVID-19, глобальный мировой рынок сетей Smart Grid к 2027 г. достигнет 20,4 млрд долл. и будет расти при среднегодовом темпе 8,8 %¹⁸³. Рынок интеллектуальных сетей в США в 2020 г. оценивается в 3,3 млрд долл., прогноз для Китая – 3,6 млрд долл. к 2027 г. Ожидаемые темпы роста рынка в Японии и Канаде – 8 % и 7,3 % в год соответственно на период 2020–2027 гг., в Европе (Германия) – 7,3 % [168].

Мировые лидеры – разработчики технологических решений в этом сегменте: ABB Group (Швейцария), Cisco Systems (США, мировой лидер в области информационных технологий и сетей), Fujitsu Ltd (Япония, производитель электроники и ИТ-компания), General Electric (США), Huawei Technologies Co., Ltd. (Китай), Itron, Inc. (США, продукты и услуги по управлению энергетическими и водными ресурсами), Mitsubishi Electric Corporation (Япония), Schneider Electric SA (Франция), Siemens AG (Германия), Silver Spring Networks, Inc. (США, поставщик продуктов Smart Grid).

В мире активно внедряют аппаратные цифровые решения от подстанций до приборов интеллектуального учета, а также программное обеспечение (в Европе Iberdrola, Enel, RTE и e.On, в США

181 Локальная энергосистема, или система электроснабжения, представляющая собой технологический комплекс в составе объектов генерации (источников энергии), источников энергетической гибкости и потребителей электроэнергии, которые собраны под единым управлением в целях обеспечения как можно более эффективного и удобного для потребителя энергоснабжения.

182 Из них 3,4 ГВт приходится на программы по управлению нагрузками систем вентиляции/кондиционирования, программы для термостатов, водонагревателей и так называемые поведенческие программы (Behavioral DR).

183 Основной сегмент рынка сетей Smart Grid – аппаратное обеспечение; рост на 7,7 % ежегодно до 8,9 млрд долл. к 2027 г.

Exelon, Duke и Edison International]. Например, компания Enel доказала, как цифровизация может повысить операционную эффективность и качество обслуживания для владельца или оператора сети. За 10 лет (с 2011 г.) Enel снизила индекс средней продолжительности прерывания работы системы (SAIDI, показатель качества сети) на 65 % и в настоящее время тратит треть своего инвестиционного бюджета на цифровые технологии [169].

Для стимулирования внедрения интеллектуальных сетей в РФ была разработана дорожная карта «Энерджинет». В сфере «умных» энергетических сетей запущены 7 пилотных проектов, еще 25 проектов планируется разработать к 2024 г. [170]. Ключевую роль в цифровизации энергосетей (Smart Grid) играют облачные IoT-платформы и приложения. Размер российского рынка облачных интеграционных и аналитических платформ для оптимизации энергопотребления в денежном выражении составляет 3,2 млн долл. в 2018 г. (факт), 10,4 млн долл. в 2022 г. и 39,6 млн долл. в 2029 г. (прогноз) [171]. В то же время при сопоставлении планов по развитию рынка «Энерджинет» к 2035 г. с текущим уровнем развития интеллектуальных сетей Smart Grid можно сделать вывод о необходимости кардинально изменить подход к российской энергетике со стороны как производителей, так потребителей, чтобы выполнить задачи, поставленные в рамках «Энерджинет».

Наиболее перспективный зарубежный рынок сбыта российских решений «Энерджинет» – страны Азиатско-Тихоокеанского региона, поскольку на их территории есть и спрос на электрификацию, и формирующие его факторы. Годовой объем этого рынка эксперты оценивают в 15 млрд долл. в год (консервативный подход) и 60 млрд долл. в год (оптимистичная оценка) [172]. Драйвером рынка является быстрый рост экономик и благосостояния стран, население которых массово не имеет доступа к надежному и бесперебойному электроснабжению. Полная электрификация Юго-Восточной Азии будет достигнута в 2030 г., в период до 2040 г. объем инвестиций в электроэнергетический сектор региона, направленный на расширение и модернизацию энергосистем, составит 1,2 трлн долл. При этом основным направлением развития энергетики региона станет развертывание микросетей (microgrids) с интеграцией ВИЭ.

В целях организации экспортных поставок энергетических решений отечественных компаний Инфраструктурный центр «Энерджинет» совместно с МФТИ и технологическими компаниями осуществил выход на рынки Юго-Восточной Азии в 2019 г. В Сингапуре запущен пилотный проект с NTU по реализации элементов архитектуры «Интернета энергии» за рубежом. МФТИ и компании сообщества «Энерджинет» стали частью крупного международного проекта REIDS по апробации новых технологий для эффективного энергоснабжения островных территорий. Кроме того, ведутся активные переговоры по участию в масштабной сингапурской программе развития энергосистемы Energy Grid 2.0 и ряде других проектов в регионе.

РОЛЬ НЕТА В СОЗДАНИИ РЫНКА

Нормативные проекты

- Утверждена нормативно-правовая дорожная карта «Энерджинет» (ПП РФ от 09.06.2020 г. №1526-р);
 - Определены агрегаторы управления спросом потребителей розничного рынка (ПП РФ от 20 марта 2019 г. №287);
 - Создан и функционирует АЭК в рамках регуляторного эксперимента, определенного ПП РФ от 21.03.2020 г. №320;
 - Оптимизируется деятельность территориальных сетевых организаций в целях улучшения надежности и качества электроснабжения потребителей электрической энергии (Постановление Правительства РФ от 28 октября 2020 г. №2801-р).
-

Технологические проекты

- «Платформа» и комплекс «Канатоход» (2019 г.), новая архитектура – «Интернет энергии – IDEA» (2018 г.) и др.;
- 64 технологических проекта МИП профинансировано и реализовано по программам Фонда содействия инновациям в период 2016–2020 гг. (ООО НИЦ «Топаз», ООО «ИСЕРВ», ООО «АНсистемс», ООО «ОПТИСПАРК», ООО «Технотроникс», ООО ИТЦ «ДОНЭНЕРГОМАШ», АО «ФОНД «ФОРСАЙТ» и др.).

Инфраструктурные проекты

- Создано 6 «центров компетенций» (на базе МЭИ, МФТИ, ИПФХ РАН, ГК «РТСофт», ФГБУ «РЭА» [173] и др.);
- Создан консорциум в сфере кибербезопасности, деятельность которого направлена на объединение компетенций и формирование системного подхода к обеспечению информационной безопасности в электроэнергетике [174].

Научные и кадровые проекты

- Реализуется 3 крупных регуляторных эксперимента (АЭК, управление спросом, цифровые распределительные электрические сети) в 2019–2021 гг.;
- Разработан профессиональный стандарт «Специалист по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры (в части обеспечения информационной безопасности топливно-энергетического комплекса)» [175], 2020 г.;
- Формируется поколение специалистов в области технологий «Энерджинет» (НЕУ «МЭИ» (новая специальность «Интеллектуальные системы защиты, автоматики и управления энергосистемами» с 2018 г., в 2020 г. первый выпуск магистров) и др.).

ВОПРОСЫ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ДИСКУССИИ О БУДУЩЕМ НЕТА

1. Какая именно повестка технологического развития электроэнергетики актуальна в России? В рамках каких глобальных вызовов она формируется? Как Российская Федерация на уровне государственной энергетической политики работает с этой повесткой и связанными с ней вызовами?
2. Как избежать противоречий между экономическим и экологическим эффектом от внедрения технологий декарбонизации, перехода к зеленой энергетике? С чем связано то, что в России вопросы развития и внедрения возобновляемых источников энергии не так актуальны и не являются приоритетными?
3. Успеет ли Россия включиться в мировую гонку по водороду? Что необходимо для осуществления водородной экспансии?
4. Какая стратегия коммерциализации инновационных решений в сфере энергетики наиболее эффективна?
5. Какие ключевые проблемы необходимо будет решить, чтобы осуществить переход к мультиинфраструктурным системам (расширение комплекса решений для всех коммунальных сервисов – тепло, вода, газ, канализация)?

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ОБЗОР СКВОЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Искусственный интеллект – технологии создания систем, обеспечивающих самостоятельную обработку данных и принятие решений, в том числе в условиях неопределенности решения интеллектуальных и творческих задач¹⁸⁴. В результате конкурсного отбора 2018 года Центр компетенций НТИ по направлению «Искусственный интеллект» был создан на базе Московского физико-технического института.

Деятельность Центра ведется с целью комплексного развития технологий «Искусственный интеллект» и осуществляется в рамках следующих групп мероприятий:

- Разработка и внедрение конкурентоспособных на мировых рынках решений и продуктов;
- Создание новой инфраструктуры исследований и разработок;
- Развитие системы подготовки кадров;
- Обеспечение правовой охраны и управление правами на результаты интеллектуальной деятельности, коммерциализация результатов НИОКР.

2,5 | млрд Р
доход от основной деятельности

26 | ключевых проектов

31 | организация в Консорциуме

> 700 | сотрудников

Центр реализует проекты НИОКР по 7 направлениям:

- Программные и технические средства для сильного машинного интеллекта;
- Разговорный искусственный интеллект;
- Распознавание и синтез речи;
- Экспертные, рекомендательные, информационно-аналитические системы, автоматизация проектирования и управления;
- Техническое зрение, обнаружение, распознавание, дешифрация, классификация изображений;
- Технологии искусственного интеллекта в робототехнике, умных машинах;
- Технологии искусственного интеллекта в энергетике, связи, городском хозяйстве и в других отраслях, «умный дом», «умный город», «умные» сети и системы.

¹⁸⁴ Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 26.10.2017 № ГТ-1457/14 «О направлении конкурсной документации».

Пример проекта

Разговорный искусственный интеллект DeepPavlov – разработка и исследование моделей машинного обучения и использование их для создания доменных разговорных навыков на основе размеченных данных и антологий, а также ведения диалога на общие темы.

КВАНТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В эпоху возможности управления поведением отдельных квантовых частиц квантовые технологии становятся сквозными и могут использоваться в различных областях техники. Прежде всего, применяются в компьютерах, мобильных телефонах, планшетах, цифровых камерах, системах связи, светодиодных лампах, МРТ-сканнерах, сканирующих туннельных микроскопах и многих других приборах.

Центр компетенций НТИ по направлению «Квантовые технологии» был создан одним из первых по итогам конкурсного отбора 2017 г. на базе физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

150+ | высококвалифицированных сотрудников

21 | организация в Консорциуме

17 | ключевых проектов

31 | организация в Консорциуме

> 700 | сотрудников

Деятельность центра квантовых технологий сосредоточена вокруг 4 направлений:

- квантовые коммуникации;
- квантовые вычисления;
- квантовые сенсоры;
- образовательные услуги.

