

## Технологические барьеры дорожной карты «Кружковое движение» 2018 г

№	Направление ДК «Кружковое движение»	Значимый контрольный результат ДК «Кружковое движение»	Тематическое направление (продукт)	Технологические барьеры
1	Разработка технологических решений для повышения эффективности (качества и стоимости) индивидуального и мелкосерийного производства в ресурсных центрах «Кружкового движения» на базе разработок других дорожных карт НТИ	<p>Разработан отечественный набор для цифрового производства (3D-печать, фрезерная и лазерная обработка, 3D-сканирование)</p> <p>Разработаны продукты и технологии для упрощения и удешевления индивидуального и мелкосерийного производства с «открытым кодом» (открытые для модификации и модернизации силами энтузиастов как на программном, так и на аппаратном уровне)</p>	Технологические платформы для индивидуального мелкосерийного производства и исследования, распространяемые на условиях открытых лицензий (open source/hardware), обеспечивающие снижение себестоимости производства на менее чем в 2 раза по сравнению с имеющимися решениями, в том числе системы цифрового производства, обеспечивающий снижение стоимости оборудования/ПО по сравнению с имеющимися решениями в 1,5-2 раза при сохранении качества и функционала.	<p>Отсутствие доступных (от 50 до 1000 тыс. руб. в зависимости от функционала и качества) отечественных:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● платформ для цифрового производства с технологиями печати, лазерной резки/гравировки, фрезерной обработки;</li> <li>● платформ для исследований по биохакингу и нанотехнологиям</li> </ul>
2	Разработка технологических решений для повышения эффективности (качества и стоимости)	Разработаны продукты и технологии для упрощения и удешевления индивидуального и	Установки для работы с новыми материалами в рамках индивидуального мелкосерийного производства, включая их опытное получение и исследование, а также	Отсутствие доступных (менее 3 млн рублей) установок для работы с новыми материалами и типами покрытий, с простыми интерфейсами, приближенными к цифровым физико-

	индивидуального и мелкосерийного производства в ресурсных центрах «Кружкового движения» на базе разработок других дорожных карт НТИ	мелкосерийного производства с «открытым кодом» (открытые для модификации и модернизации силами энтузиастов как на софтверном, так и на хардверном уровне) С возможностью создания новых материалов и покрытий	нанесение покрытий, обеспечивающие снижение себестоимости производства на менее чем в 2 раза по сравнению с имеющимися решениями	химическим лабораториям для предпромышленного получения различных материалов и нанесения покрытий на изделия различной формы
3	Интеграция технологических вызовов НТИ, технологических соревнований и конкурсов в систему образования	Разработаны конструкторы и специализированные наборы комплектующих для технологических соревнований и конкурсов НТИ на базе технологических стандартов компаний НТИ	Программный или аппаратно-программный комплекс, позволяющий производить автоматическую фиксацию результатов технических испытаний программного обеспечения или аппаратно-программных продуктов в рамках инженерных соревнований (в т.ч. включая технологии машинного зрения, удаленного управления и телеметрии и т.д.)	Отсутствие доступных систем автоматического тестирования и объективного измерения результатов (внешнего и телеметрического) для инженерных соревнований включающих как аппаратные, так и аппаратно-программные системы с возможностью проведения распределенных соревнований, конкурсов, дистанционного обучения с использованием реальных аппаратных платформ
4	Интеграция технологических вызовов НТИ, технологических соревнований и конкурсов в систему образования (Аэронет)	Разработаны конструкторы и специализированные наборы комплектующих для технологических соревнований и конкурсов НТИ на базе технологических стандартов компаний НТИ	Оборудование для изучения принципов организации современных систем ДЗЗ, адаптированные для внедрения в систему среднего, дополнительного, высшего образования	Отсутствие: <ul style="list-style-type: none"> <li>• сети низкобюджетных (дешевле чем 4 млн руб) станций приема спутникового сигнала ДЗЗ и сервисов на их основе в X-диапазоне;</li> <li>• открытого программного обеспечения или облачных средств обработки данных и создания тематических продуктов для ДЗЗ</li> </ul>

