

Анализ экспериментальных
площадок по формированию
сообществ практик будущего

2023

**Анализ экспериментальных площадок
по формированию сообществ практик будущего**

**Проект Национальной киберфизической платформы
в Республике Башкортостан**

Ассоциация участников технологических кружков

2023

ББК 74.04

А64

УДК 371.39

А64 Анализ экспериментальных площадок по формированию сообществ практик будущего: проект Национальной киберфизической платформы в Республике Башкортостан / А.А. Андрюшков, А.И. Федосеев, А.С. Старостинская, О.Е. Кускова. – Москва: Ассоциация участников технологических кружков, 2023. – 43 с.

ISBN 978-5-6050932-4-4

В аналитическом отчете Инфраструктурного центра Кружкового движения НТИ представлено описание и результаты проведения первого этапа пилотного проекта Национальной киберфизической платформы в Республике Башкортостан. Задачей проекта является вовлечение школьников в науку и инженерию через работу с технологическими кружками: создание инструментов поддержки и развития кружков, а также преобразование просветительских и образовательных кружков в сообщества практик будущего.

ISBN 978-5-6050932-4-4



© Ассоциация участников
технологических кружков, 2023

Содержание

Введение	3
1. Проект развития кружков Национальной киберфизической платформы.....	4
1.1 Направления развития кружка и форматы деятельности.....	4
1.2 Дорожная карта кружка Национальной киберфизической платформы.....	8
2. Конкурс площадок для участия в пилотном проекте Национальной киберфизической платформы	14
2.1 Методология Конкурса.....	14
2.2 Критерии отбора экспериментальных площадок.....	15
2.3 Рейтинг площадок и итоги Конкурса	17
3. Результаты первого этапа проекта Национальной киберфизической платформы.....	19
3.1 Мониторинг организационной и методической деятельности кружка в концепции Национальной киберфизической платформы	19
3.2 Вовлеченность наставников кружков в проект Национальной киберфизической платформы	27
Заключение	43

Введение

В 2023 г. в Республике Башкортостан был запущен пилотный проект [Национальной киберфизической платформы](#) (далее – НКФП). Одной из задач проекта является вовлечение школьников в науку и инженерию через работу с технологическими кружками. Для этого важно, чтобы кружки не только осуществляли просветительскую функцию, но и становились *сообществами практик будущего*, то есть объединениями носителей передовых технологий и школьников. В таких сообществах проектируется новый жизненный уклад и принимаются инновационные решения.

Развитие кружка заключается в том, чтобы научно-технический кружок из только образовательной или просветительской площадки превратился в пространство, в котором подростки могут почувствовать себя взрослыми: понять, что они способны создавать продукты, имеющие значение и для других людей; что они занимаются темами, которые позволяют развивать современные технологии; что они участвуют в планировании работы всего кружка и несут равную с другими участниками ответственность за результаты; что они сами ставят перед собой задачи по обучению и участию в тех или иных образовательных мероприятиях.

Задачей кружка НКФП является создание среды, которая «зажжет» в школьниках стремление реализовывать себя и взаимодействовать с миром через техническое творчество, заложит основы нового инженерного мышления и понимания принципов работы с киберфизическими системами. Однако для реализации такой амбициозной задачи кружок должен стать сообществом, которое готово к долгому пути – пути развития и сопроектирования Национальной киберфизической платформы. На этом пути технологическому кружку предстоит усложнять свою деятельность: двигаться от просветительских и образовательных форматов к разработке собственных проектов киберфизических систем и включению в экономику своего региона.

Для осуществления проекта развития кружков в парадигме НКФП был проведен отбор площадок (кружков). Участникам проекта НКФП была предоставлена *методическая поддержка* (разработаны методическое пособие [«Как стать технологическим кружком НКФП»](#)), курс повышения квалификации и образовательные программы по передовым технологическим направлениям) и *организационная поддержка* от Кружкового движения и партнеров проекта, а также *материально-техническое обеспечение*.

К концу 2023 года завершился первый этап проекта НКФП. В данном отчете представлены результаты Конкурса экспериментальных площадок и результаты первого этапа проекта: проведен мониторинг развития кружков с августа по декабрь 2023 г., а также анализ вовлеченности наставников кружков в проект.

1. Проект развития кружков Национальной киберфизической платформы

1.1 Направления развития кружка и форматы деятельности

То, что кружок становится частью сообщества практик будущего, означает, что он становится пространством, в котором живут и работают увлеченные взрослые и дети. Это достигается за счет актуальности и нефиктивности тематики кружка и той деятельности, которую кружок ведет. В этом, безусловно, важна роль взрослого – руководителя, наставника – которая отличается от роли участника кружка. Однако кружок начинается не с разделения на учителя и ученика, а с увлекательной и перспективной для современного состояния науки и технологии темы, которой увлекаются и взрослые, и юные участники кружка. И они вместе изучают технологии, пробуют свои силы в инженерных соревнованиях, хакатонах, придумывают интересные темы для исследований и проектов. Создать такую среду совместной деятельности – непросто, однако именно в этом и заключается искусство и роль руководителя современного технологического кружка.

