

Проект в рамках Соглашения о предоставлении субсидии от 23.10.2017 №14.572.21.0008,

Дополнительное соглашение №1 от 21 декабря, по теме:

"Разработка прогноза реализации приоритета научно-технологического развития, определенного пунктом 20а Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, к новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта)"

Программа: ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014—2020 годы»

Мероприятие: 1.1 «Проведение исследований, направленных на формирование системы научно-технологических приоритетов и прогнозирование развития научно-технологической сферы»

Исполнитель работ:

ФГАОУ ВО «СПбПУ»

Соисполнители работ:

1. НИУ ВШЭ
2. Университет ИТМО
3. ФБУ «Российское технологическое агентство» (Центр управления проектами в промышленности)
4. Фонд «ЦСР «Северо-Запад»

Целью выполнения исследований является разработка прогноза реализации приоритета научно-технологического развития, определенного пунктом 20а Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, к новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта).

В рамках исследования были выполнены следующие работы:

По итогам 1-го этапа (23.10.2017-31.12.2017):

На I этапе выполнения работ по проекту были выполнены следующие работы:

1. Проведение оценки качественных и в случае возможности определения количественных параметров рынков продуктов и (или) услуг, значимых социальных задач, развитие которых обеспечивается при реализации приоритета.

Рынки приоритета в целом являются перспективными, однако обладают различной степенью зрелости, например, прогнозы по рынку новых материалов и систем конструирования делаются экспертами с большой осторожностью.

2. Разработка перечня ожидаемых продуктов и (или) услуг, непосредственно связанных с реализацией приоритета, являющихся наиболее существенными для рынков, определенных в соответствии с пунктом 3.2, и (или) решения социальных задач, включая их возможные качественные характеристики.

В рамках выполнения данного вида работ был разработан следующий перечень:

1) передовые цифровые, интеллектуальные производственные технологии, роботизированные системы:

- цифровые двойники изделий и производственных процессов;
- экспертные интеллектуальные системы для автоматизации проектирования;
- гибкие производственные комплексы;
- 3D-принтеры для печати композиционными материалами и керамиками;
- 3D-принтеры с функцией печати несколькими материалами;
- гибридные установки (3D+CNC);
- адаптивные, самообучающиеся и многофункциональные роботы;
- платформы индустриального интернета, единые цифровые среды;
- промышленные экзоскелеты;
- промышленные дроны/роевые дроны;
- носимая электроника для оптимизации выполнения технологических операций.

2) системы обработки больших объемов данных:

- программно-аппаратные комплексы обработки больших данных;
- алгоритмы для извлечения ценности из больших данных;
- инфраструктура хранения и переработки больших данных (Центры обработки данных);
- сервисы и приложения (в том числе аналитические продукты) на основе больших данных;
- решения в сфере безопасности больших данных;
- “Умные” большие данные (Smart Big Data).

3) новые материалы и способы конструирования:

- изоляционные материалы;
- антенная техника;
- трансформационная оптика;
- медицинские технологии восстановления костной ткани и протезирование;

- строительные, автомобильные, авиакосмические конструкции;
- сенсорные дисплеи и компьютерные чипы;
- носимая электроника;
- умные ткани и умное стекло;
- нанопокрывтия, микро- и наноинкапсулирование;
- дорожные покрытия;
- самовосстанавливающиеся материалы;
- проводящие полимеры и прозрачная керамика;
- высокопроизводительные биоккомпозиты.

4) искусственный интеллект и машинное обучение:

- системы бизнес-аналитики;
- предсказательная аналитика;
- человеко-машинные интерфейсы;
- когнитивные интерфейсы;
- интеллектуальные системы поддержки принятия решений;
- экспертные системы;
- персональные помощники;
- чат-боты;
- программное обеспечение для беспилотных устройств;
- речевые проекты, включая анализ и генерацию текстов;
- кибербезопасность.