5	Интеграция технологических вызовов НТИ, технологических соревнований и конкурсов в систему образования (Аэронет)	Разработаны конструкторы и специализированные наборы комплектующих для технологических соревнований и конкурсов НТИ на базе технологических стандартов компаний НТИ	Оборудование для изучения принципов беспроводной связи, в том числе космической, адаптированные для системы образования	Отсутствие: <ul style="list-style-type: none"> <li>● низкобюджетных (менее 750 тыс руб) радилюбительских станций в УКВ-диапазоне со скоростью двусторонней передачи информации не менее 9600 бит/с для приема телеметрии и управления КА;</li> <li>● технологий создания распределенных сетей станций приема и/или удаленного управления кластерами из не менее 10 малых космических аппаратов;</li> <li>● систем для изучения и развития современных телекоммуникационных систем, систем передачи данных и изучения радиоканалов</li> </ul>
6	Интеграция технологических вызовов НТИ, технологических соревнований и конкурсов в систему образования (Аэронет)	Разработаны конструкторы и специализированные наборы комплектующих для технологических соревнований и конкурсов НТИ на базе технологических стандартов компаний НТИ	Спутниковые технологии, адаптированные для среднего, дополнительного, высшего образования	Отсутствие: <ul style="list-style-type: none"> <li>● доступных технологий создания единой среды разработки и проектирования космической техники, в частности в режиме параллельного проектирования (centers for concurrent design);</li> <li>● отсутствие актуальной, поддерживаемой, обновляемой не реже чем раз в месяц базы данных комплектующих космической техники, предлагаемых на рынке ведущими компаниями-</li> </ul>

				<p>разработчиками, с возможностями каталогизации, поиска, добавления, хранения и изменения документации (в т.ч. open hardware);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• отечественных систем отделения КА типа Кубсат контейнерного типа (не менее 12U на одном контейнере), адаптированные для проведения пусковых кампаний на низкую околоземную орбиту (500-700 км) на российских ракетносителях семейства Союз;</li> <li>• низкобюджетных и надежных (сроком работы на орбите не менее 3 лет), хорошо документированных и поставляемых в короткий срок (до полугода) комплектующих и полезных нагрузок, адаптированных под стандарты КА типа Кубсат</li> </ul>
7	Интеграция технологических вызовов НТИ, технологических соревнований и конкурсов в систему образования (Автонет)	Разработаны конструкторы и специализированные наборы комплектующих для технологических соревнований и конкурсов НТИ на базе технологических стандартов компаний НТИ	Оборудование и ПО для изучения технического зрения и создание инженерных продуктов на его основе для среднего, дополнительного, высшего образования	Отсутствие доступных аппаратно-программных систем для изучения и развития систем технического зрения

8	Интеграция технологических вызовов НТИ, технологических соревнований и конкурсов в систему образования (Автонет)	Разработаны конструкторы и специализированные наборы комплектующих для технологических соревнований и конкурсов НТИ на базе технологических стандартов компаний НТИ	Оборудование для изучения принципов управления транспортными и логистическими потоками в рамках умного города, взаимосвязь объектов логистических потоков (разнонаправленных) с приоритезацией, системы датчиков и распознавания образов и слабого ИИ для совместного решения транспортной задачи не через управление отдельными объектами, а через управление сетью в целом	Отсутствие доступных систем работы с датчиками и логики программирования в рамках умного города, а также систем, позволяющих относиться к логистическому потоку как к потоку внутри инфраструктуры, а не как к автономному управлению множеством объектов. Отсутствие модельных платформ стоимостью менее 1 млн рублей, способных формировать моделирование методом подобию и управления такими системами, причем как на уровне программного управления, так и физической системы
9	Интеграция технологических вызовов НТИ, технологических соревнований и конкурсов в систему образования	Разработаны конструкторы и специализированные наборы комплектующих для технологических соревнований и конкурсов НТИ на базе технологических стандартов компаний НТИ	Оборудование для изучения принципов работы «умного дома» и направления «интернета вещей»	Отсутствие отечественной низкобюджетной компонентной базы и конструкторов для автоматизации технологических процессов в бытовом сегменте
10	Интеграция технологических вызовов НТИ, технологических соревнований и конкурсов в систему образования (Энерджинет)	Разработаны конструкторы и специализированные наборы комплектующих для технологических соревнований и конкурсов НТИ на базе технологических стандартов компаний НТИ	Оборудование для моделирования и исследования ключевых параметров, паттернов поведения и сценариев использования, включая анализ поведения реальных пользователей. Системы имитирующие поведение microGRID, включая имитацию альтернативной энергетики, различных видов накопителей энергии, различных потребителей,	Отсутствие: <ul style="list-style-type: none"> <li>● мультиагентных систем управления энергетическими системами с совокупной мощностью потребления от 0,5 МВт до 25 МВт и объектами этих энергетических систем;</li> <li>● систем управления энергосистемой microgrid (энергетический баланс,</li> </ul>