По тематике область деятельности кружка НКФП распространяется на все сферы деятельности, в которой требуется разработка автоматизированных систем, обладающих определенным набором социально-значимых функций. Поэтому и кружки программирования, в которых участники осваивают инструменты программирования на определенном языке и получают опыт создания программных продуктов, и кружки робототехники, занимающиеся чаще всего сборкой и программированием макетов роботов ограниченной функциональности с помощью конструкторов, могут стать кружками НКФП.

Однако формат работы в данных кружках не менее важен, чем сама тема занятий. Развитие кружка подразумевает проектное обучение; участие в инженерных соревнованиях, которые создают максимально приближенные к реальным условия для решения командных комплексных инженерных задач; проектно-конструкторскую и исследовательскую деятельность.

Для того, чтобы развивающая среда кружка способствовала формированию устойчивого интереса к инженерной сфере у подростков и стала основой для их профессионального пути, кружок должен иметь ценность не только как творческий досуг и углубленное изучение предметов. Можно выделить 4 социальные функции, которые кружок НКФП должен на себя взять.

- 1. Образовательная функция.** Участники повышают свой уровень знаний и компетенций в выбранной технологической сфере. Освоение инструментов, знакомство с оборудованием, изучение научных основ — это то, что позволяет занимающимся в кружке осваивать компетенции. Реализация кружком образовательной функции осуществляется не только в ходе выполнения образовательной программы, но и за счет того, что, в отличие от школы, кружок может гибко реагировать на новую ситуацию и образовательные запросы

участников кружка, вносить изменения в программу и использовать возможности внешних образовательных ресурсов или партнеров.

2. **Профориентационная функция.** Кружок помогает участникам определить свой профессиональный путь, сформулировать цели развития и социализации в мире современных технологий. Современные кружки для старших подростков – это один из наиболее правильных и эффективных форматов профориентационной работы, поскольку в нем подростки не только включаются в проживание профессиональных ситуаций и решение задач, но и знакомятся с профессиональным сообществом, носителями современной культуры деятельности научной, инженерной и предпринимательской.
3. **Производственная функция.** Кружок помогает своему окружению (школе, где он располагается, близлежащей территории, партнерским организациям и т.д.) путем создания полезных вещей или оказания услуг за счет имеющихся у него компетенций и ресурсов.
4. **Просветительская функция.** Кружок берет на себя функцию проведения просветительских мероприятий в целях популяризации среди молодежи и местного населения науки и технологий.

Для того, чтобы кружок мог выполнять эти социальные функции, необходимо рассматривать его как пространство для разных видов деятельности: участники кружка учатся, разрабатывают проекты, проводят исследования; команды готовятся к соревнованиям, производят прототипы и реальные продукты. Причем кружок может усложнять, развивать свою деятельность, приближаясь в этом развитии к сообществу профессионалов, участвующих как самостоятельная социально-экономическая единица. Для того, чтобы описать этот процесс усложнения деятельности кружка, мы предлагаем выделить векторы развития кружка по отдельным направлениям (рисунок 1, таблица 1).

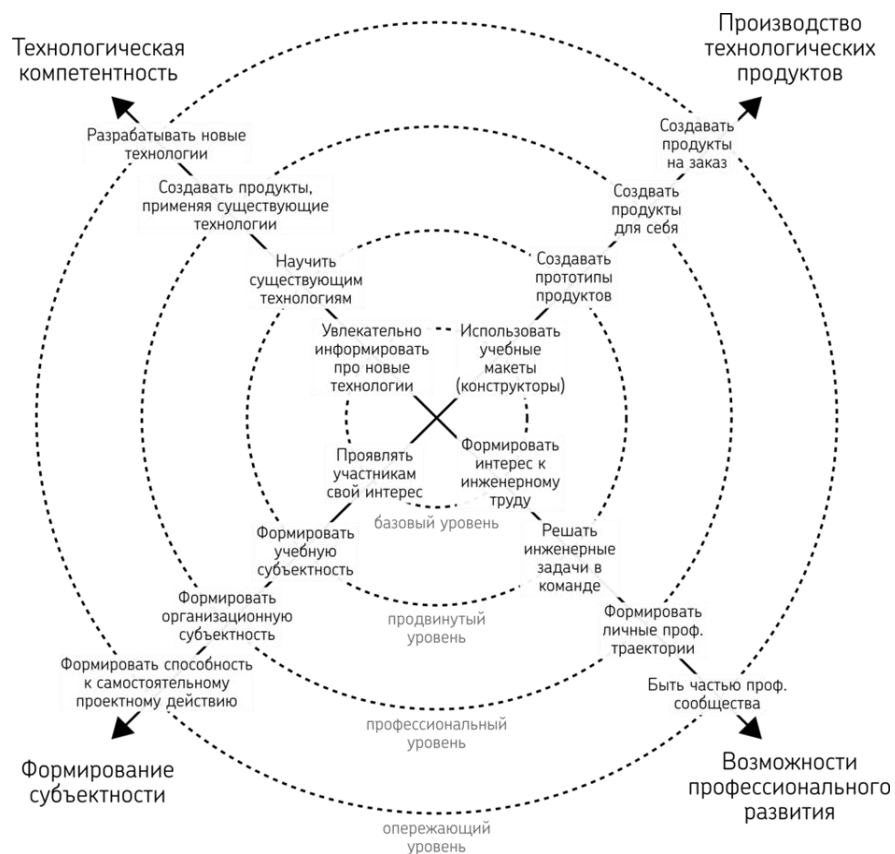


Рисунок 1. Векторы развития кружка с указанием возможностей кружка, соответствующих разным уровням