Также, полученные результаты отражены в статье Shymchenko, A.V., Tereshchenko, V.V., Ryabov, Y.A., Salkutsan, S.V., Borovkov, A.I. Review of the computational approaches to advanced materials simulation in accordance with modern advanced manufacturing trends, 2017, Materials Physics and Mechanics, 32(3), с. 328-352, которая опубликована в 2017 году в издании, индексируемом в базе данных Scopus.

3. Разработка перечня ключевых научно-технологических направлений, связанных с реализацией приоритета, определенного пунктом 20а Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, с приложением обосновывающих материалов.

В рамках выполнения данного вида работ был разработан следующий перечень:

1) передовые цифровые, интеллектуальные производственные технологии, роботизированные системы:

- цифровое проектирование и моделирование;
- аддитивные технологии;
- ЧПУ-обработка;

- промышленная робототехника;
- индустриальный интернет и межмашинное взаимодействие;
- облачные технологии;
- цифровые системы управления производством (MES, ICS, ERP, ...);
- технологии виртуальной и дополненной реальности.

2) системы обработки больших объемов данных:

- технологии Интернета вещей и промышленного Интернета;
- цифровые двойники высокотехнологичных изделий и процессов;
- технологии защиты больших данных;
- автоматизация сбора и обработки больших данных;
- технологии сбора и первичной обработки первичных данных:

43 триллиона гигабайт информации будет сгенерировано к 2020 году.

3) новые материалы и способы конструирования:

— технологии изготовления многофункциональных, высокопроизводительных материалов;

- компьютерное моделирование структуры материалов;
- разработка метаматериалов, материалов с заданными свойствами;
- технологии производства аэрогелей, теплоэлектрических материалов, био- и

прозрачной керамики, пенометаллов;

- поиск новых направлений применения графена и исследование его свойств;
- технологии производства самовосстанавливающихся материалов;
- программирование структуры материалов под конкретные задачи (4D печать);
- нанотехнологии;
- 3D-печать наночастицами, 3D-биопечать;
- разработка материалов для 3D-печати;
- облегчение конструкций, топологическая оптимизация;
- технологии смягчения коррозии.

4) искусственный интеллект и машинное обучение:

- глубокое обучение;
- нейросети;
- обработка естественного языка;
- компьютерное зрение;
- распознавание текстов и речи;
- распознавание образов, изображений и видео;
- распознавание человеческих эмоций;

- обнаружение и классификация объектов;
- когнитивные вычисления;
- анализ данных.

4. Разработка краткого публичного экспертно-аналитического доклада по реализации приоритета научно-технологического развития, определенного пунктом 20а «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, с приложением обосновывающих материалов, раскрывающих возможности и препятствия научно-технологического развития данного приоритета.

Содержание краткого публичного экспертно-аналитического доклада по реализации приоритета научно-технологического развития, определенного пунктом 20а «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, с приложением обосновывающих материалов, раскрывающих возможности и препятствия научно-технологического развития данного приоритета представлено в Приложении 1.

5. Представление результатов работ на тематических конференциях и форумах (не менее 1 выступления) в форме кратких публичных докладов. Семинар с участием экспертной группы по теме: «Прогноз реализации приоритета научно-технологического развития по направлениям: передовые, цифровые интеллектуальные производственные технологии, роботизированные системы, новые материалы и способы конструирования; обработка больших данных, машинное обучение, искусственный интеллект. Первые итоги» проходил 13.12.2017, г. Москва, ВУЗПРОМЭКСПО с 15:30 до 18:00. Отчет о проведении семинара с участием экспертной группы отражено в Приложении 1.



ИТОГИ

**семинара с участием экспертной группы по теме:
«Разработка прогноза реализации приоритета научно-технологического
развития, определенного пунктом 20а Стратегии
научно-технологического развития Российской Федерации
(переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным
технологиям, роботизированным системам, к новым материалам и способам
конструирования, создание систем обработки больших объемов данных,
машинного обучения и искусственного интеллекта)»**

13 декабря 2017 года

Москва, Краснопресненская набережная 14, ЦВК «Экспоцентр», 8-й павильон, 1-й
этаж, Зал фуршетов

Организатором семинара является федеральное государственное автономное образовательное учреждение «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014—2020 годы» мероприятия 1.1 «Проведение исследований, направленных на формирование системы научно-технологических приоритетов и прогнозирование развития научно-технологической сферы»

Целью семинара является представление результатов работ по Соглашению о предоставлении субсидии от 23.10.2017 №14.572.21.0008 по теме: "Разработка прогноза реализации приоритета научно-технологического развития, определенного пунктом 20а Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, к новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта)". Уникальный идентификатор ПНИЭР RFMEFI57217X0006.