			<p>возможность работы при объединении имитационных стендов в сеть и возможность наблюдения из облака через веб-интерфейс за подобным моделированием. С возможностью использовать комплекс, для проведения удаленных занятий, соревнований и конкурсов на пространственно распределенных площадках.</p>	<p>качество электроэнергии, системы релейной защиты и автоматики) на основе технологий слабого ИИ (мультиагентные системы, нейронные сети);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• тестовых площадок и полигонов для апробации и обучения систем управления энергосистемой microgrid на основе технологий слабого ИИ;</li> <li>• отсутствие сравнительно малобюджетных решений с базовой функциональностью со стоимостью до 1,2 млн рублей;</li> <li>• отсутствие систем с возможностью моделирования сложных мультиагентных системы с различными сценариями взаимодействия игроков в диапазоне до 3 млн рублей.</li> </ul>
11	Интеграция технологических вызовов НТИ, технологических соревнований и конкурсов в систему образования (Хелснет, Фуднет)	Разработаны конструкторы и специализированные наборы комплектующих для технологических соревнований и конкурсов НТИ на базе технологических стандартов компаний НТИ	Оборудование для изучения принципов аквапонных систем, позволяющее изучать замкнутые циклы на основе различных типов организмов, контролировать и изменять параметры среды, менять состав фильтрующих элементов, интенсивность и количество организмов в разных стадиях	Отсутствие доступных отечественных аквапонных систем, вертикальных ферм, систем для ситифермерства
12	Интеграция технологических вызовов	Разработаны конструкторы и	Оборудование и программное обеспечение для изучения и	Отсутствие простых инструментов с высокой достоверностью полученных

	НТИ, технологических соревнований и конкурсов в систему образования (Нейронет)	специализированные наборы комплектующих для технологических соревнований и конкурсов НТИ на базе технологических стандартов компаний НТИ	моделирования нейроинтерфейсов, в том числе адаптированное для создания образовательных технологий.	результатов для изучения нейрокоммуникаций
13	Интеграция технологических вызовов НТИ, технологических соревнований и конкурсов в систему образования (Нейронет)	Разработаны конструкторы и специализированные наборы комплектующих для технологических соревнований и конкурсов НТИ на базе технологических стандартов компаний НТИ	Программно-аппаратный комплекс с открытым кодом для реализации AR/VR приложений и открытая библиотека моделей AR/VR, а также технологическая платформа для проведения инженерных соревнований в области VR/AR и распространения разработанных решений	Отсутствие доступного и открытого аппаратного и программного обеспечения для разработки приложений AR/VR
14	Развитие технологий цифрового управления талантами и внедрение их в практику «Кружкового движения»	Запущены платформы для создания сервисов в области работы с большими данными на датасетах, генерируемых «Кружковым движением»	Технологические решения для «внутреннего рынка» и инфраструктуры «Кружкового движения»: поиск компонентов и исполнителей работ, логистика	Отсутствие: <ul style="list-style-type: none"> <li>• цифровых инструментов быстрого доступа к широкой номенклатуре поиска и доставки материалов, компонентов и инструментов для прототипирования для участников «Кружкового движения»;</li> <li>• системы распределенного размещения заказов на мелкосерийное производство деталей и компонентов;</li> <li>• средства сетевой реализации проектов, требующих оборудования, в т.ч. реализации технологий</li> </ul>

				онлайн-доступа к оборудованию
15	Развитие технологий цифрового управления талантами и внедрение их в практику «Кружкового движения»	Созданы первые прототипы баз данных траекторий участников «Кружкового движения» НТИ  Запущены платформы для создания сервисов в области работы с большими данными на датасетах, генерируемых «Кружковым движением»	Создан инфраструктурный и аналитический сервис для «Кружкового движения», имеющий функционал интеграции различных кружков в единую рекомендательную систему, система создания сайтов и инфраструктуры конкретного кружка, обеспечения возможностей обмена информацией между кружками, рекомендательной системы	Отсутствие систем адаптивного обучения, использующая большие данные для персонализации образовательных траекторий учащихся и для оптимизации процесса обучения, включая системы оценки знаний и компетенций на основе адаптивного тестирования. Отсутствие интеграции между сервисами различных кружков Отсутствие IT-инфраструктуры и сложность ее установки для конкретного кружка без специалиста
16	Развитие технологий цифрового управления талантами и внедрение их в практику «Кружкового движения»	Созданы первые прототипы баз данных траекторий участников «Кружкового движения» НТИ  Запущены платформы для создания сервисов в области работы с большими данными на датасетах, генерируемых «Кружковым движением»	Создан сервис по автоматизации формирования команды на основе данных, агрегированных в системе из различных БД, имеющих функционал рекомендации членов недоукомплектованной команды согласно компетенциям, необходимым для реализации проекта, рекомендация индивидуальному участнику, команд, обладающих схожими интересами и имеющими запрос на компетенции участника, формирования сообществ по интересам; управления правами доступа к фактическим результатам бывших и действительных членов команд; мониторинга динамики личной и групповой образовательных	Отсутствие автоматизированной системы подбора участников в команды для реализации проектов (система умного нетворкинга/знакомств) на основе анализа больших данных. Существующие решения не учитывают сложных траекторий участников команд, когда в команде в ходе реализации проекта успевает многократно измениться состав участников, наставников и экспертов. Необходимо создание сервиса, обеспечивающего функционал современных систем контроля версий (git и другие) по отношению к команде, сочетающего функционал с простотой использования