Таблица 1. Векторы развития кружка с указанием возможностей кружка, соответствующих разным уровням

	Базовый уровень	Продвинутый уровень	Профессиональный уровень	Опережающий уровень
Векторы развития				
Компетентность кружка в выбранном технологическом направлении	Кружок способен увлекательно проинформировать о новых технологиях	Кружок способен научить существующим технологиям	Кружок способен на основе существующих технологий создавать новые продукты	Кружок способен разрабатывать новые технологии
Способность кружка производить технологические продукты	Кружок способен создавать учебные макеты (на основе конструкторов)	Кружок способен создавать прототипы технологических продуктов (с использованием современного оборудования)	Кружок способен производить технологические продукты для собственного пользования	Кружок способен производить технологические продукты под запросы заказчика (школы, муниципалитета и т.п.)
Возможности для профессионального развития в кружке	Кружок формирует интерес к инженерному труду (в целом)	Кружок дает опыт командного решения инженерной задачи (в проектных командах, на соревнованиях и т.д.)	Кружок обеспечивает профессиональную навигацию для участников: помогает сформировать личные профессиональные траектории, образовательные маршруты	Кружок включен в профессиональное сообщество, имеет коммуникацию с научными и инженерными коллективами по своей теме, участвует в профессиональных мероприятиях (конкурсах, научно-практических конференциях, изданиях)
Формирование субъектности участников кружка	Кружок позволяет участникам проявить свой интерес	Кружок формирует учебную субъектность участников: устойчивую мотивацию на самообразование, постановку учебных задач перед собой, управление своим образовательным маршрутом	Кружок формирует организационную субъектность участников: способность к организации собственных мероприятий, проектных команд, участие кружка во внешних мероприятиях	Кружок формирует способность к самостоятельному проектному видению и созидательному действию в социальной и профессиональной сфере.

Усложнение каждого из векторов приближает кружок к определению себя прежде всего как сообщества технологических энтузиастов, сообщества практик будущего, а не просто организации дополнительного образования. Для перехода на более сложные

уровни по обозначенным выше векторам кружок должен иметь соответствующие форматы деятельности: обеспечение опыта профессиональной деятельности требует повышения требований к качеству проектной и исследовательской деятельности в школе, которые в свою очередь лучше всего организовывать за счет участия в лучших проектных конкурсах; развитие культуры командной работы в инженерной сфере требует опыта участия кружка в инженерных соревнованиях и хакатонах, где, собственно, и моделируются условия работы в профессиональной среде над комплексными инженерными задачами.

1.2 Дорожная карта кружка Национальной киберфизической платформы

Для реализации проекта развития кружков НКФП в Республике Башкортостан была создана дорожная карта кружка НКФП (рисунок 2). На дорожной карте представлены основные вехи, прохождение через которые поможет кружку вырасти от базового до опережающего уровня. Так как проект НКФП направлен на то, чтобы помочь кружкам стать сообществами технологических энтузиастов и сообществами практик будущего, в рамках проекта НКФП были запущены специальные мероприятия, выделенные на дорожной карте пунктиром. Методические материалы и ссылки на мероприятия, которые помогут кружкам пройти этот путь, постоянно обновляются и появляются на [сайте проекта](#).

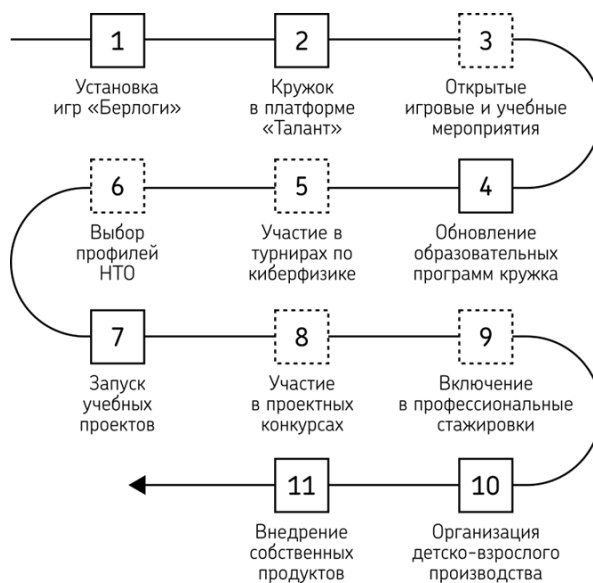


Рисунок 2. Дорожная карта кружка НКФП

Развитие кружка начинается с **Шага 1** – знакомства с миром [мобильной игры «Берлога»](#) и определение возможности ее использования в деятельности кружка. Играя в вымышленный мир, подросток знакомится с разными образцами социально-значимой деятельности, которые названы в игре традициями. Эти игровые традиции напрямую связаны с теми профессиональными сферами инженерной и научной деятельности, которыми подростки могут заниматься в кружках, участвуя, например, в [Национальной технологической олимпиаде](#) (далее также – НТО).