В результате работы центра уже получены первые научно-технические и образовательные продукты:

- ViPNet QSS («квантовый телефон»);
- ViPNet Quandor («квантовый шифратор»);
- квантовый симулятор;
- научно-образовательный практикум по квантовой информатике.

Пример проекта

Центром квантовых технологий совместно с партнером АО «ИнфоТекС» разработано оборудование квантового распределения ключей, сопряженное с ПО ViPNet Client и Connect на телефонах абонентов (квантовый телефон).

Устройство обеспечивает защищенный обмен голосовыми сообщениями, файлами, общение с помощью видеозвонков.



ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ И ПОРТАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Центр компетенций по технологиям новых и мобильных источников энергии создан в 2017 году на базе ИПХФ РАН в Черноголовке для реализации разработок в области сквозных технологий новых и портативных источников энергии. Центр организован с целью преодоления ряда технологических барьеров в рамках выбранной «сквозной» технологии для следующих рынков НТИ¹⁸⁵:

- Аэронет: устойчивая работа бортовых источников тока в широких диапазонах температур окружающей среды, высокая емкость батареи и время непрерывной работы. Достаточно высокая скорость разряда при высокой емкости.
- Автонет: тяговые источники электропитания, способные обеспечить преодоление электромобилем расстояний более 600 км без подзарядки от внешнего источника питания.
- Маринет: экологичные источники энергии мощностью свыше 40кВт и периодом работы без обслуживания более 24 мес.
- Энерджинет: долговечный накопитель электроэнергии с низкой стоимостью энергоемкости. Ресурс – не менее 4000 циклов, срок службы не менее 12 лет. Стоимость энергоемкости не более 350 долл. за кВт•ч, приведенная стоимость хранения на жизненном цикле (LCOS) не более 300 долл. за МВт•ч.
- Нейронет: портативные источники энергии, способные обеспечивать работу носимых телеметрических и биометрических устройств, обладающие достаточной мощностью и емкостью в совокупности с малым весом. Создание систем питания для инвазивных решений на основе токов человеческого тела, химических реакций с жидкостями человеческого тела.

>100 | высококвалифицированных сотрудников
(52 кандидата, 14 докторов)

>40 | организаций в Консорциуме

3 | ключевых проектов

Основная деятельность Центра заключается в разработке новых материалов и технологий современных химических источников тока (литий-ионных и постлитий-ионных аккумуляторов, топливных элементов и проточных батарей), а также в создании опытных образцов энергоустановок для электротранспортных средств, которые позволят снизить стоимость энергоустановок и получаемой энергии, увеличить энергоемкость и удельную мощность источников энергии, повысить их ресурс и стабильность работы.

185 РВК, Центр компетенций НТИ по направлению «Технологии создания новых и портативных источников энергии» [Электронный ресурс] https://www.rvc.ru/eco/overcoming_technological_barriers/competence_centers_nti/144108/

Примеры проектов

Беспилотная автомобильная платформа с источником энергии на основе водородного топливного элемента. Энергетическая установка платформы может использовать литий-ионные аккумуляторы, водородные топливные элементы или их комбинацию. Платформа может работать в автономном и ручном режиме



Автономная водородная заправочная станция с электролизным генератором водорода – мобильный комплекс с возможностью установки на любых объектах, оснащенных электропитанием. Система заправки позволяет использовать как баллонный, так и полученный методом электролиза водород.



НОВЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Новые производственные технологии являются не только сквозными, но и базовыми для качественного роста большинства экономических отраслей. К новым производственным технологиям относят новые подходы, материалы, методы и процессы, которые используются для проектирования и производства глобально конкурентоспособных и востребованных на мировом рынке продуктов или изделий¹⁸⁶.

Центр компетенций НТИ по направлению «Новые производственные технологии» был создан по итогам конкурсного отбора в 2017 г. на базе Института передовых производственных технологий Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

Центр компетенций «Новые производственные технологии» является одним из наиболее успешных, с крупнейшим проектным консорциумом. Кроме того, центр обеспечивает трансфер компетенций в другие организации посредством создания и развития зеркальных инжиниринговых центров.

850+ высококвалифицированных сотрудников

2,4 млрд **₽** доход от основной деятельности

83 организации в Консорциуме

250+ НИОКР проектов с 2018 г.

15 тысяч специалистов подготовлено

Деятельность центра компетенций сосредоточена на четырех основных направлениях:

- цифровое проектирование и моделирование, цифровые двойники;
- новые материалы;

¹⁸⁶ Новые производственные технологии [Электронный ресурс]: Цифровые технологии. – https://digitech.ac.gov.ru/technologies/new_manufacturing_technologies/

- аддитивные технологии;
- Smart-Manufacturing-технологии и гибридные производственные технологии.

В результате разработок центра компетенций были получены продукты, успешно внедренные в производственные процессы компаний, а также самого инжинирингового центра СПбПУ:

- CML-EV™ – платформа разработки электротранспорта;
- CML-Bench – цифровая платформа по разработке и применению цифровых двойников;
- цифровые двойники высокотехнологичных изделий: газотурбинных двигателей, транспорта, промышленного оборудования;
- технологии производства изделий с управляемой структурой и физико-механическими свойствами.

Пример проекта

Центр НТИ «Новые производственные технологии» в партнерстве с Минобрнауки России и ПАО «Камаз» разработал «с нуля» первый в России электромобиль «Кама-1» на основе технологии цифровых двойников.

Разработка выполнена всего за 2 года.



ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ СВОЙСТВАМИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

В основе технологии управления свойствами биологических объектов лежат генетика и синтетическая биология, которые объединяют технологии биоинженерии, управления генами, объединения биологических элементов в новые образования. Целенаправленное управление свойствами организмов животных и растениями способно как оздоровить человечество за счёт исправления генов, так и накормить всё возрастающее население Земли генно-модифицированными продуктами с повышенной урожайностью.

На базе Института Биоорганической химии им. академиков М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН в 2017 году было создано структурное подразделение Центр Компетенций НТИ ИБХ РАН, основная задача которого – осуществление комплексного развития «сквозной» технологии НТИ – управление свойствами биологических объектов. Также в 2017 году был создан Консорциум «БИООРГАНИКА» – партнёрство образовательных, научных организаций и высокотехнологичных компаний, направленное на преодоление технологических барьеров и создание новых сквозных технологий для обеспечения глобального лидерства российских компаний.

250+

высококвалифицированных
сотрудников

27

организаций
в Консорциуме

12

ключевых
проектов

Основным направлением деятельности Центра являются биотехнологии и высокотехнологичная молекулярная биология.

Ключевые достижения Центра:

- Выведены на рынок комплексные тест-системы для обнаружения антител IgM, IgG, IgA к SARS-CoV-2.
- Разработаны и проходят испытания лекарственное средство для терапии COVID-19 на основе рекомбинантного полностью человеческого антитела, нейтрализующего SARS-CoV-2 и липосомная комбинированная ДНК-белковая вакцина от SARS-CoV-2.
- Создан уникальный для России сервис по сборке вирусных частиц высокой степени очистки и титра.
- Открыт первый в РФ центр по проведению доклинических (неклинических) исследований, соответствующих международным стандартам (GLP, OECD, ICH, EAЭС).
- Введен в эксплуатацию уникальный для России комплекс по содержанию и разведению высококачественных лабораторных животных SPF-категории для проведения медико-биологических исследований и доклинических испытаний

Центр реализует 12 приоритетных и ключевых комплексных научно-исследовательских проектов:

- «Сквозная» биотехнологическая платформа и организация производства активных фармацевтических субстанций.
- Разработка методов оптического биоимиджинга для исследования центральной нервной системы.
- Термогенетика и другие новые технологии управления активностью клеток и органов. Новая технология термогенетики «Инфралайф» предназначена для использования в клинической практике и позволяет управлять активностью отдельных клеток и целых органов с помощью инфракрасного излучения.
- Эмульсионный анализ репертуаров Т-клеточных рецепторов – эффективная, недорогая и применимая на практике технология массированного спаренного анализа α - и β -цепей, в совокупности составляющих функциональные Т-клеточные рецепторы. Предназначена для исследовательских и медицинских задач.
- Таргетные биопрепараты для лечения опухолей эпителиального происхождения, ранозаживления и когнитивных расстройств.
- Разработка адресных иммунобиологических препаратов для терапии онкологических заболеваний.
- Исследование оригинальных направленных ингибиторов убиквитин-протеасомной системы и внедрение их в клиническую практику для терапии широкого круга аутоиммунных заболеваний.
- Молекулярная тераностика – молекулярный конструктор, включающий белки-компоненты, и методику получения из них методом «клик-химии» адресных токсинов с различным сочетанием адресных и токсичных компонентов.
- Ультравысокопроизводительный скрининг биоразнообразия и технологии модулирования жизнедеятельности клеток – технология поиска антибиотических препаратов на основе микрофлюидной инкапсуляции клеток микробиоты из природных и искусственных библиотек биоразнообразия.
- Разработка пептидных препаратов для лечения внутрибольничных мультирезистентных инфекций.

- Доклинические исследования согласно принципам надлежащей лабораторной практики (Good Laboratory Practice, GLP) по медицинской безопасности объектов (веществ), содержащихся в лекарственных средствах, пестицидах, косметической продукции, ветеринарных препаратах, пищевых и кормовых добавках и химических веществах промышленного назначения.
- Разработка и создание животных-биомоделей для медико-биологических экспериментов.

Пример проекта

Технология по созданию аденоассоциированных и лентивирусных векторов для научных исследований и генетической терапии. На основе технологии создан уникальный для России сервис по сборке вирусных частиц высокой степени очистки и титра.

НЕЙРОТЕХНОЛОГИИ, ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Нейротехнологии, технологии виртуальной и дополненной реальностей – методы, инструменты и форматы представления информации, основанные на эффекте присутствия, искусственной и (или) дополненной реальности, производительности психических и мыслительных процессов¹⁸⁷. В результате конкурсного отбора 2017 года Центр компетенций НТИ по направлению «Нейротехнологии, технологии виртуальной и дополненной реальности» был создан на базе Дальневосточного Федерального Университета.

Деятельность центра направлена на развитие таких передовых технологий и направлений, как виртуальная и дополненная реальность, цифровое проектирование и моделирование, UI/UX интерфейсы для VR/AR, нейроинжиниринг, нейросистемы и вычисления. Технологии и проекты, разрабатываемые центром, способствуют созданию социально-технологической экосистемы применения нейротехнологий, технологий виртуальной и дополненной реальности.

Стратегической целью реализации программы центра является достижение мирового уровня отечественных разработок в области нейротехнологий, технологий виртуальной и дополненной реальности в приоритетных сферах деятельности и вывод результатов на мировой рынок.