			траекторий и образовательных результатов; обладающих набором политик управления правами в зависимости от типа программы или мероприятия	современных пользовательских приложений
17	Развитие технологий цифрового управления талантами и внедрение их в практику «Кружкового движения»	Созданы первые прототипы баз данных траекторий участников «Кружкового движения» НТИ  Запущены платформы для создания сервисов в области работы с большими данными на датасетах, генерируемых «Кружковым движением»	Созданы платформа и сервис, позволяющие пользователям реализовывать аналитические приложения на базе датасетов, генерируемых «Кружковым движением», обладающие интеграционными механизмами баз данных различных акторов «Кружкового движения», функционалом системы, позволяющей строить аналитику накопленных данных, в том числе с применением машинного обучения. На базе созданных сервисов созданы экспериментальные прототипы приложений для построения образовательных траекторий учащихся используются участниками «Кружкового движения», подтверждающие функциональности платформы и фиксирующие протоколы взаимодействия с платформой по открытому API	Отсутствие платформы накопления и аналитики развития талантов и интеграции между различными кружками и центрами. Отсутствия возможности совместной аналитики активностей участников в разных несвязанных между собой деятельности. Как результат отсутствие объективной, всеобъемлющей и интерпретируемой аналитики деятельности участников «Кружкового движения» для оценки и создания индивидуальных траекторий
18	Развитие технологий цифрового управления талантами и внедрение их в практику «Кружкового движения»	Созданы первые прототипы баз данных траекторий участников «Кружкового движения» НТИ  Запущены платформы	Платформа, обеспечивающая инструментарий для оценки фактических и образовательных результатов, с открытым API, который позволяет интегрировать платформу с другими системами, как в рамках «Кружкового движения», так и за его	Отсутствие программной системы, которая позволит оценивать образовательные и фактические результаты инженерных команд, полученные в ходе различных соревнований, хакатонов, проектных школ (включая проектные школы НТИ)

		для создания сервисов в области работы с большими данными на датасетах, генерируемых «Кружковым движением»	пределами	«Практики будущего», Олимпиаду НТИ и пр.), с учетом версииности этих результатов, изменения состава команд, преемственности работы над проектом нескольких команд, работы нескольких команд над одной задачей. С совмещением оценки, как методологического плана, так и экспертной технологической оценки
19	Развитие технологий цифрового управления талантами и внедрение их в практику «Кружкового движения»	Созданы первые прототипы баз данных траекторий участников «Кружкового движения» НТИ  Запущены платформы для создания сервисов в области работы с большими данными на датасетах, генерируемых «Кружковым движением»	Платформа-агрегатор, обеспечивающая технологическим компаниям (включая лидеров НТИ) единую точку доступа к технологическим кружкам в формате заказа проектной деятельности школьными командами, а участникам «Кружкового движения» - единую точку доступа к работе с технологическими заказами от партнеров и получению обратной связи. Платформа обладает открытым API для интеграции с существующими проектами и позволяет коллективную доработку кейсов партнеров силами представителей компаний, методологов и организаторов мероприятий к методической форме адекватной для работы со школьниками и вести совместную коммуникацию всем стейкхолдерам, включая оценку результатов работы кружков. Система обладает способностью создавать динамически изменяющиеся малые рабочие группы, отдельные информационные	Существующие проектные образовательные программы, кружки и команды школьников и студентов как в рамках «Кружкового движения», так и за его пределами вынуждены устанавливать связи с партнерами индивидуально ввиду отсутствия федерального агрегатора, отвечающего всем требованиям «Кружкового движения», партнеров и заказчиков. Существующие платформы не обеспечивают онлайн-среды, в рамках которой возможно сотрудничество, командообразование и взаимодействие между различными и не обеспечивают возможности объективного сравнения результатов участников. Система должна содержать возможность оценивать профиль компетенций необходимых для решения кейса, структуру команды, задавать требования к этапности и срокам работы, критериям получаемых результатов, описывать MVP продукта, давать возможность

			каналы для таких групп, отображать общий прогресс работы над задачами и фиксировать экспертную оценку результата выполнения как отдельных задач, так и проекта в целом	отображать вероятные образовательные результаты проекта и необходимое для его выполнения оборудования, а также готовность заказчика кейса предоставлять консультации по задачам кейса
--	--	--	--	---