В 2023 году всем российским школьникам доступны мобильные игры «Защита пасеки» и «Академия»:

- «Защита пасеки» – это игра в жанре *Tower defence*, в которой игроку предстоит защитить пасеку от нашествия кибер-насекомых, приобретая и перепрограммируя сельскохозяйственную технику.
- «Академия» – это сюжетное приключение, в котором игрок помогает медвежонку завести новых друзей и защитить от опасности Межгалактическую Академию. В ходе игры герой научится работать в команде, решит множество логических задач, познакомится с основными направлениями деятельности Кружкового движения, а также раскроет тайны Академии.

Шаг 2 для кружка НКФП – это знакомство с цифровой платформой [«Талант»](#). Платформа «Талант» позволяет школьникам и студентам участвовать в технологических соревнованиях и других образовательных мероприятиях Кружкового движения и его партнеров. Участники регистрируются, получают Talent-ID и в дальнейшем наполняют свое цифровое портфолио, куда записываются достижения в конкурсах, победы в олимпиадах, реализованные проекты, пройденные онлайн курсы и т.п.

Шаг 3 для кружка НКФП – проведение открытых игровых и учебных мероприятий для игроков «Берлоги», узнавших о мероприятиях в приложении, а также для регулярных участников кружка, в качестве образовательной практики.

Форматы открытых мероприятий:

- игровые мероприятия (дискуссионные игры, стратегические настольные игры, квесты и пр.) в сеттинге «Берлоги», позволяющие глубже погрузиться в вопросы организации цивилизации медведей-инженеров;
- технологические мастер-классы, направленные на знакомство участников с оборудованием кружка и его освоение;
- хакатоны по решению инженерных задач.

Шаг 4 для кружка НКФП – выведение своей образовательной программы на фронт, постоянное обновление содержания программы в соответствии с актуальными технологическими вызовами. Киберфизические системы встречаются в разных сферах, поэтому образовательные программы кружков НКФП могут охватывать широкий спектр тематик: от создания мобильных приложений до запуска космических спутников, от создания умных устройств до новых материалов, от геймдизайна до систем управления здоровьем. Это позволяет включиться в проект кружкам самых разных направлений: по программированию, основным средством производства которых является компьютер; по робототехнике, в которых привыкли к взаимодействию с различными робототехническими конструкторами; инженерно-производственным, организованным как мастерские и фаблабы.

Кружковым движением и группой специалистов в сфере киберфизических систем разработаны образовательные программы по различным направлениям, которые могут быть использованы для организации работы кружка. На данный момент разработаны следующие образовательные программы:

- Программирование для мобильной игры «Берлога»;
- Дизайн мобильных приложений в QML;
- Алгоритмизация и программирование на C++ и основы ООП (на примере Linux и ОС Аврора);
- Проектируя будущее. Колонизация (создание своего поселения на другой планете с использованием 3D-моделирования);
- Беспилотные авиационные системы;
- Компьютерное зрение в робототехнике;
- Мобильная робототехника;
- Новые горизонты. Основы спутникостроения;
- Основы схмотехники;
- Инженер-программист умных теплиц;
- Инженер будущего (знакомство с миром наземной, подводной и космической робототехники);
- Цифровой завод: технологии 3D-печати;
- Цифровой завод: лазерные технологии;
- Основы оперативного спутникового мониторинга с АПК Lex;
- Технологии беспроводной связи.

Для руководителей и наставников кружков, желающих включиться в проект Национальной киберфизической платформы, регулярно проводятся курсы повышения квалификации по данным образовательным программам, а также обеспечена методическая поддержка их реализации. Ключевая задача курсов повышения квалификации – познакомиться с оборудованием и программами, по которым происходит обучение в кружках. Данные программы являются первыми модулями на пути освоения принципов киберфизики. Для всех кружков, входящих в проект НКФП, организован постоянно действующий научно-методический семинар, на котором проводится разбор содержания образовательной деятельности кружков и обмен опытом.

Шаг 5 для кружка НКФП – участие в турнирах сообщества кружков киберфизики в своем регионе и в других регионах России. Киберфизика – это новое направление, которое дает богатый материал для проведения состязаний отдельных участников и коллективов кружков. Такие состязания могут содержать требования к умению программировать, знаниям физики, а также к способности строить адекватные модели физической реальности. Задачи, сочетающие в себе такие требования, невозможно решить методом проб и ошибок, часто применяемом в ходе популярных робототехнических соревнований. На турнирах по киберфизике участникам необходимо совмещать исследование среды и создание собственных инженерных решений.

Примеры тематик киберфизических турниров:

- сочетание сложных механических и электронных систем, например, стабилизация маятника на подвижной платформе с использованием датчиков и электродвигателей;
- совместная работа нескольких автономных агентов (например, роботов или беспилотников) в ситуации меняющихся условий окружающей среды;
- работа с «непривычными» средами передачи сигналов (акустика в воздухе/воде, инфракрасный сигнал в освещенном помещении и т.п.), для чего участникам необходимо собирать собственные исследовательские установки картирования пространства, выбирать собственные протоколы передачи данных и т.п.;
- восстановление назначения системы и ее работы по набору разрозненных компонентов и отрывочным сведениям о ее применении.

Турниры можно проводить на своей площадке, приглашая к участию команды из других школ. Проведение турнира по киберфизике позволяет утвердить технологический кружок на фронтире – в таком кружке не просто учат одной из программ, но занимаются исследованиями и проектами в новейшей области. Так кружок становится частью научно-технического движения.