46 | организаций
в Консорциуме

5 | ключевых
проектов

Центр реализует пять приоритетных и ключевых комплексных научно-исследовательских проектов:

- Реабилитационный программно-аппаратный комплекс с применением VR&AR и интерфейсов с двухсторонней связью и Клиническое исследование метода реабилитации с использованием виртуальной реальности и технологий с двухсторонней связью.

187 Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 26.10.2017 № ГТ-1457/14 «О направлении конкурсной документации».

- Тренажер с применением технологий виртуальной реальности и методология для направленной хронической стимуляции спинного мозга (SCS) в реабилитации пациентов, перенесших осложненную спинальную травму.
- Формирование «цифрового портрета» нейродегенеративных заболеваний с использованием систем захвата движения и интерфейсов двухсторонней связи;
- Послеоперационная реабилитация верхних конечностей с применением VR.
- Система оценки эффективности нейрохирургического вмешательства и реабилитации с использованием системы бесконтактного мониторинга позиционирования кисти.
- Комплекс образовательных тренажеров с использованием VR/AR для общего и среднего специального образования.

Пример проекта

Реабилитация двигательных и вестибулярных нарушений с использованием технологий виртуальной реальности на основе тактильной обратной связи – использование реабилитационного программно-аппаратного комплекса снижает время функционального восстановления, а также время, проведенное в стационаре, не менее чем на 30 %.



ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ И АНАЛИЗА БОЛЬШИХ ДАННЫХ

Технологии хранения и анализа больших данных – методы хранения, обработки и анализа больших объемов неструктурированных данных¹⁸⁸. В результате конкурсного отбора 2018 года Центр компетенций НТИ по направлению «Технологии хранения и анализа больших данных» был создан на базе Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова.

Стратегическими целями деятельности центра являются:

- Разработка новых технологий хранения и анализа больших данных мирового и отечественного уровня, востребованных на высокотехнологичных рынках НТИ, и формирование на основе прорывных результатов, получаемых в ходе фундаментальных исследований центра, научно-технического задела для создания перспективных технологий больших данных.
- Разработка образовательной платформы с целью реализации образовательных программ по направлению больших и сверхбольших данных и стимулирования роста числа специалистов в соответствующей сфере.
- Разработка методов для осуществления предиктивной аналитики.
- Развитие системы автоматического поиска уязвимостей в веб-приложениях.

188 Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.02.2018 № ГТ-398/14 «О направлении конкурсной документации».

- Создание инфраструктуры с целью формирования эффективной вычислительной базы для решения существующих и новых прикладных задач центра.
- Создание широких возможностей для объединения и координации российских исследователей и разработчиков в области технологий хранения и анализа больших данных, формирования национальной сети таких специалистов.
- Разработка решений для преодоления ряда актуальных для общества и государства вызовов, связанных с проблематикой хранения и анализа больших данных.
- Обеспечение взаимосвязи проводимых научных исследований и разработок в области больших данных.

>200 | высококвалифицированных сотрудников

46 | организаций в Консорциуме

8 | ключевых проектов

Центр реализует восемь приоритетных и ключевых комплексных научно-исследовательских проектов:

- «Предиктивная аналитика технических систем»;
- «Система автоматического поиска уязвимостей в веб-приложениях»;
- «Математические основы интеллектуального анализа больших данных»;
- «Облачные технологии обработки и интерпретации медицинских диагностических изображений на основе применения средств анализа больших данных»;
- «Средства интеллектуального анализа больших массивов текстов»;
- «Новые подходы к проектированию систем считывания для технологии трехмерной оптической памяти с многоуровневым кодированием»;
- «Мониторинг и стандартизация развития и использования технологий хранения и анализа больших данных в цифровой экономике Российской Федерации»;
- «Интеллектуальный анализ больших данных в задачах экологии и охраны окружающей среды».

Пример проекта

Средства интеллектуального анализа больших массивов текстов: проект нацелен на разработку эффективных алгоритмов лингвистического анализа информации на русском и английском языках. На основе алгоритмов создан сервис по предварительной обработке текстов на 100 ведущих мировых языках, на которых публикуются научные произведения.

ТЕХНОЛОГИИ КОМПОНЕНТОВ РОБОТОТЕХНИКИ И МЕХАТРОНИКИ

Технологии компонентов робототехники и мехатроники являются основными сквозными технологиями, от реализации которых зависит достижение результатов по всем заявленным на сегодня направлениям и возникающим завтра приоритетным направлениям развития отраслей и отраслевых сегментов народного хозяйства России¹⁸⁹.

В 2018 году на базе Университета Иннополис создан Центр компетенций НТИ по направлению «Технологии компонентов робототехники и мехатроники». Деятельность Центра направлена на проведение научных исследований, разработку образовательных программ по приоритетным направлениям робототехники и реализацию индустриальных проектов совместно с технологическим консорциумом.

>100 | высококвалифицированных
сотрудников

48 | организаций
в Консорциуме

25 | ключевых
проектов

Деятельность центра сосредоточена на следующих направлениях:

- Промышленная робототехника.
- Автономные транспортные средства.
- Мехатроника, управление и прототипирование.
- Нейронаука и когнитивные технологии.
- Искусственный интеллект.
- Подводная робототехника.

Ключевые проекты, реализуемые в Центре:

- Фрезеровочный комплекс на базе промышленного робота-манипулятора.
- Легковые и грузовые беспилотные автомобили.
- Тросовый робот для малоэтажного строительства.
- Морской роботизированный комплекс для инспекции подводной части трубопроводов.
- Автономная система для воздушного мониторинга местности на базе БПЛА с использованием всепогодной посадочной станции.

Пример проекта

Разработка модульной системы дистанционного и автономного управления коммерческим транспортом совместно с комплексом аэроразведки маршрута движения на базе отечественных компонентов – обеспечение безопасности дорожного движения автомобильных транспортных средств с использованием автоматизированных процессов управления ТС. Научная новизна предлагаемого проекта заключается в быстростъёмном модуле автономности для грузового транспорта с функцией аэроразведки, который позволяет получить трёхмерную карту местности с помощью БПЛА для беспилотного грузового автомобиля, что позволяет внести существенный вклад в решение задач по автоматизации процессов управления транспортными средствами.

189 РВК, Центр компетенций НТИ по направлению «Технологии компонентов робототехники и мехатроники» [Электронный ресурс] https://www.rvc.ru/eco/overcoming_technological_barriers/competence_centers_nti/144107/

ТЕХНОЛОГИИ СЕНСОРИКИ

Технологии сенсорики – технические средства и системы восприятия, распознавания и взаимодействия с реальным миром¹⁹⁰. В результате конкурсного отбора 2018 года Центр компетенций НТИ по направлению «Технологии сенсорики» был создан на базе Национального исследовательского университета «Московский институт электронной техники».

Стратегическая цель центра – удовлетворение потребностей участников рынков НТИ техническими средствами и системами восприятия, распознавания и взаимодействия с реальным миром, производимыми и реализуемыми участниками Консорциума центра и другими российскими предприятиями по научно-производственной кооперации. Сенсоры, их элементы и системы на основе сенсоров могут использоваться на многих рынках НТИ.

Научные направления центра:

- Технологии изготовления чувствительных элементов.
- Технологии изготовления преобразователей физических величин в цифровой код.
- Интегрированные и распределенные цифровые сенсорные системы.
- Биомедицинские системы.

350 | высококвалифицированных сотрудников **65** | организаций в Консорциуме **12** | ключевых проектов **1** | Флагманский проект в ТОП 50

Центр реализует тринадцать приоритетных и ключевых комплексных научно-исследовательских проектов:

- «Разработка технологии производства чувствительных элементов сенсоров технических средств и систем восприятия, распознавания и взаимодействия с реальным миром»;
- «Разработка технологии производства ИК-фотоприемных матричных модулей на базе гетероструктурных полупроводников»;
- «Разработка базовой технологии производства МЭМС»;
- «Разработка сенсорных средств для дистанционного зондирования Земли с беспилотных малых и средних летательных и космических аппаратов»;
- «Бортовая цифровая сенсорная система неконтактного мониторинга состояния водителя»;
- «Разработка модуля технического зрения»;
- «Создание системы видеонаблюдения и распознавания образов в онлайн-режиме на объектах животноводства для контроля качества содержания КРС на основе модуля технического зрения»;
- «Создание системы контроля состояния КРС на основе носимых датчиков»;
- «Сенсорные системы мониторинга энергопотребления в зданиях и сооружениях жилого фонда»;
- «Сенсорные системы мониторинга энергопотребления холодильного оборудования на объектах продуктового ритейла»;
- «Система мониторинга окружающей среды для сбора, обработки, хранения и передачи метеорологической и экологической информации»;
- «Разработка сенсорной системы мониторинга состояния пациента»;
- «Разработка линейки персонализированных телемедицинских приборов».

¹⁹⁰ Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.02.2018 № ГТ-398/14 «О направлении конкурсной документации».

Пример проекта

Разработка сенсорной системы мониторинга состояния пациента: система предназначена для дальнейшей интеграции с различными устройствами, в том числе с прикроватными мониторами, клиническими дефибрилляторами-мониторами, а также другим реанимационным оборудованием¹⁹¹.



ТЕХНОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ РЕЕСТРОВ

Технология распределенного реестра представляет собой новый подход к созданию баз данных, ключевой особенностью которого является отсутствие единого центра управления. Технология блокчейн позволяет записывать и хранить информацию в сети, которая одновременно является децентрализованной (данные хранятся на нескольких серверах) и распределенной (каждый узел составляет и записывает обновления реестра независимо от других узлов).

Центр технологий распределенных реестров Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ) создан в 2018 году по результатам конкурса на получение гранта на государственную поддержку создания «сквозной» технологии распределенных реестров. В рамках деятельности Центра предлагается реализовать комплексный подход, основанный на создании экосистемы распределенных реестров и направленный на практическое применение технологий. Центр является ведущей методологической и экспертной межвузовской площадкой по формированию и развитию экосистемы технологии блокчейн.

>35 | высококвалифицированных
сотрудников

24 | организаций
в Консорциуме

7 | ключевых
проектов

Направления деятельности центра:

- Разработка программных продуктов на блокчейн.
- Образование в сфере блокчейн.
- Анализ регуляторных барьеров.
- Сертификация и оценка блокчейн-проектов.

Ключевые проекты:

- Платформа электронного документооборота.
- Система онлайн-голосований.
- Система управления интеллектуальной собственностью.
- Обеспечение информационной безопасности систем.
- Интеллектуальная система контроля транспортировки грузов.

¹⁹¹ Научно-технический проект: «Разработка сенсорной системы мониторинга состояния пациента» [Электронный ресурс]: НИУ МИЭТ. – <https://miet.ru/structure/s/3482>

- Оптимизация взаимодействия между финансовыми учреждениями.
- Учет передаваемых объемов электроэнергии и автоматизации платежей.