Модератор семинара: Боровков Алексей Иванович, проректор по перспективным проектам СПбПУ Петра Великого, лидер-соруководитель рабочей группы «Технет» (передовые производственные технологии) НТИ, лидер мегапроекта «Фабрики Будущего», член РГ Экономического совета при Президенте Российской Федерации по направлению «Цифровая экономика»

Соисполнителями проекта являются:

— федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики»;

— федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ);

— Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад»;

— федеральное бюджетное учреждение «Российское технологическое агентство» (Центр управления проектами в промышленности).

К участию были приглашены ведущие эксперты сферы науки, технологий и предпринимателей в частности представители: Министерства связи и массовых коммуникаций

Российской Федерации, Федерального агентства научных организаций, ФГБУН Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук, ПАО «КАМАЗ», ПАО «ОАК», НИУ ВШЭ, МШУ Сколково, федеральное государственное унитарное предприятие «Экспериментальный завод научного приборостроения со Специальным конструкторским бюро Российской академии наук», ПАО «НПО «Сатурн».

Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации определены ключевые направления развития в сфере технологий и науки в перспективе 10-15 лет. Одним из приоритетов (пункт 20а Стратегии) является переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, к новым материалам и способам конструирования, созданию систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта. Для обеспечения перехода необходимо формирование прогноза, а также определение первых шагов для реализации приоритета.

В рамках семинара перед экспертами были поставлены следующие **задачи**:

- представление результатов научно-исследовательских работ;
- обсуждение с участниками экспертной группы основных трендов развития рынков;
- определение перспективных рынков продуктов и услуг, значимых социальных задач, развитие которых обеспечивается при реализации проектов по научно-технологическим направлениям в рамках приоритета научно-технологического развития Российской Федерации;
- обсуждение перечня ключевых научно-технологических направлений и вызовов в рамках реализации приоритета.

По итогам семинара должны быть получены верифицированные тренды развития профильных рынков, ключевых направлений научно-технологического развития, перечни продуктов и услуг, а также социальных задач на рынках в рамках приоритета.

Порядок работы экспертной группы определяет Регламент работы экспертной группы.

Содержательная часть работы экспертов строилась следующим образом:

- со стороны Исполнителя и Соисполнителей работ представляются результаты выполненных работ перед экспертами;

— обсуждение основных трендов и вызовов в развитии профильных рынков в рамках приоритета, определенного пунктом 20а Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации (далее – СНТР) на основе доклада Исполнителя и Соисполнителей работ;

— определение перспективных рынков продуктов и услуг, значимых социальных задач, развитие которых обеспечивается при реализации проектов по научно-технологическим направлениям в рамках приоритета научно-технологического развития Российской Федерации;

— обсуждение предварительного перечня ключевых научно-технологических направлений и вызовов в рамках реализации приоритета.

Материалы семинара освещены в сети Интернет по ссылке: <http://fea.ru/album/740>.

Проректор по перспективным проектам СПбПУ, научный руководитель проекта Алексей Иванович Боровков в своем докладе «Перспективы развития передовых цифровых, интеллектуальных производственных технологий, новых материалов и способов конструирования, а также систем обработки больших данных» рассказал в целом о работах, которые ведутся на данном этапе, разграничивая исследования по соисполнителям, принимающим участие в проекте:

— **кабинетные исследования:** сбор, обработка данных, презентация данных, аналитические выводы на основании полученной информации. (Исполнители: СПбПУ, НИУ ИТМО, НИУ ВШЭ, Центр управления проектами в промышленности, Фонд «ЦСР «Северо-Запад»);