Шаг 6 для кружка НКФП – определение для себя наиболее значимых инженерных соревнований (конкурсы, олимпиады), участие в которых поможет кружку развиваться и получать социальное признание. Для формирования общности технологического кружка важны внешние вызовы и годовой ритм жизни. Такой ритм задается внешними инженерными соревнованиями и конкурсами, которые дают возможность участникам кружка увидеть команды из других городов, обнаружить свои сильные и слабые стороны и возможную планку, к которой стоит стремиться. Очные финалы инженерных соревнований – это не только состязания, но также знакомство и радость событийствования с лучшими представителями своего направления, с которыми в будущем предстоит вместе развивать технологические отрасли.

Шаг 7 для кружка НКФП – создание учебных проектов на основе технологий, осваиваемых в кружке. Это первый шаг к формированию активной позиции относительно развития окружающего мира. Проектная деятельность – важнейшая составляющая работы современного технологического кружка. Проектный подход позволяет воспитывать субъектность, без которой невозможно готовить технологических лидеров страны.

Шаг 8 для кружка НКФП – участие в конкурсе проектов киберфизических систем и других проектных конкурсах, подходящих по тематике. Соревнования помогают кружку получить энергию для своей жизнедеятельности: собраться в команды, почувствовать атмосферу фронтира, получить поддержку других сильных команд, сформулировать образовательные и организационные цели. Участие в проектных конкурсах – это важная составляющая организации проектной деятельности в кружках,

поскольку она прежде всего делает возможным дать внешнюю оценку «проектной мощности» кружка в целом и экспертную оценку деятельности кружковцев.

Отдельного внимания заслуживают конкурс и конференция [«Старт в инновации»](#), ежегодно поддерживающие технологическое предпринимательство в молодежной среде, а также [Всероссийский конкурс проектов с открытым кодом FOSS](#), в котором школьники и студенты могут участвовать с собственными проектами, внедрять свободное ПО в свое образовательное учреждение или вносить свой вклад в существующие open source проекты.

Шаг 9 для кружка НКФП – знакомство с профессиональными сообществами и включение в их деятельность в качестве стажеров. Включение технологического кружка в реальную деятельность и профессиональные сообщества подразумевает поточность: внешние эксперты и заказчики регулярно обращаются к участникам кружка, а кружковцы выходят за пределы своей общности и взаимодействуют с другими профессиональными общностями в разных ролях. Особенно важна на этом пути роль стажера – того, кто способен одновременно учиться и выполнять востребованные производственные задачи, осваивать профессиональную культуру и привносить свежую энергию в коллектив.

На платформе [«Талант»](#) можно найти разные стажировки, которые регулярно организует Кружковое движение НТИ. Одним из ключевых направлений и логическим продолжением конкурса проектов с открытым кодом является программа оплачиваемых стажировок [«Код для всех»](#). Также в 2023 году открыты первые [профнавигационные лаборатории](#) по пяти направлениям, приоритетным для достижения технологического суверенитета России: искусственный интеллект, электроника, космос, нейротехнологии и энергетика.

Шаг 10 для кружка НКФП – переход на серьезные проекты, способные экономически обеспечить кружок. Сегодня все чаще технологические кружки, созданные на базе школ, центров дополнительного образования и организаций среднего профессионального образования, совмещают образовательную и производственную функции. Причем в производственной деятельности принимают участие как участники кружков, так и выпускники. Появляются разновозрастные команды, ведущие в кружке производственную деятельность: от производства сувенирной продукции с помощью аддитивных технологий до мониторинга состояния лесов и сельскохозяйственных территорий в своих регионах средствами аэрокосмических систем. В таких разновозрастных командах возникают условия для того, чтобы подростки получали опыт профессиональной пробы в качестве инженеров.

Шаг 11 для кружка НКФП – включение в экономику своего региона, внедрение собственных продуктов и изменение практики настоящего на практики будущего. Подлинный кружок технологических энтузиастов работает с будущим. Он меняет свою жизнь и жизненный уклад вокруг себя, влияя на сообщества своего региона. Кружок Национальной киберфизической платформы опережающего уровня разрабатывает

новые технологии, производит технологические продукты, он включен в профессиональное сообщество и развивает коммуникацию с научными и инженерными коллективами в рамках своей тематики, участвует в профессиональных мероприятиях, формирует способность к самостоятельному проектному видению и созидательному действию в социальной и профессиональной сфере. Все это — результат долгого пути формирования сообщества технологических энтузиастов, выращивания собственного видения и проактивного действия.

Дойдя до этого этапа, кружок может вернуться к образам будущего, которые представлены в мире «Берлоги» (шаг 1), но уже на других основаниях – не разглядывая их со стороны, а ощущая, как прорастают практики будущего, запущенные кружком. Кружки НКФП – это фронтир мира технологий. Кружки НКФП могут сформировать сообщество энтузиастов, готовых вкладывать свою энергию, знания и труд в создание новых технологий и решение актуальных проблем страны и мира.

2. Конкурс площадок для участия в пилотном проекте Национальной киберфизической платформы

2.1 Методология Конкурса

С целью формирования сети пилотных площадок для участия в пилотном запуске Национальной киберфизической платформы Министерство образования и науки Республики Башкортостан и Ассоциация участников технологических кружков (Инфраструктурный центр НТИ по направлению «Кружковое движение») запустили республиканский конкурс в онлайн-формате (далее – Конкурс). Победители Конкурса получили право стать участниками пилотного проекта, в т.ч. пройти курсы повышения квалификации для педагогов площадок (кружков) и претендовать на дополнительное оснащение площадок (кружков) оборудованием и расходными материалами в рамках реализации пилотного проекта.