Пример проекта

«КриптоВече» – блокчейн-система для проведения безопасных тайных и открытых онлайн-голосований. Система позволяет проводить дистанционные голосования и записывать результаты в распределенный реестр, обеспечивая автоматический подсчет голосов, безопасность и конфиденциальность. Используется для ученых советов вузов, публичных слушаний и голосований акционеров компаний.

ТЕХНОЛОГИИ КВАНТОВОЙ КОММУНИКАЦИИ

Современная информация переходит в квантовый мир. И чтобы защитить информацию от нежелательного вторжения и утери данных необходимо разработать эффективные методы защиты. Квантовые коммуникации – это технологии кодирования и передачи данных в квантовых состояниях фотонов. Квантовая коммуникация (квантовая криптография), по мнению многих экспертов, – это перспективная и, в то же время, жизненно важная область современной науки. Такие технологические гиганты как Google, Microsoft и IBM инвестируют сотни миллионов в развитие сферы квантовой информации.

Для развития данного направления в стране в 2018 году был сформирован Центр компетенций НТИ «Квантовые коммуникации» – уникальная научно-образовательная организация России, созданная на базе ряда образовательных, инновационных и промышленных предприятий, развивающих высокотехнологичные направления, как квантовые коммуникации и квантовая криптография. В состав консорциума Центра НТИ «Квантовые коммуникации», созданного на базе НИТУ «МИСиС», вошли Российский квантовый центр (RQC), Математический институт имени В.А.Стеклова, РАНХиГС, Томский государственный университет (ТГУ), а также малые инновационные предприятия, специализирующиеся на квантовых коммуникациях.

Стратегическая цель Центра компетенций и Консорциума – создание долгосрочной структуры, обеспечивающей конвертацию фундаментальных исследований в прикладные, и дальнейший переход прикладных исследований в коммерческие продукты квантовых коммуникаций. Эффективная система взаимодействия между предприятиями реального сектора, научными организациями и инновационными предприятиями создаст поток полезных для общества продуктов.

Центр НТИ включает в себя следующие подразделения:

- Лаборатория квантовых коммуникаций.
- Лаборатория анализа практических уязвимостей систем квантовой криптографии и разработки методов ее сертификации.
- Лаборатория теории квантовых коммуникаций.
- Лаборатория элементной базы квантовых коммуникаций.
- Лаборатория распределенных квантовых систем.
- Центр коллективного пользования НТИ.
- Проектный офис.

Ключевые проекты Центра:

- Новое поколение устройств квантового распределения ключа с увеличенной частотой повторения приготовления состояний до 1 ГГц и скоростью генерации квантового ключа более 100 Кбит/с.
- Квантовое распределение ключа (КРК) на непрерывных переменных для небольших расстояний со сниженной стоимостью.
- Сетевые программные решения для квантовых сетей.

Пример проекта

В 2020 году учеными Центра НТИ создан прототип самой чувствительной видеокамеры в мире. Данная камера позволит видеть практически в полной темноте. Разработка даст возможность изучить нахождение минералов в горных породах, а также станет большим помощником для человека в области борьбы с онкозаболеваниям. Массивы сверхчувствительных пикселей помогут продвинуться в создании квантовых компьютеров и систем квантовой связи. На данный момент прототип, представленный группой разработчиков Центра НТИ, состоит всего из 8 пикселей, но в планах создание 1000-пиксельной матрицы.

ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСПОРТИРОВКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЭНЕРГОСИСТЕМ

Интеллектуальная распределенная энергетика – это комплекс решений, обеспечивающих интеграцию в энергосистемы и совместную работу распределенной генерации, накопителей, средств регулирования нагрузки, а также обеспечивающих работу различного типа агрегаторов распределенных объектов энергетике (например, микросетей, виртуальных электрических станций). С этим сегментом непосредственно связаны технологии бесперебойной транспортировки электроэнергии от источника к потребителю.

В 2018 году на базе Национального исследовательского университета «МЭИ» для преодоления основных технологических барьеров рынка интеллектуальной энергетики (рынок Энерджинет) и решения задач Национальных проектов был основан Центр компетенций НТИ по направлению «Технологии транспортировки электроэнергии и распределенных интеллектуальных энергосистем»

>400 | высококвалифицированных
сотрудников

14 | организаций
в Консорциуме

250+ | НИОКР проектов
с 2018 г.

2 | проектов в ТОП-100
«технологических прорывов НТИ»

Программа Центра НТИ направлена на развитие сквозных технологий в области распределенной энергетики, включая кадровое и инфраструктурное обеспечение комплексных проектов НИОКР, разработку технологий и продуктов в области распределённых интеллектуальных систем, реализацию образовательных программ подготовки научных и инженерных кадров в интересах рынков Национальной технологической инициативы, создание испытательного полигона для проведения НИОКР в области цифровых подстанций, цифровых измерителей электрических величин, универсальных измерительных контроллеров, программного обеспечения для интеллектуального управления электрическими сетями и микроэнергосистемами.

Стратегические цели программы центра:

В научно-техническом направлении планируется разработка технологий по следующим направлениям:

- Разработка, проектирование и внедрение надежных и гибких электросетей, включающих в себя цифровые подстанции, интеллектуальные коммутационные аппараты, цифровые измерители электрических величин, универсальные измерительные контроллеры, автономные самобалансирующиеся микроэнергосистемы, программное обеспечение для управления сетями.
- Разработка, проектирование и внедрение объектов распределённой энергетики, включая накопители электроэнергии и силовые полупроводниковые устройства.
- Создание демонстрационного полигона интеллектуальных систем управления микрогрид.
- Создание испытательной лаборатории «Цифровая подстанция».
- Создание испытательного полигона технологий транспортировки электроэнергии и распределённых интеллектуальных энергосистем.

Основные продукты:

- Программный комплекс проектирования цифровых подстанций.
- Программный комплекс автоматизированного синтеза схем микроэнергосистем.

Пример проекта

Технологии проектирования цифровых подстанций. Проект предлагает революционный подход к полностью автоматизированному проектированию цифровых подстанций, позволяющий системе автоматически синтезировать архитектуру цифрового комплекса защиты, автоматизации и управления подстанцией с учетом требований к функциональности, надежности и стоимости.

ТЕХНОЛОГИИ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ И «ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ»

Сквозные технологии беспроводной связи и интернета вещей включают в себя проекты развития беспроводных сетей, мобильную связь поколений 5G и 6G, сбор и обработку промышленных данных, комплексные проекты в области индустриального интернета вещей.

Для развития данного направления в России в 2018 г. был создан Центр компетенций Национальной технологической инициативы по направлению «Технологии беспроводной связи и интернета вещей» на базе Сколтеха (Сколковского института науки и технологий). Деятельность Центра направлена на содействие российским коммерческим и государственным компаниям в преодолении технологических барьеров и создании конкурентоспособных продуктов и услуг для мирового рынка в области технологий интернета вещей и беспроводной связи, прежде всего сотовой связи следующих поколений (5G и 6G), индустриального интернета вещей (IIoT) и обработки промышленных данных.

В рамках центра организован Консорциум, куда входят уже 11 университетов и научно-исследовательских центров, а также почти 50 представителей индустрии: от небольших стартапов до крупнейших госкорпораций. Открыто два региональных представительства ЦК НТИ – в Томске (на базе ТУСУРа) и в Санкт-Петербурге (на базе ГУАП).

100+

высококвалифицированных сотрудников

50+

организаций в Консорциуме

20+

ключевых проектов

Силами ЦК НТИ, членов консорциума и компаний-партнёров консорциума создаются решения и продукты для таких перспективных рынков НТИ как Энерджинет, Автонет, Аэронет, Технет, Хэлснет, Фуднет и др.

Стратегическая цель реализации программы Центра – обеспечение всесторонней поддержки в области беспроводной связи и «Интернета вещей» для российских компаний в целях достижения лидерства на глобальных рынках, в первую очередь, определенных как перспективные рынки НТИ к 2022 году.

Ключевыми направлениями центра являются:

- Беспроводные технологии и мобильные сети связи.
- Обработка промышленных данных.
- Автономные платформы для IIoT.

Основные продукты центра:

- Разработка и тестирование решений для 5G.
- Разработки 6G.
- Платформа обработки промышленных данных.
- Открытый протокол OpenUNB для автономных решений в IoT.

Пример проекта

В 2020 году в центре компетенций разработан сверхвысокочастотный интегральный электрооптический модулятор для 6G. Устройство позволяет модулировать оптическое излучение с длиной волны 1.5 мкм электрическим сигналом с частотой до 15 ГГц, необходимое для исследований следующего поколения мобильной связи – 6G. Устройство открывает новые перспективы для разработки в России компонентов систем следующего поколения мобильной связи (6G), в частности, конвертеров сигналов из терагерцового в оптический диапазон. Прорывной характер разработки состоит в практической реализации экспериментального образца сверхвысокочастотного электрооптического плазменного модулятора, размеры которого не превышают несколько десятков микрон. Полученное устройство, изготовленное по стандартной полупроводниковой планарной технологии, будет использовано в качестве элемента радиофотонного трансивера 6G терагерцового диапазона. Это важный прорыв, необходимый для дальнейшей разработки радиосистем 6G (шестого поколения)¹⁹².

ТЕХНОЛОГИИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И КОГНИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Машинное обучение и когнитивные технологии – совокупность методов и средств создания систем, способных обучаться, способствовать принятию решения, обеспечивать развитие интеллектуальных способностей человека при работе с творческими задачами в условиях неопределенности и неполноты информации. Когнитивные технологии универсальны: они применимы абсолютно на всех рынках ИТИ, так как являются драйвером развития современной информатики. Они предназначены для решения интеллектуальных и творческих задач, имеющих прикладное значение в различных областях науки, промышленности, бизнеса и социальной сферы.

Национальный центр когнитивных разработок был организован в 2018 году в рамках реализации проекта «Национальная технологическая инициатива» по направлению «Технологии машинного обучения и когнитивные технологии» на базе Университета ИТМО. Центр формирует отечественную экосистему разработки и внедрения когнитивных технологий и машинного обучения. Он ориентирован на создание систем усиленного интеллекта, способных помогать человеку принимать решения в сложных ситуациях, при этом самообучаясь и развиваясь вместе с ним.

>150 | высококвалифицированных сотрудников

21 | организация в Консорциуме

16 | ключевых проектов

Целью национального центра когнитивных разработок на период до 2022 г. является приобретение устойчивого лидерства на рынках отраслевых систем и технологий интеллектуальной поддержки принятия решений. Это обеспечивается за счёт создания уникальной экосистемы поддержки жизненного цикла перспективных продуктов и услуг на основе машинного обучения и когнитивных технологий, а также связанных с ними технологий больших данных, компьютерного моделирования и виртуальной реальности.