— **полевые исследования:** сбор информации в ходе проведения глубинных интервью, экспертных обсуждений. (Исполнители: СПбПУ, НИУ ИТМО, НИУ ВШЭ, Центр управления проектами в промышленности, Фонд «ЦСР «Северо-Запад»);

— **анализ больших данных:** проведение исследования, основанного на использовании систем интеллектуального анализа больших данных. (Исполнители: НИУ ВШЭ, НИУ ИТМО);

В докладе А.И. Боровкова была представлена **методология** проекта, основывающаяся на следующих принципах:

— определение, фиксация и согласование интересов всех сторон, принимающих участие и заинтересованных в достижении результатов;

— двойная верификация результатов за счет одновременного использования аналитического и коммуникационного подходов;

— методика позволяет определить перспективные ниши на рынках продуктов и технологий, направления государственной политики, а также направления научно-технологической политики

А.И. Боровков представил экспертам на каком этапе развития в настоящее время находятся приоритетные группы технологий, включая информацию об объемах рынков с учетом прогноза на ближайшие 8 лет, а также отразил на кривой Гартнера жизненный цикл технологий в 2016 году в сравнении с 2017 годом.

Ключевой и завершающей информацией в докладе А.И. Боровкова, которая подверглась обсуждению со стороны экспертов, что являлось одной из задач данного семинара, являлись:

— основные тренды развития рынков;

— перечень ключевых научно-технологических направлений и вызовов в рамках реализации направления;

— перспективные рынки продуктов и услуг, значимые социальные задачи в рамках приоритета.

Следующими спикерами были представители НИУ ВШЭ, Заместитель директора Форсайт-центра Александр Александрович Чулок и Заведующий Отделом исследований цифровой экономики Константин Олегович Вишневский.

После вступительного слова со стороны А.А. Чулока, К.О. Вишневский представил доклад: «Интеллектуальный анализ «больших» данных для оценки рынков и выявления перспективных продуктов в области цифрового производства», по теме исполняемой ими научно-исследовательской работе в качестве соисполнителей проекта: «Подготовка прогнозно-аналитических материалов с использованием анализа «больших» данных в целях разработки прогноза по приоритету «20а».

К.О. Вишневский в своем докладе раскрыл составляющие анализа больших данных, в том числе входящие (научные публикации, гранты, патенты, и пр.) и исходящие потоки анализа (оценка количественных параметров рынков продуктов и услуг, рыночные ниши, семантические карты по патентам, публикациям и пр.). Для анализа больших данных использовали источники, входящие в систему интеллектуального анализа больших данных iFORA. В качестве источников выступали более 20 тыс. документов международных организаций, ведомств, консалтинговых компаний; около 2 млн высокоцитируемых статей в

ведущих мировых научных журналах; около 2 млн обзоров мировых рынков; более 6 млн новостных материалов экономической, научно-технологической и иной направленности; около 2 млн патентов РСТ.

Итогами работы НИУ ВШЭ в рамках первого этапа работ являются:

- оценка количественных и качественных параметров рынков продуктов и услуг, развитие которых обеспечивается при реализации проектов в рамках приоритета;
- подготовка материалов для предварительного перечня ожидаемых продуктов и (или) услуг, непосредственно связанных с реализацией приоритета.

Благодаря анализу больших данных, НИУ ВШЭ смогли выявить около 350 потенциальных продуктов и (или) услуг в рамках приоритета.

После представителей НИУ ВШЭ, выступила с докладом представитель Фонда «Центр стратегических разработок «Северо-Запад», руководитель проектного направления Наталья Сергеевна Андреева по итогам выполнения научно-исследовательских работ по теме: «Методическое сопровождение разработки прогноза по приоритету «20а» «Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта» Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» в рамках первого этапа проекта.

Н.С. Андреева в своем докладе осветила организационные вопросы, связанные с прогнозированием развития приоритетных групп технологий, распределенным по этапам:

1. Предварительный этап.
2. Экспертно-аналитический этап.
3. Этап проектирования и согласования.