Конкурс проходил с 20 марта по 23 апреля 2023 года (заявки принимались с 20 марта по 17 апреля 2023 года).

Информация о конкурсном отборе была размещена на [официальном сайте](#) Национальной киберфизической платформы вместе с Приказом «О реализации пилотного проекта Национальной киберфизической платформы в Республике Башкортостан» и Положением «О республиканском конкурсе по отбору площадок для участия в пилотном запуске Национальной киберфизической платформы».

Конкурс – это единовременный отбор площадок и наставников для участия в пилотном проекте. Площадка (кружок) – подразделение дополнительного образования на базе организации общего образования или дополнительного образования, расположенной на территории Республики Башкортостан. В пилотном проекте в рамках одной организации могло быть представлено несколько площадок (кружков).

Заявка на конкурс подавалась лично наставником – представителем организации, отвечающим за реализацию программы (или нескольких программ) дополнительного образования на базе площадки (кружка), имеющим соответствующую педагогическую квалификацию. Для подачи заявки была необходима учетная запись на онлайн-платформе «Талант».

Основными целями конкурса являлись:

- выявление ведущих организаций и действующих на их базе площадок для включения в пилотный проект;
- определение мотивированных наставников и руководителей организаций для вовлечения в реализацию пилотного проекта;
- определение уровня материального и кадрового оснащения организаций (кружков), включаемых в пилотный проект.

В рамках пилотного проекта было введено четыре типа площадок в соответствии с вариантами оснащения технологическим оборудованием и возможных для реализации программ дополнительного образования.

1. Кружки программирования – кружки, нацеленные на развитие компетенций в области искусственного интеллекта, компьютерного зрения, информационной

безопасности, программирования, мобильной разработки и других смежных областей. Для реализации программ достаточно компьютеров, но также может быть дополнительное оборудование к ним: шлемы или очки виртуальной реальности, фото- и видеокамеры и пр.

2. Кружки робототехники – кружки, нацеленные на развитие компетенций в области беспилотного транспорта, летательной робототехники, «умного дома», нейротехнологий и других направлений, связанных с робототехникой и базовыми компетенциями в этой сфере (программированием, электроникой и конструированием). Для реализации программ необходимы конструкторы любого типа.
3. Инженерно-конструкторские кружки – кружки общеинженерной подготовки: электроники, конструирования, моделирования, прототипирования, цифрового производства. Для реализации программ необходимо оборудование для прототипирования: столярная мастерская, 3D принтеры, фаблаб.
4. Кружки подготовки к НТО – кружки по тематикам профилей Национальной технологической олимпиады (далее – НТО), нацеленные на подготовку финалистов и победителей передовых инженерных командных соревнований в России, развитие компетенций по решению комплексных инженерных задач. Для реализации программ в кружке необходимы специальные комплекты для подготовки, рекомендованные разработчиками профилей.

Один наставник мог подать более одной заявки на запуск кружка, но не более одной в каждом из типов площадок. В конкурсе было 4 направления – по одному на каждый из типов площадок. По итогам проведения конкурса в каждом из направлений был составлен рейтинг участников. Лучшие заявки были объявлены победителями конкурса в каждом из направлений.

Оценка конкурсных заявок производилась Жюри Конкурса, на основе рейтинга, составленного в результате технической оценки в соответствии с критериями (см. раздел 2.2).

2.2 Критерии отбора экспериментальных площадок

Модель кружка в рамках пилотного проекта Национальной киберфизической платформы является непростой для реализации и требует определенного оборудования и опытности наставника, его готовности осваивать сложное технологическое содержание Национальной технологической олимпиады и направлений НТИ, работать с мобильной игрой «Берлога» и онлайн-платформой «Талант».

Для запуска площадки Национальной киберфизической платформы необходимы:

- физическое пространство (учебный кабинет) в организации общего или дополнительного образования, оснащенное необходимым для реализации программ оборудованием и оформленное инфографическими плакатами проекта;

- методическое обеспечение: одна или несколько программ дополнительного образования, которые возможно реализовать на имеющемся оборудовании;
- наставник кружка, прошедший курсы повышения квалификации, способный работать с оборудованием, программами, онлайн-платформой «Талант» и с новыми детьми, узнающими о кружке и его мероприятиях, благодаря мобильной игре «Берлога»;
- профиль организации на онлайн-платформе «Талант», позволяющий заявлять и публиковать собственные мероприятия наставнику и участникам кружка, а всем пользователям «Талант» – узнавать про них и приходить.

Таким образом для успеха реализации пилотного проекта Национальной киберфизической платформы необходимы площадки и наставники, наиболее подготовленные технически и методически к включению в проект, которые станут для детей проводниками между игрой и технологическим образованием. В соответствии с этим были определены следующие значимые принципы для отбора площадок:

- оснащение оборудованием по тематикам НТИ/НТО;
- статус кружка по итогам Конкурсов кружков в 2019–2022 гг;
- результаты участников и выпускников в мероприятиях КД НТИ (НТО, конкурс Талант и др.);
- результаты участников и выпускников в ключевых мероприятиях научно-технического творчества (цифровые портфолио на платформе Талант КД);
- прохождение наставниками программ по темам НТИ/НТО;
- местоположение площадки: не менее 25% площадки на территории г. Уфа и не менее 15% сельских территорий.