192 <https://iot.skoltech.ru/2020/09/17/skoltech-developed-modulator-for-6g-mobile/>

Продуктами центра являются:

- Цифровая платформа для создания интеллектуальных объектов на основе больших данных¹⁹³.
- Цифровая платформа экосистемы цифровой личности¹⁹⁴.
- Цифровая платформа интеллектуальных технологий для смешанной реальности¹⁹⁵.
- Цифровая платформа для развития умных городов¹⁹⁶.

Видение центра когнитивных разработок на горизонте 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.

Пример проекта

Центр разработал уникальную информационную технологию мирового уровня, а также реализующую ее линейку программных продуктов для создания и эксплуатации персональных цифровых ассистентов (аватаров) различного назначения, способных развиваться и обучаться в сообществе своих пользователей. Отличительные особенности этой технологии состоят в а). индивидуальном ценностно-ориентированном подходе к управлению логикой аватара, б). реализации процесса обучения через механизм социальной рефлексии, что позволяет достичь ускорения на два порядка по сравнению с существующими технологиями обучения ассистентов. Технология внедрена в Университете ИТМО¹⁹⁷; ведутся работы по ее адаптации к задачам HR, финансовых услуг, маркетинга и развлечений.

ФОТОНИКА

В состав сквозных технологий НТИ фотонику включили в 2019 г. вместе с моделированием материалов. Фотоника является областью науки, изучающей фундаментальные и прикладные аспекты работы с оптическими сигналами, а также создание на их базе устройств различного назначения. К фотонике относятся технологии фотонных интегральных схем, а также использующие их смежные технологии (оптоволоконные, оптические информационно-коммуникационные, квантовые, сенсорные системы и др.), применение которых позволяет существенно улучшить следующие характеристики использующих их устройств: компактность, плотность компоновки, быстродействие, энергопотребление, себестоимость при массовом производстве, воспроизводимость и стабильность характеристик, устойчивость к внешним воздействиям¹⁹⁸.

В 2020 г. по итогам конкурсного отбора центром компетенций НТИ по направлению «Фотоника» был создан на базе ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет». Центр занимается развитием технологий фотонных измерений и передачи данных, в том числе фотонных интегральных схем, оптических и волоконно-оптических решений, использующие смежные технологии.

193 <https://actcognitive.org/platformy/datamall-platforma-podderzhki-zhiznennogo-tsikla-intellektualnykh-obektov-na-osnove-bolshikh-dannykh>

194 <https://actcognitive.org/platformy/platforma-ekosistemy-tsifrovoy-lichnosti>

195 <https://actcognitive.org/platformy/platforma-intellektualnykh-tekhnologiy-dlya-smeshannoy-realnosti>

196 <https://actcognitive.org/platformy/platforma-umnyy-gorod-ekspertiza-loyalnosti>

197 <https://trends.rbc.ru/trends/education/5f47f0069a79471b96c8f2ed>

198 Фотоника [Электронный ресурс]: Центр НТИ Фотоника. <https://ntiphotonics.ru/fotonika/>

Ключевые проекты центра:

- Создание технологии производства компактных анализаторов сигналов волоконно-оптических датчиков на основе фотонных интегральных схем (ФИС) для задач диагностики и мониторинга сложных инфраструктурных объектов.
- Разработка технологии и технологического оборудования для изготовления активных компонентов ФИС на платформе InP спектрального диапазона 1,3–1,6 мкм, предназначенных для применения в анализаторах оптических сигналов, телекоммуникационных и радиофотонных системах, обеспечивающих как создание кристаллов фотоприемников, так и их последующий монтаж.
- Разработка интегрального источника оптического излучения, перестраиваемого в широком оптическом диапазоне, для применения в устройствах на ФИС.
- Станция и гибридная технология записи отражающих структур волоконных брэгговских решеток фемтосекундным лазером, в готовом волокне без снятия защитного покрытия при перематке волокна с катушки на катушку, а также в процессе вытяжки световодов.
- Волоконно-оптические элементы, стойкие к высоким температурам, агрессивным средам и ионизирующему излучению.

Пример проекта

Разработка стойких научно-технических и технологических решений для волоконно-оптических элементов предполагает создание серийного производства продуктовой линейки специальных оптических волокон с высокой лучевой стойкостью для доставки лазерного излучения, волокон для медицинского применения, волокон, стойких к температуре до 600°C, с высокой стойкостью к ионизирующему излучению. Оптические волокна предназначены для систем технического мониторинга объектов повышенной опасности, лазерной техники и телекоммуникаций.

ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ С ЗАДААННЫМИ СВОЙСТВАМИ

В декабре 2019 г. список сквозных технологий НТИ был дополнен технологиями моделирования и разработки материалов с заданными свойствами. К этим технологиям относятся способы создания, определения структуры и свойств новых конструкционных и функциональных материалов с рекордными и прогнозируемыми свойствами; интеллектуальные программно-аппаратные комплексы цифрового материаловедения для создания конструкционных и функциональных материалов нового поколения, цифровых двойников, материалов и конструкций на их основе; технологии и роботизированные комплексы для изготовления новых материалов и веществ; цифровые базы данных по свойствам материалов и веществ; аддитивные материалы и технологии их получения¹⁹⁹.

199 Центр компетенций НТИ по направлению «Цифровое материаловедение: новые материалы и вещества» [Электронный ресурс]: РВК. https://www.rvc.ru/eco/overcoming_technological_barriers/competence_centers_nti/161044/

В результате конкурсного отбора 2020 г. Центр компетенций НТИ по направлению «Цифровое материаловедение: новые материалы и вещества» был создан на базе Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет).

Целью деятельности центра является создание нового, цифрового подхода к «быстрому» и «сквозному» проектированию, разработке, испытанию и применению новых материалов и веществ.

12 | организаций
в Консорциуме

17 | ключевых
проектов

Деятельность центра сосредоточена на следующих научных направлениях:

- полимерные композиционные материалы;
- аддитивные материалы и технологии;
- редкие и редкоземельные материалы;
- новые конструкционные и функциональные материалы и вещества.

Ключевые проекты центра разделены на четыре функциональные группы по отраслевому признаку и TRL:

- пять проектов по развитию новых материалов и веществ для ГК «Росатом»;
- три проекта по разработке новых материалов для прикладного применения с точки зрения производства конечной продукции;
- три проекта по разработке новых материалов (могут применяться в различных отраслях, высокий потенциал коммерциализации ввиду отсутствия близких аналогов);
- шесть цифровых платформ по проектированию и инженерному применению отдельных материалов и изделий.

Пример проекта

«Цифровая система оценки качества сварки сталей» – интерактивная система предиктивного цифрового двойника моделирования и прогноза показателей качества свариваемости сталей, прежде всего типа 15Х2НМФА и 10ГН2МФА, применяемых при сварке крупногабаритных изделий при производстве ответственных изделий, в том числе энергетического и атомного машиностроения²⁰⁰.

200 Центр компетенций НТИ по направлению «Цифровое материаловедение: новые материалы и вещества» [Электронный ресурс]: РВК. https://www.rvc.ru/eco/overcoming_technological_barriers/competence_centers_nti/161044/

БИБЛИОГРАФИЯ (ИСПОЛЬЗОВАННАЯ В ПРИЛОЖЕНИЯХ)

1. Топ-10 тенденций и инноваций в автомобильной отрасли в 2021 году. URL: <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/automotive-industry-trends-10-innovations-that-will-impact-automotive-companies-in-2020-beyond/>
2. Top Trends Redefining the Automotive Industry in 2020 and Beyond. 2020. URL: <https://industrywired.com/top-trends-redefining-the-automotive-industry-in-2020-and-beyond/>
3. Гурко А. Тренды рынка Автонет / Материалы презентации. 2020. URL: <https://ict.moscow/presentation/trendy-rynka-avtonet/>
4. Telematics Solutions Market by Service. URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/automotive-telematics-market-245073008.html>
5. Цифровизация автотранспорта: как в России будут внедрять беспилотные машины, телематику и навигацию. 2021. URL: https://www.cnews.ru/articles/2021-02-26_tsifrovizatsiya_avtotransporta_kak
6. Центр статистических данных ВОИС по ИС. 2021. URL: <https://www3.wipo.int/ipstats/index.htm?lang=ru&tab=patent>
7. Состояние и перспективы развития рынка автономных автомобилей в России и мире. Оценка влияния на показатели развития НТИ «Автонет / НП «Содействие развитию и использованию навигационных технологий» (НП «ГЛОНАСС»). Москва, 2020. 257 с.
8. Состояние и перспективы развития рынка автономных автомобилей в России и мире. Оценка влияния на показатели развития НТИ «Автонет / НП «Содействие развитию и использованию навигационных технологий» (НП «ГЛОНАСС»). Москва, 2020. 257 с.
9. The 2020 Digital Auto Report. URL: <https://www.strategyand.pwc.com/de/de/studie/2020/digital-auto-report-2020.html>
10. «Сбер» выпустил первый беспилотный автомобиль на дороги Москвы. 2020. URL: <https://rb.ru/news/sber-bespilotnyj-avtomobil/>
11. USDOT opens 2020 programme to develop transportation technologies.2020. URL: <https://www.intelligenttransport.com/transport-news/95931/usdot-opens-2020-programme-to-develop-transportation-technologies/>
12. FTA announces availability of transit innovation fund. 2020. URL: <https://www.intelligenttransport.com/transport-news/97686/fta-announces-availability-of-transit-innovation-fund/>
13. Global System for Telematics. URL: EUROPA – Global System for Telematics | TRIMIS – European Commission
14. Гурко А. Тренды рынка Автонет / Материалы презентации. 2020. URL: <https://ict.moscow/presentation/trendy-rynka-avtonet/>
15. «Автонет» разработает интеллектуальную систему для решения проблемы пробок в РФ. 2019. URL: <https://nauka.tass.ru/nauka/6059573>
16. Global Rankings 2018. 2019. URL: <https://lpi.worldbank.org/international/global/2018.%202019>
17. К 2035 году в России появится центр технологий искусственного интеллекта. 2019. URL: <https://regnum.ru/news/it/2547792.html>
18. Дорожная карта «Аэронекст».