В своем докладе, Н.С. Андреева также указала на методы исследования, которые ранее упоминал А.И. Боровков в своем докладе, и дополнила их коммуникационными методами, в которые входят:

- форсайт-сессии;
- сессии стратегического планирования;
- проектные сессии;

- специализированные рабочие группы по направлениям;
- согласовательные мероприятия.

Итогами выполненных работ представителями Фонда «Центр стратегических разработок «Северо-Запад» на первом этапе являются:

- разработка уточненного перечня ключевых направлений, связанных с реализацией приоритета научно-технологического развития РФ совместно с ФГАОУ ВО «СПбПУ»;
- составление плана-графика мероприятий по информированию общественности о ходе и результатах выполнения исследований совместно с ФГАОУ ВО «СПбПУ»;
- формирование и согласование технического задания на разработку профессионального портала для организации экспертных дискуссий в сети Интернет, при необходимости интегрированного с порталом Стратегии научно-технологического развития;
- анализ ожидаемых продуктов и (или) услуг по научно-технологическим направлениям, являющихся наиболее существенными для рынков, развитие которых обеспечивается реализацией данных направлений совместно с ФГАОУ ВО «СПбПУ».

Заключительными докладчиками семинара были представители Центра управления проектами в промышленности ведущий консультант Маргарита Анатольевна Королькова и консультант Лейла Рашидовна Абазалиева. Они представили итоги выполнения работ по теме: «Подготовка прогнозно-аналитических материалов с использованием анализа «больших» данных в целях разработки прогноза по приоритету «20а» «Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта» Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» в рамках первого этапа работ по проекту.

Л.Р. Абазалиева подробно рассказала о выявленных законодательных барьерах, которые препятствуют развитию приоритетных групп технологий, приведя отличные примеры барьеров. В частности, М.А. Королькова дополнила доклад обозначив эффекты от устранения законодательных барьеров в среднесрочной перспективе.

После выступлений с докладами, велись активные обсуждения среди экспертов, исполнителя и соисполнителей работ в формате круглого стола. По итогам семинара были разработаны рекомендации по определению и корректировке научно-технологических

приоритетов и разработок, а также предложения по реализации эффективной государственной политики, направленной на развитие сектора исследований и разработок.

Основные содержательные замечания со стороны экспертов по итогам обсуждения:

1. Принять во внимание также новации не только в сфере передовых производственных технологий, но и в сфере конвенциональных технологий, которые также динамично развиваются и совершенствуются. Руководитель аналитической службы ПАО «Камаз» Б.М. Морозов, указал, что есть большой блок доступных промышленности неаддитивных производственных технологий roll to roll, новые виды плавки и пр., которые также целесообразно учесть. Так как ППТ могут использоваться для разного класса производственных задач, для оценки эффективности и потенциала передовых производственных технологий необходимо учитывать и оценивать весь спектр применения этих технологий. Также необходимо принимать в расчёт то, что уровень проникновения технологий варьируется в различных отраслях.

2. Выделенные продукты/технологии с целью большей наглядности и информативности было предложено ранжировать по трем измерениям – себестоимость, набор функций, временные издержки

3. Б.М. Морозов отметил важный тренд в современной высокотехнологичной промышленности – сокращение временных издержек, обуславливающее существенную экономию за счёт более быстрого вывода продукции на рынок. В качестве перспективного подхода было отмечено направление Quick response manufacturing (Быстрореагирующее производство). Проректор по перспективным проектам СПбПУ, модератор семинара А.И. Боровков предложил учитывать полную триаду вопросов тайм-менеджмента на производстве:

- сокращение сроков принятия решений (Time-to-Dcision, T2D);
- сокращение времени исполнения (Time-to-Execution, T2E);
- сокращение времени вывода высокотехнологичной продукции на рынок (Time-to-Market, T2M).

4. Жизненный цикл продуктов и норма окупаемости претерпели изменения: основной источник прибыли приходится на стадии исследований и опытных разработок, а также на постпродажное обслуживание. При этом стадия производства имеет самую низкую маржинальность, а в некоторых случаях даже является убыточной. В связи с этим директор по инновационному развитию ПАО «НПО «Сатурн» Д.С. Иванов подчеркнул выгоду от совмещения проектирования и производства на предприятии для сохранения

конкурентоспособности на рынке. В то же время вице-президент НИУ ВШЭ И.Р. Агамирзян отметил, что не стоит оценивать отдельные этапы жизненного цикла изделия, в частности, по такому параметру как финансы, и обратил внимание на необходимость комплексного подхода в оценке рентабельности отдельных продуктов и производств.