В соответствии с этими принципами был составлен шаблон анкеты, которая была размещена на онлайн-платформе «Талант».

1. Организация.
2. Должность.
3. Тематика площадки (кружка).
4. Достижения учеников в Национальной технологической олимпиаде (НТО).
5. Достижения на иных технологических соревнованиях (робототехнических, авиа-, авто-, судомodelьных).
6. Достижения в олимпиадах различных уровней по физике, математике, информатике.
7. Опыт создания проектов, достижения на проектных конкурсах.
8. Парк оборудования.
9. Фотографии оборудования во время использования.
10. Мотивационное эссе: «Как вы планируете развивать кружок? Как участие в пилотном проекте и приток школьников на мастер-классы через игру поможет вам?»

Было выделено 5 критериев для технической оценки анкет заявок:

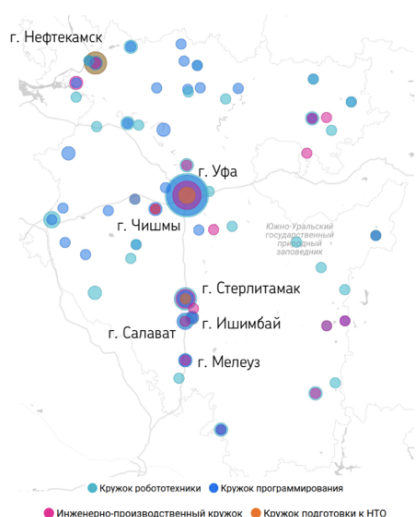
1. опытность наставника;
2. мотивация наставника;
3. оснащение кружка;
4. участие в Конкурсе кружков;
5. участие в мероприятиях Кружкового движения.

По пяти критериям вычислялась сумма баллов, которую получала заявка. По каждому направлению был составлен рейтинг и создана рекомендация к отбору заявки в проект НКФП.

2.3 Рейтинг площадок и итоги Конкурса

Всего было получено 164 заявки, из них:

- кружки программирования – 53 заявки;
- кружки робототехники – 70 заявок;
- инженерно-производственные кружки – 31 заявка;
- кружки подготовки к НТО – 10 заявок.



Всего подано на конкурс: **164 заявки**

Кружки программирования	53 заявки	32%
Кружки робототехники	70 заявок	43%
Инженерно-производственные кружки	31 заявка	19%
Кружки подготовки к НТО	10 заявок	6%

Статистика по территориям:

- Город Уфа (33 заявки, 20%)
 - Другие города и городские поселения (77 заявок, 47%)
 - Сельские территории (54 заявки, 33%)
- | | |
|---------------------------|--------------|
| 1 Уфа | 33 заявки |
| 2 Нефтекамск, Стерлитамак | по 13 заявок |
| 3 Салават | 6 заявок |
| 4 Ишимбай, Мелеуз, Чишмы, | по 5 заявок |

Рисунок 3. Статистика поданных заявок

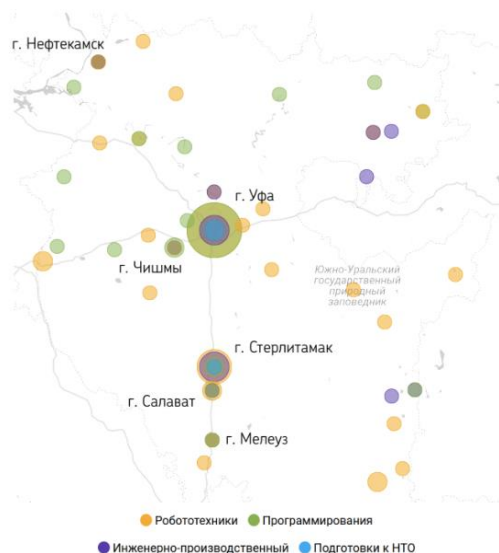
В результате технической оценки часть заявок была перенесена в более подходящее направление. Всего в конкурсе на 4 направления участвовали:

- Кружки программирования – 53 заявки.
- Кружки робототехники – 77 заявок.
- Инженерно-производственные кружки – 26 заявок.
- Кружки подготовки к НТО – 8 заявок.

Экспертное жюри проанализировало каждую заявку, приняло список из 91 площадки (кружка) как победителей республиканского конкурса по отбору площадок

для участия в пилотном запуске Национальной киберфизической платформы и рекомендовало его к утверждению Министерством образования и науки Республики Башкортостан. Были рекомендованы:

- кружки программирования – 27;
- кружки робототехники – 41;
- инженерно-производственные кружки – 18;
- кружки подготовки к НТО – 5.



Экспертным жюри была отобрана 91 площадка (кружок) на базе 61 организации по следующим направлениям (после корректировки):

- Кружки программирования – 27 площадок
- Кружки робототехники – 41 площадка
- Инженерно-производственные кружки – 18 площадок
- Кружки подготовки к НТО – 5 площадок

Из них:

- в Уфе – 24 площадки (26,4%),
- в других городах – 44 площадки (48,3%),
- в сельской местности – 23 площадки (25,3%).