-
19. Анализ существующего состояния отечественного рынка применений БАС гражданского назначения / Российские беспилотники [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://russiandrone.ru/publications/2-analiz-sushchestvuyushchego-sostoyaniya-otechestvennogo-rynka-primeneniya-bas-grazhdanskogo-naznach/>
 20. AeroNet: время идти на взлет / Информбюро 20.35 Национальная технологическая инициатива / Агентство стратегических инициатив и РВК [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ntinews.ru/in_progress/likbez/obzor-rynka-aeronet.html
 21. Проблематика использования беспилотных летательных аппаратов (дронов) в логистике // Российские беспилотники [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://russiandrone.ru/publications/problematika-ispolzovaniya-bespilotnykh-letatelnykh-apparatov-dronov-v-logistike/>
 22. Глобальный обзор индустрии БПЛА в 2020: что на повестке дня // Российские беспилотники [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://russiandrone.ru/publications/globalnyy-obzor-industrii-bpla-v-2020-chto-na-povestke-dnya/>
 23. Глобальный обзор индустрии БПЛА в 2020: что на повестке дня / Российские беспилотники [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://russiandrone.ru/publications/globalnyy-obzor-industrii-bpla-v-2020-chto-na-povestke-dnya/>
 24. Глобальный обзор индустрии БПЛА в 2020: что на повестке дня // Российские беспилотники [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://russiandrone.ru/publications/globalnyy-obzor-industrii-bpla-v-2020-chto-na-povestke-dnya/>
 25. Глобальный обзор индустрии БПЛА в 2020: что на повестке дня // Российские беспилотники [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://russiandrone.ru/publications/globalnyy-obzor-industrii-bpla-v-2020-chto-na-povestke-dnya/>
 26. В 2023 году рынок промышленных дронов достигнет 10 млрд долл. // Российские беспилотники [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://russiandrone.ru/news/v_2023_godu_rynok_promyshlennykh_dronov_dostignet_10_mlrd_doll/
 27. Развитие рынка беспилотных летательных аппаратов // ЕУ в России [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.eu.com/ru_ru/news/2020/05/eu-uav-survey-18052020
 28. Анализ существующего состояния отечественного рынка применений БАС гражданского назначения // Российские беспилотники [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://russiandrone.ru/publications/2-analiz-sushchestvuyushchego-sostoyaniya-otechestvennogo-rynka-primeneniya-bas-grazhdanskogo-naznach/>
 29. Коммерческие беспилотники перешли в практику / 20.35. Национальная технологическая инициатива [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ntinews.ru/news/khronika-rynkov-nti/aeronet/kommercheskie-bespilotniki-pereshli-v-praktiku.html>
 30. Анализ российского рынка экспресс-доставки грузов и почты: итоги 2020 г., прогноз до 2023 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://marketing.rbc.ru/articles/12464>.
 31. Рынок дронов идет на взлет / Государственный фонд фондов. Институт развития. Российской Федерации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.rvc.ru/press-service/media-review/nti/161161/>
 32. Рынок дронов идет на взлет / Государственный фонд фондов. Институт развития. Российской Федерации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.rvc.ru/press-service/media-review/nti/161161/>
 33. Главный риск для умных городов – превратиться в «нанотехнологии» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mcs.mail.ru/blog/glavnyj-risk-dlya-umnyh-gorodov>
 34. Такси взлетят в облака через пять лет // Журнал Mail.ru Cloud Solutions об IT-бизнесе, технологиях и цифровой трансформации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mcs.mail.ru/blog/taksi-uletyat-v-oblaka>
-

35. Такси взлетят в облака через пять лет // Журнал Mail.ru Cloud Solutions об IT-бизнесе, технологиях и цифровой трансформации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mcs.mail.ru/blog/taksi-uletyat-v-oblaka>
36. Шамардина О.В., Лысков К.В., Глушко В.О., Разумова Ю.В., Закиричная Е.Е. Развитие малых космических аппаратов и систем деорбитинга: обзор исследований в области формирования рынка // Вестник Евразийской науки. 2019 Т.1. № 1. С. 1-8.
37. Инвесторы уходят в космос: как развивается коммерческая сторона освоения Вселенной [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.forbes.ru/tehnologii/414433-investory-uhodyat-v-kosmos-kak-razvivaetsya-kommercheskaya-storona-osvoeniya>
38. Что происходит на рынке частного космоса в России / Сколково [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sk.ru/news/chto-proishodit-na-rynke-chastnogo-kosmosa-v-rossii/>
39. Что происходит на рынке частного космоса в России / Сколково [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sk.ru/news/chto-proishodit-na-rynke-chastnogo-kosmosa-v-rossii/>
40. Инвесторы уходят в космос: как развивается коммерческая сторона освоения Вселенной [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.forbes.ru/tehnologii/414433-investory-uhodyat-v-kosmos-kak-razvivaetsya-kommercheskaya-storona-osvoeniya>
41. Бондарев С.А., Вериги С.А., Жогличева В.В., Кудряшов А.Б. Особенности конъюнктуры мирового рынка услуг дистанционного зондирования земли и области их использования. Economics: Yesterday, Today and Tomorrow. 2019. Vol. 9. Pp. 304-314.
42. Мировой рынок геоаналитики к 2022 году достигнет 13,21 млрд долларов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.geoprofi.ru/news/mirovoj-ryhнок-geoanalitiki-k-2022-godu-dostignet-13-21-mlrd-dollarov>
43. Аналитика «в лицах». В квадранте лидеров – без перемен [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.cnews.ru/reviews/analitika_30_2020/articles/rynok_analitiki_rastet_i_stanovitsya
44. iKS-Обзор: Рынок геоаналитики: итоги 2019 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sovzond.ru/press-center/news/gis/7427/>
45. Седых, И.А. Индустрия моды / Национальный исследовательский университет. Высшая школа экономики. – 65 стр. Режим доступа: <https://dcenter.hse.ru/data/2019/06/03/1495959454/Индустрия%20моды-2019.pdf>
46. The State of Fashion 2021 Report. McKinsey. Режим доступа: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Retail/Our%20Insights/State%20of%20fashion/2021/The-State-of-Fashion-2021-vF.pdf>
47. Объем рынка FashionNet к 2035 году составит 2,8 триллиона долларов. Режим доступа: <https://ntinews.ru/news/khronika-rynkov-nti/fashionnet/rynok-fashionnet-k-2035-godu-sostavit-2-8-trilliona-dollarov.html>
48. Оборот российских компаний на рынке FashionNet в 2035 году оценили в 25 миллиардов долларов. Режим доступа: <https://ntinews.ru/news/khronika-rynkov-nti/fashionnet/oborot-rossiyskikh-kompaniy-na-rynke-fashionnet-v-2035-godu-otsenili-v-25-milliardov-dollarov.html>
49. 11 Eco-Friendly Clothing Brands That Care Deeply About Our Planet. Режим доступа: <https://www.thegoodtrade.com/features/eco-friendly-clothing-brands>.
50. Smart Clothing Market Analysis. Berkeley University of California. Режим доступа: <https://scet.berkeley.edu/wp-content/uploads/Smart-Clothing-Market-Analysis-Report.pdf>.
51. Информационный портал. Режим доступа: <https://ecowarriorprincess.net/2020/10/brands-pioneering-virtual-fashion/>.
52. Официальный сайт компании Cimmerse. Режим доступа: <https://www.cimmerse.com/>.

-
53. Официальный сайт компании Incontext solutions. Режим доступа: <https://www.incontextolutions.com/>
 54. Официальный сайт компании Wanna. Режим доступа: <https://wanna.fashion/>
 55. Energy Information Administration. Short-Term Energy Outlooks. 2015-2019. <https://www.eia.gov/> International Energy Agency. World Energy Investment Reports. 2015-2019. <https://www.iea.org/>
 56. Alphaliner Database. <https://www.alphaliner.com/>. Корпоративная отчетность A.P. Moller–Maersk Group, Mediterranean Shipping Company, COSCO, CMA CGM.
 57. Food and Agricultural Organization of the United Nations. FAO Fisheries and Aquaculture Reports. 2015-2019. <http://www.fao.org/fishery/topic/166296/en>.
 58. International Civil Aviation Organization. Travel & Tourism a force for good in the world. 2018. <https://www.icao.int/Meetings/iwaf2018/Documents/Travel%20and%20Tourism.pdf> European Commission. Blue growth study. 2013. https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/sites/maritimeaffairs/files/docs/body/study-maritime-and-coastal-tourism_en.pdf.
 59. United Nations Conference for Trade and Development 2015-2019. <https://unctad.org/>
 60. United Nations. Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/oceans/>.
 61. Preliminary Results for the 12 months ended 31 December 2020 / CLARKSON PLC, 08.03.2021. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.clarksons.com/media/1242925/20210308_-_clarkson_full_year_results_2020.pdf (дата обращения: 05.05.2021).
 62. Названы страны-лидеры на мировом рынке судостроения в октябре / Центр транспортных стратегий, 10 ноября 2020 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://cfts.org.ua/news/2020/11/10/nazvany_strany_lidery_na_mirovom_rynke_sudostroeniya_v_oktyabre_61769 (дата обращения: 05.05.2021).
 63. «Потребность в подводной робототехнике растет». Какие морские беспилотники создаются в РФ / Пресс-служба Фонда перспективных исследований, 10.06.2020. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://tass.ru/armiya-i-opk/8682529> (дата обращения: 05.05.2021).
 64. Искусственный интеллект (мировой рынок) URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82_\(%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA\)](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82_(%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA)) (дата обращения: 11.05.2021).
 65. Искусственный интеллект (рынок России) URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82_\(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8\)](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82_(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8)) (дата обращения: 11.05.2021).
 66. «Мы уже шагнули в новую цифровую реальность» // Forbes. URL: <https://www.forbes.ru/brandvoice/irquorum/394025-my-uzhe-shagnuli-v-novuuyu-cifrovuyu-realnost> (дата обращения: 11.05.2021).
 67. Интерес к мозгу. Что дадут человеку нейротехнологии и стоит ли их бояться. URL: <https://hightech.fm/2020/09/01/neurotech> (дата обращения: 11.05.2021).
 68. Аналитическое исследование по развитию российского и международного рынка по направлению ««НейроНет»» в части, касающейся научно-технических вызовов, развития сквозных технологий, развития успешных бизнесов.
 69. Платформа НТИ: SportNet [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://news.nti2035.ru/analytics/1235-sportnet/> (дата обращения 05.05.2021; 11.05.2021).
-