5. Несмотря на то, что тренд кастомизации очевиден, на сегодняшний день в некоторых отраслях платформенный подход актуален больше, чем персонализация продукции. В будущем кастомизированная продукция будет занимать определенные сегменты рынка, однако массовое производство также останется востребованным.

6. Заместитель директора, заведующий отделом научно-технологического прогнозирования Международного Форсайт-центра А.А. Чулок назвал 3 ключевых аспекта для построения реалистичного прогноза:

- Анализ больших данных
- Экспертные обсуждения
- Элементы футурологии

Системы обработки больших данных позволяют получить максимально объективный результат, однако необходима последующая экспертная верификация полученных данных

7. Генеральный директор ФГУП ЭЗАН член-корреспондент РАН В.А. Бородин обратил внимание на новый подход, при котором деталь проектируется одновременно с разработкой материала. А.И. Боровков выделил метаматериалы в качестве перспективного направления, предполагающего проектирование структуры материала для получения конкретных свойств. Также было предложено удалить из списка пункты «прозрачная керамика» и «проводящие полимеры» в связи с малой инновационной составляющей в данных направлениях.

8. Участники отметили необходимость более тщательного формирования промышленной политики и более продуманного целеполагания, с учетом текущих трендов. В противном случае возникает ситуация, когда инновационные разработки, способные дать конкурентное преимущество не пользуются популярностью и спросом. Также Б.М. Морозов указал на наличие технологий, вырабатываемых на промышленных предприятиях *ad hoc*¹ и дающих существенное преимущество в стоимостном, временном, технологическом и т.д. измерениях, однако не коммерциализируемых и не масштабируемых и предложил создать «библиотеку» таких технологий, чтобы классифицировать и повысить их доступность.

¹ Способ решения специфической проблемы или задачи, который невозможно приспособить для решения других задач и который не вписывается в общую стратегию решений, составляет некоторое исключение

9. На данный момент уровень цифровизации в российском автопроме достаточно низкий

10. Новые подходы в высокотехнологичной промышленности формируют новые требования к образованию.

11. Руководитель блока разработки образовательных программ Московской школы управления СКОЛКОВО П.Н. Биленко предложил дополнить перечни перспективных продуктов, технологий и трендов следующими пунктами:

- Connected workforce (подключенная рабочая сила)
- Экзоскелеты
- Коллективные платформы финансирования и развития проектов (Crowdfunding, crowdsourcing)
- Изменения жизненного цикла для производства умных подключенных продуктов
- Data Management platforms/clouds
- Блокчейн
- Консорциумные форматы развития продуктов и сервисов
- Экосистемы технологического предпринимательства
- Мобилизаторы

Организационные предложения:

1. Необходимо актуализировать содержание в области ППТ:

В январе-марте 2018 года провести серию семинаров, посвященных актуальной повестке по основным направлениям проекта:

а) аддитивные технологии и новые материалы, роботизированные системы (научно-технологическая и рыночная повестка);

б) большие данные, предиктивная аналитика, искусственный интеллект, машинное обучение (+ цифровые платформы и сервисы) и пр.