70. Аналитический отчет PwC «Спортивная индустрия – перезагрузка», 2020 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа:<https://www.pwc.ru/ru/publications/sport-survey-2020.pdf> (дата обращения: 06.05.2021).
71. Аналитический отчет PwC «Спортивная индустрия – перезагрузка», 2020 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа:<https://www.pwc.ru/ru/publications/sport-survey-2020.pdf> (дата обращения: 06.05.2021).
72. Источник: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://medium.com/digital-sports> (дата обращения 07.05.2021).
73. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».
74. Стратегия развития физической культуры и спорта в РФ на период до 2030 г. (дата обращения 05.05.2021).
75. Платформа НТИ: SportNet [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://news.nti2035.ru/analytics/1235-sportnet/>, дата обращения: 05.05.2021 г.
76. Платформа НТИ: SportNet [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://news.nti2035.ru/analytics/1235-sportnet/> (дата обращения 05.05.2021).
77. Официальный сайт журнал FORBES [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.forbes.ru/newsroom/tehnologii/409227-novyy-edinorog-boguslavskogo-ocenka-servisa-virtualnyh-velotrenirovok> (дата обращения: 11.05.2021).
78. Платформа НТИ: SportNet [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://news.nti2035.ru/analytics/1235-sportnet/> (дата обращения: 05.05.2021).
79. Платформа НТИ: SportNet [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://news.nti2035.ru/analytics/1235-sportnet/> (дата обращения: 05.05.2021).
80. СБИС [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sbis.ru/contragents/7810391563/781001001> (дата обращения: 05.05.2021).
81. Платформа НТИ: SportNet [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://news.nti2035.ru/analytics/1235-sportnet/> (дата обращения: 05.05.2021).
82. Источник: данные Mercom Capital Group [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://news.nti2035.ru/analytics/1235-sportnet/> (дата обращения: 05.05.2021).
83. Платформа НТИ: SportNet [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://news.nti2035.ru/analytics/1235-sportnet/> (дата обращения: 05.05.2021).
84. Платформа НТИ: SportNet [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://news.nti2035.ru/analytics/1235-sportnet/> (дата обращения: 05.05.2021).
85. Боровков А.И., Щербина Л.А., Маручева В.М., Рябов Ю.А. Мировая технологическая повестка и глобальные тенденции развития промышленности в условиях цифровой экономики // Инновации. 2018. № 12 (242). С. 34-42.
86. Прогноз развития рынков, включенных в направление НТИ ««ТехНет»» Экспертно-аналитический доклад. Москва, 2020.
87. Industrial Robots Market Size, Share | Global Report [2020-2027]. URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/industrialrobots-market-100360> (дата обращения: 07.05.2021).
88. Markets R. and. Global Industrial Robotics Market (2020 to 2028) – Featuring ABB, Toshiba Machine and YRG Among Others. URL: <http://www.globenewswire.com/news-release/2020/10/08/2105390/0/en/Global-Industrial-Robotics-Market-2020-to-2028-Featuring-ABB-Toshiba-Machine-and-YRG-Among-Others.html> (дата обращения: 07.05.2021).

-
89. Service robotics market – growth, trends, covid-19 impact, and forecasts (2021–2026). URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/service-robotics-market> (дата обращения: 07.05.2021).
 90. Рейтинг мировых и российских компаний-лидеров по направлению НТИ «ТехНет». Экспертно-аналитический доклад. Москва, 2020.
 91. План мероприятий («дорожная карта») в области инжиниринга и промышленного дизайна. URL: <http://static.government.ru/media/files/vdrS77AzMVfJ4jSNyFw7NxXvVeR2bFGD.pdf> (дата обращения: 07.05.2021).
 92. Достижения и прогнозы развития отрасли композитов обсудили на форуме «Композиты без границ». URL: <https://aerocomposit.ru/dostizheniya-i-prognozy-razvitiya-otrasli-kompozitov-obsudili-na-forume-kompozity-bez-granic/> (дата обращения: 07.05.2021).
 93. Перспективные направления применения робототехники в бизнесе. URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/presentations/20200325idoklad.pdf> (дата обращения: 07.05.2021).
 94. Россия – лидер или аутсайдер в сфере робототехники? URL: <https://russian.eurasianet.org/%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%8F-%E2%80%93%D0%BB%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D1%80-%D0%B8%D0%BB%D0%B8-%D0%B0%D1%83%D1%82%D1%81%D0%B0%D0%B9%D0%B4%D0%B5%D1%80-%D0%B2-%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5-%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8> (дата обращения: 07.05.2021).
 95. Карта российского рынка промышленной робототехники. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%A1%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0_%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BA%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B9_%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8 (дата обращения: 07.05.2021).
 96. Россия № 2 в мире по выпуску сервисных роботов. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B8%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D1%8B#.2A_.D0.A0.D0.BE.D1.81.D1.81.D0.B8.D1.8F_.E2.84.962_.D0.B2_.D0.BC.D0.B8.D1.80.D0.B5_.D0.BF.D0.BE_.D0.B2.D1.8B.D0.BF.D1.83.D1.81.D0.BA.D1.83_.D1.81.D0.B5.D1.80.D0.B2.D0.B8.D1.81.D0.BD.D1.8B.D1.85_.D1.80.D0.BE.D0.B1.D0.BE.D1.82.D0.BE.D0.B2 (дата обращения: 07.05.2021).
 97. Использование промышленных роботов: обзор рынка робототехники в России и мире. URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/ispolzovanie-promyshlennykh-robotov-obzor-rynka-robototekhniki-v-rossii-i-mire/> (дата обращения: 07.05.2021).
 98. ИИТ в России, туманные перспективы 2020. URL: <http://survey.iksconsulting.ru/page11168221.html> (дата обращения: 07.05.2021).
 99. Технологическим рынкам готовят безбарьерную среду. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4165623> (дата обращения: 07.05.2021).
 100. Алексей Боровков выступил с онлайн-лекцией в рамках проекта «Новосибирский Студсовет» URL: https://nticenter.spbstu.ru/news/7684?fbclid=IwAR1Sd3gUszkLON6Sljh00H71IEgY_cStzG4qfYunEGNrWwwwoeQ1SOqXKzE (дата обращения: 07.05.2021).
 101. «Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года». Минсельхоз РФ, НИУ ВШЭ.
 102. «ФудНет». Будущее в каждой тарелке. Режим доступа <http://chemcomplex.ru/foodnet/> (дата обращения: 05.05.2021).
 103. Cultivating Ag Tech: 5 Trends Shaping The Future of Agriculture. By Nikhil Krishnan, CB Insights Tech Industry Analyst. March 28, 2017.
-

104. FoodNet: Коронавирус как стимул ускориться. Режим доступа: <https://www.rvc.ru/press-service/media-review/nti/156258/> (дата обращения: 05.05.2021).
105. Исследование российского и мирового рынка FoodTech: ключевые тренды, ограничения и перспективы. J'son & Partners Consulting, 2020.
106. Диджитал Агро – цифровые сервисы для сельского хозяйства. Режим доступа: <https://digitalagro.ru/> (дата обращения: 05.05.2021).
107. «ФудНет». Будущее в каждой тарелке. Режим доступа: <http://chemcomplex.ru/foodnet/> (дата обращения: 05.05.2021).
108. «ФудНет». Будущее в каждой тарелке. Режим доступа: <http://chemcomplex.ru/foodnet/> (дата обращения: 05.05.2021).
109. Россия вышла на мировой рынок «умного» продовольствия. Режим доступа: <https://rg.ru/2021/02/09/rossiia-vyshla-na-mirovoj-rynok-umnogo-prodovolstviia.html?fbclid=IwAR1En3udi5v4t5nzFgSwtX6ViG8ArnukZMtr83pHou6rb6tfN8FE6aZjSas> (дата обращения: 07.05.2020).
110. Первая пандемия цифровой эпохи: как она изменила систему здравоохранения. ТАСС. Режим доступа: <https://tass.ru/obshchestvo/10837271> (дата обращения: 29.04.2021).
111. Стасевич К. Итоги года в биологии и медицине // Технологии долголетия. 2020. Декабрь 31. URL: <https://smerti.net/articles/2021/01/02/itogi-goda-v-biologii-i-medicine/>.
112. Морозов А. События/прогнозы медицины 2020. Часть 1 // Future Collector. 2020. Декабрь 11. URL: <https://futurecollector.com/medicina/sobytiya-prognozy-mediciny-2020-chast-1> (дата обращения: 29.04.2021).
113. Вишневский А., Москалев А. Жить долго. Гид об активном долголетии // ПостНаука. СБЕРБАНК. Корпоративный университет. URL: <https://postnauka.ru/guides/154694>
114. Морозов А. События/прогнозы медицины 2020. Часть 3 // Future Collector. 2020. Декабрь 27. URL: <https://futurecollector.com/medicina/sobytiya-prognozy-mediciny-2020-chast-3>
115. Морозов А. События/прогнозы медицины и биологии 2020. Часть 2 // Future Collector. 2020. Декабрь 21. URL: <https://futurecollector.com/medicina/sobytiya-prognozy-mediciny-i-biologii-2020-chast-2>.
116. Кобяк И. Доктор Google. Главные тренды медицинского рынка // Forbes. 2019. Январь 21. URL: <https://www.forbes.ru/obshchestvo/371437-doktor-google-glavnye-trendy-medicinskogo-rynka>.
117. Индустрия здравоохранения США: обзор и новые тренды. 2020. URL: <https://ru.investing.com/analysis/article-200276121>.
118. О рынке «ХелсНет». URL: <https://umnik.fasie.ru/HealthNet/page/o-rynke-healthnet#:~:text=Согласно%20прогнозам%20и%20расчетам%2C%20объем,трлн.%20долларов%20к%202035%20году>.
119. Genomics Market Size Worth \$62.9 Billion By 2028 | CAGR: 15.35%. URL: <https://www.grandviewresearch.com/press-release/genomics-market-analysis>.
120. Аналитический отчет по сегменту рынка Превентивная медицина. URL: <https://academpark.com/upload/medialibrary/147/147af131722b646112a8a2cb64c6894a.pdf>.
121. Российский рынок генетического тестирования: текущее состояние и прогноз развития. URL: <https://marketing.rbc.ru/articles/11798/> (дата обращения 29.04.2021).
122. Обзор рынка биотехнологии в России и в мире. Барьеры и перспективы развития. Сентябрь 2019. URL: <http://biotech2030.ru/wp-content/uploads/2019/09/Orlova-N-V.pdf>.
123. «Яндекс» вложился в медицинскую генетику. URL: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2020/12/24/852253-yandeks-vlozhilsya-v-meditsinskuyu-genetiku> (дата обращения 29.04.2021).

-
124. Аналитический отчет по сегменту рынка «Превентивная медицина». 2019 г. URL: <https://academpark.com/upload/medialibrary/147/147af131722b646112a8a2cb64c6894a.pdf>.
 125. Анализ рынка «спорт и здоровье» / Инфраструктурный центр «ХелсНет». 2020. URL: <https://healthnet.academpark.com/media/analitika/analiz-rynka-sport-i-zdorove-2-0/>.
 126. Анализ рынка «здоровое долголетие» / Инфраструктурный центр «ХелсНет». 2019. URL: <https://healthnet.academpark.com/media/analitika/analiz-rynka-zdorovoe-dolgoletii/>.
 127. Телемедицина (мировой рынок). 2020. URL: [https://zdrav.expert/index.php/Статья:Телемедицина_\(мировой_рынок\)](https://zdrav.expert/index.php/Статья:Телемедицина_(мировой_рынок))
 128. Перспективы генетики: генетически модифицированные дети и борьба с раком. URL: <https://hightech-fm.turbopages.org/hightech.fm/s/2021/04/02/genetic-medicine>.
 129. Технология CRISPR: большой шаг вперед в 2020 г. URL: <https://ffin.ru/market/future/85146/#ixzz6tQIWZdAU>.
 130. Генетические технологии как вектор развития медицины. URL: https://www.generium.ru/about/press_center/Media_about_us/geneticheskie-tehnologii-kak-vektor-razvitiya-meditsiny/.
 131. В России реализуют более 40 проектов по развитию биомедицины. URL: <https://tass.ru/obschestvo/6839022>.
 132. «Цифровые технологии – важнейший элемент здравоохранения будущего». 2021. URL: <https://www.forbes.ru/partnerskie-materialy/420061-cifrovye-tehnologii-vazhneyshiy-element-zdravooxraneniya-budushchego> (дата обращения: 01.04.2021).
 133. Что нового в медицине: стартапы, исследования и инвестиции в MedTech. 2020. URL: https://incrossia.ru/specials/intel_medtech/.
 134. В США появится агентство по прорывным исследованиям в области здравоохранения. 2021. URL: <https://hightech.plus/2021/05/02/v-ssha-poyavitsya-agentstvo-po-proivnim-issledovaniyam-v-oblasti-zdravooxraneniya>.
 135. Инновационные препараты должны быть доступны пациентам. 2019. URL: <https://rg.ru/2019/10/14/innovacionnye-preparaty-dolzhen-byt-dostupny-pacientam.html> .
 136. Инновации в фармацевтике: барьеры и их преодоление. 2020. URL: <https://apteka.com.ru/novosti/innovacii-v-farmaceutike-barery-i-ix-preodolenie-13699/novost>.
 137. АСИ и РВК вышли из списка кураторов дорожной карты программы «ХелсНет». 2020. URL: <https://vadamec.ru/news/2020/02/18/asi-i-rvk-vyshli-iz-spiska-kuratorov-dorozhnoy-karty-programmy-khelsnet/>.
 138. Интеграция рынков НТИ «ХелсНет», «НейроНет» и Сейфнет ускорит внедрение «больших данных» в медицине. 2019. URL: <https://ntinews.ru/news/khronika-rynkov-nti/healthnet/integratsiya-rynkov-nti-khelsnet-neyronet-i-seyfnet-uskorit-vnedrenie-bolshikh-dannykh-v-meditsine.html>.
 139. Панельная дискуссия «Экосистема «ХелсНет»: навигация». URL: <https://leader-id.ru/events/199967>.
 140. HomeNet: уютный новый мир. URL: <http://news.nti2035.ru/analytics/2083-homenet-uyutnyj-novyj-mir/>.
 141. BIM в мире – обыденность, в России – пока эксклюзив. Агентство новостей «Строительный бизнес». Режим доступа: <http://ancb.ru/publication/read/9694>.
 142. BIM в России. Что его стимулирует, а что тормозит. Режим доступа: https://www.cnews.ru/articles/2020-02-21_bim_v_rossiichto_ego_stimulirueta.
 143. PwC: PropTech в России: обзор практики применения BIM-технологий и инновационных решений в области проектирования. URL: <https://www.pwc.ru/ru/assets/prop-tech-2020.pdf>
-

144. Эдунет: знания – в каждый мозг. 2020. URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/233995430>
145. Why are educational apps gaining popularity these days? URL: <https://www.digital-dividend.com/en/why-are-educational-apps-gaining-popularity-these-days/>
146. Как пандемия продвинула «цифру» в сфере образования. 2020. URL: <https://rg.ru/2020/08/25/reg-cfo/kak-pandemiia-prodvinula-cifru-v-sfere-obrazovaniia.html>
147. Исследование рынка онлайн-образования. 2020. URL: <https://research.edmarket.ru/>
148. Educational trends for 2021. URL: <https://pedagoo.com/educational-trends-for-2021/?lang=en> (дата обращения 11.05.2021)
149. 5 Trends in Education that continue in 2021. URL: <https://hospitalityinsights.ehl.edu/2021-education-trends> (дата обращения 11.05.2021)
150. Куда движется рынок EdTech? Тренды 2020 от Дмитрия Волошина. 2020. URL: <https://vc.ru/u/387242-terra-cognito/92714-kuda-dvizhetsya-rynok-edtech-trendy-2020-ot-dmitriya-voloshina>
151. Онлайн-образование (рынок России). 2020. URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Онлайн-образование_\(рынок_России\)#.D0.AF.D0.BD.D0.B4.D0.B5.D0.BA.D1.81..D0.9A.D0.B0.D1.81.D1.81.D0.B0_.D0.B8_.D0.9D.D0.B5.D1.82.D0.BE.D0.BB.D0.BE.D0.B3.D0.B8.D1.8F:_.D1.80.D1.8B.D0.BD.D0.BE.D0.BA_.D0.BE.D0.BD.D0.BB.D0.B0.D0.B9.D0.BD-.D0.BE.D0.B1.D1.80.D0.B0.D0.B7.D0.BE.D0.B2.D0.B0.D0.BD.D](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Онлайн-образование_(рынок_России)#.D0.AF.D0.BD.D0.B4.D0.B5.D0.BA.D1.81..D0.9A.D0.B0.D1.81.D1.81.D0.B0_.D0.B8_.D0.9D.D0.B5.D1.82.D0.BE.D0.BB.D0.BE.D0.B3.D0.B8.D1.8F:_.D1.80.D1.8B.D0.BD.D0.BE.D0.BA_.D0.BE.D0.BD.D0.BB.D0.B0.D0.B9.D0.BD-.D0.BE.D0.B1.D1.80.D0.B0.D0.B7.D0.BE.D0.B2.D0.B0.D0.BD.D)
152. Яндекс.Учебник. 2020. URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:Яндекс.Учебник>
153. Нужно обучить сотрудников? Подумайте об этом новом формате онлайн-образования. 2019. URL: <https://rb.ru/opinion/microlearning/>
154. Участники «EdTech 2020-2024» презентовали модель развития рынка EduNet для специалистов в сфере цифровой экономики. 2019. URL: <https://hr-media.ru/uchastniki-edtech-2020-2024-prezentovali-model-razvitiya-rynka-edunet-dlya-spetsialistov-v-sfere-tsifrovoy-ekonomiki/>
155. Влияние коронавируса на индустрию образования и новые тренды. URL: <https://rb.ru/opinion/covid-and-education/>
156. EduNet – рынок образования: будущее и перспективы. URL: <https://mel.fm/blog/elena-kuleshova/6183-edunet--rynok-obrazovaniya-budushcheye-i-perspektivy>
157. Независимый научно-исследовательский центр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ipem.ru/news/publications/404.html>
158. Прогноз развития энергетики мира и России 2019 / под ред. А.А. Макарова, Т.А. Митровой, В.А. Кулагина; ИНЭИ РАН–Московская школа управления СКОЛКОВО – Москва, 2019. – 210 с.
159. Патентование в области возобновляемой энергетики: последние тенденции. ВОИС журнал. URL: https://www.wipo.int/wipo_magazine/ru/2020/01/article_0008.html.
160. Перспективы развития мировой энергетики с учетом влияния технологического прогресса / под ред. В.А. Кулагина // М.: ИНЭИ РАН, 2020. – 320 с [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.eriras.ru/files/monograph_2020_ed_kulagin_v_a.pdf, дата обращения: 20.04.2021 г.
161. Абрамова А.Ю. Государственные меры поддержки возобновляемой энергетики в Китае // Окружающая среда и энергоснабжение. – 2020. – №4. – С. 6-14, дата обращения: 29.04.2021 г.
162. Электронный портал «Энергетика и промышленность» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.eprussia.ru/epr/374/9311541.htm>, дата обращения: 29.04.2021 г.
163. Экспертно-аналитический доклад инфраструктурного центра Энерджинет «Перспективы России на глобальном рынке водородного топлива», 2019 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://drive.google.com/file/d/1MvV2_kv2j4WUOUeoaZ1M6JObRQDqy75N/view, дата обращения: 29.04.2021 г.

-
164. Портал EnergiaVita, 2019 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://energiavita.ru/2019/11/27/strategicheskaya-sessiya-ehnerdzhinet-2019-chto-novogo-i-kakovy-perspektivy-intellektualnoj-ehnergetiki-rossii/>
165. Экспертно-аналитический доклад инфраструктурного центра Энерджинет «Применение систем накопления энергии в России: возможности и барьеры», стр. 8 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://drive.google.com/file/d/1QraG6ghruRMyc9gcN3a0LNWUsnUonId3/view>, дата обращения: 29.04.2021 г.
166. Экспертно-аналитический доклад инфраструктурного центра Энерджинет «Активные энергетические комплексы – первый шаг к промышленным микрогридам в России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://drive.google.com/file/d/1PwyNYskwbaES_5oE3utFDDOnbucosZ0q/view, дата обращения: 29.04.2021 г.
167. Экспертно-аналитический доклад инфраструктурного центра Энерджинет «Управление спросом в электроэнергетике России: открывающиеся возможности» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://drive.google.com/file/d/1QI0is7qOrh4VfeXl4B0DefP7A0dj6YFr/view>, 2019 г., дата обращения 21.04.2021 г.
168. Официальный электронный ресурс Research and Markets (мировые исследования) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.researchandmarkets.com/reports/4806156/smart-grid-networking-global-market-trajectory#relb0-5182661>, дата обращения 04.05.2021 г.
169. Электронная платформа МЭА [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iea.org/reports/smart-grids>, дата обращения 04.05.2021 г.
170. Интернет-портал «Российской газеты» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rg.ru/2020/04/28/koncepciia-smartgrid-vygodna-i-proizvoditeliam-i-potrebiteliyam-energii.html>, дата обращения: 04.05.2021 г.
171. Json.tv [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://json.tv/ict_telecom_analytics_view/analiz-rynka-oblachnyh-iot-platform-i-prilojeniy-dlya-optimizatsionnogo-upravleniya-energosityami-20190626123002, дата обращения: 04.05.2021 г.
172. Экспертно-аналитический доклад инфраструктурного центра «Энерджинет» Новые рынки энергетических решений для Юго-Восточной Азии, 2019 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://energyexpert.ru/content/view/17/74/>, дата обращения: 29.04.2021 г.
173. Официальный сайт Энерджинет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://energynet.ru/people#!tab/199427568-3>
174. Центр компетенций «КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ» Энерджинет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://drive.google.com/file/d/19dWbB2DJR96lN2kBGD9_-wbmYL5ar-Re/view, дата обращения 30.04.2021 г.
175. Проект профессионального стандарта «Специалист по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной структуры (в части обеспечения безопасности объектов топливно-энергетического комплекса)» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.infosystems.ru/PS_Specialist_KII_TEK_27.10.20.pdf, дата обращения 30.04.2020 г.
-