Программа семинара

Время	Событие
15.15–15.30	Сбор и регистрация участников
15.30–15.35	Вводное слово модератора
15.35–16.35	Доклады
15.35–15.55	«Перспективы развития передовых цифровых, интеллектуальных производственных технологий, новых материалов и способов конструирования, а также систем обработки больших данных» – А.И. Боровков, проректор по перспективным проектам СПбПУ
15.55–16.05	«Методология форсайта» – Н.С. Андреева, руководитель проектного направления Фонда «ЦСР «Северо-Запад»
16.05–16.15	«Интеллектуальный анализ «больших» данных для оценки рынков и выявления перспективных продуктов в области цифрового производства» – К.О. Вишневский, заведующий отделом исследований цифровой экономики ИСИЭЗ НИУ ВШЭ
16.15–16.25	«Рынки систем машинного обучения и искусственного интеллекта, основные продукты» – Н.М. Луковникова, директор Центра научно-технологического форсайта СПбНИУ ИТМО
16.25–16.35	«Законодательные барьеры развития передовых и интеллектуальных производственных технологий» – В.А. Пастухов, генеральный директор Центра управления проектами в промышленности
16.35–17.50	Обсуждение в формате круглого стола по вопросам: - основные тренды развития профильных рынков; - определение перспективных рынков продуктов и услуг, значимых социальных задач, развитие которых обеспечивается при реализации проектов по научно-технологическим направлениям в рамках приоритета научно-технологического развития Российской Федерации; - обсуждение перечня ключевых научно-технологических направлений и вызовов в рамках реализации приоритета
17.50–18.00	Подведение итогов модератором круглого стола

Перечень участников семинара с участием экспертной группы

№ п/п	Организация	ФИО	Должность
1.	Минкомсвязь России	Калугин Сергей Борисович	Заместитель министра связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
2.	ИМАШ РАН	Юдкин Владимир Федорович	Учёный секретарь ФГБУН Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук
3.	ПАО «Камаз»	Морозов Борис Михайлович	Руководитель аналитической службы ПАО «Камаз»
4.	НИУ ВШЭ	Агамирзян Игорь Рубенович	Вице-президент НИУ ВШЭ
5.	МШУ Сколково	Биленко Павел Николаевич	Руководитель блока разработки образовательных программ Московской школы управления СКОЛКОВО
6.	ФГУП ЭЗАН	Бородин Владимир Алексеевич	Генеральный директор член-корреспондент РАН
7.	ПАО «НПО «Сатурн»	Иванов Дмитрий Станиславович	Директор по инновационному развитию ПАО «НПО «Сатурн»
8.			
9.	РФЯЦ ВНИИЭФ	Попов Юрий Константинович	Ведущий специалист департамента информационных технологий
10.	Центр управления проектами в промышленности	Королькова Маргарита	Ведущий консультант
11.	Центр управления проектами в промышленности	Абазалиева Лейла Рашидовна	Консультант
12.	УГАТУ	Валиев Руслан Зуфарович	Директор Института физики перспективных материалов, зав. кафедрой нанотехнологий УГАТУ, д.ф.-м.н., профессор
13.	УГАТУ	Рамазанов Камиль Нуруллаевич	Директор Института авиационных технологий и материалов
14.	РФФИ	Шарипов Олег Васильевич	Начальник управления международных связей
15.	Сколтех	Гусев Михаил Павлович	Научный сотрудник
16.	Пермский национальный исследовательский политехнический университет	Трушников Дмитрий Николаевич	Начальник Управления науки и инноваций

№ п/п	Организация	ФИО	Должность
17.	Московский центр компьютерного инжиниринга	Волченко Татьяна Сергеевна	Заместитель директора
18.	НИУ ВШЭ	Токарева Мария Сергеевна	Эксперт Института статистических исследований и экономики знаний
19.	СПбГУ	Земцова Елена Георгиевна	Доцент
20.	ЮУрГУ	Семашко Марина Юрьевна	Директор научно- образовательного центра
21.	National Instruments	Ананьин Артем Андреевич	руководитель образовательных программ National Instruments в России
22.	ЮРГПУ (НПИ) им. М.И. Платова	Сухенко Николай Александрович	Доцент
23.	Союз молодых инженеров России	Мирошниченко Евгений Александрович	Председатель
24.	Русское технологическое общество		Президент
25.	НИУ ВШЭ	Гутарук Елена Владимировна	Руководитель информационно- аналитической группы Института статистических исследований и экономики знаний
26.	ТП АИМТ	Лубашеский Владимир Валентинович	
27.	ТП АИМТ	Ким Алексей Анатольевич	

Фотоотчет с семинара с участием экспертной группы