Рисунок 4. Итоги Конкурса

3. Результаты первого этапа проекта Национальной киберфизической платформы

В декабре 2023 г. завершится первый этап проекта по развитию кружков НКФП. Было проведено исследование успешности реализации модели технологического кружка НКФП и формирования сообщества наставников.

В рамках проекта НКФП наставник кружка реализовывал одну из 15 образовательных программ. Наибольшее число кружков (20) реализовывали программу «Программирование для мобильной игры “Берлога”» (рисунок 5). Значительное количество кружков реализовывали программы «Мобильная робототехника» (12 кружков), «Основы схемотехники» (11 кружков), «Цифровой завод: технологии 3Д-печати» (11 кружков). Кроме того, 3 кружка работали по собственной программе («Авиамоделирование», «Когнитивные науки», «Программирование на Python»).

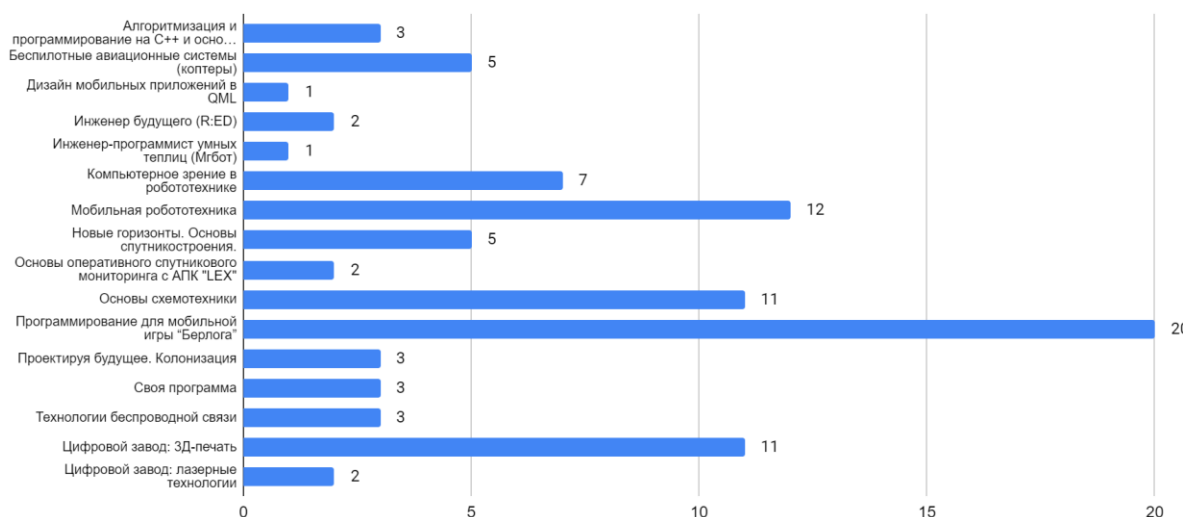


Рисунок 5. Численное распределение кружков, участвующих в проекте НКФП, по образовательным программам

В итоговом анкетировании по результатам первого этапа развертывания проекта НКФП с августа по декабрь 2023 г. приняли участие наставники из 76 кружков (всего в проекте принимают участие 91 кружок). Задачей анкетирования стали мониторинг организационного и методического разворачивания деятельности кружка в концепции НКФП, а также анализ вовлеченности наставников кружков в проект.

3.1 Мониторинг организационной и методической деятельности кружка в концепции Национальной киберфизической платформы

Результатом первого этапа пилотного проекта НКФП в Республике Башкортостан стала деятельность 76 площадок – технологических кружков. В каждом кружке обучаются школьники от 7 до 18 лет, причем большинство кружков работают с подростковой аудиторией (13–18 лет). Количество учащихся в кружках от 4 до 70 человек.

Мониторинг участия в открытых мероприятиях и событиях показал, что большинство кружков дошли до шага 6 «Дорожной карты кружка НКФП» (раздел 1.2,

рисунок 2). В этих кружках были проведены мероприятия, связанные с игрой «Берлога» (77,6% кружков), открытые игровые и учебные мероприятия (мастер-классы и дни открытых дверей); участники кружка были вовлечены в Турнир юных киберфизиков (задача по акустике – 63,2% кружков; задача по передаче сигнала в инфракрасном диапазоне – 31,6% кружков); также в кружках были проведены Уроки НТО (53,9% кружков). Только один кружок принял участие в проектном конкурсе «Старт в инновации». Однако почти половина площадок (48,7%) запустили учебные проекты в рамках «Инженерной школы 20.25». Из них почти половина кружков участвовали в рамках кейса «Школьный автобус» (43,2%) и почти четверть – в рамках кейса «Автоматизация среды жизни, работы или учебы в школе или кружке» (22,7%) (рисунок 6).

Таблица 2. Численность кружков, участвующих в проекте НКФП, проводивших открытые мероприятия

Мероприятие/событие	Число кружков	Процент, %
Час Берлоги	59	77,6
Игры о практиках будущего	5	6,6
Игра «Первопроходцы»	33	43,4
Свой формат открытого мероприятия	30	39,5
Турнир юных киберфизиков: задача по акустике	48	63,2
Турнир юных киберфизиков: задача по передаче сигнала	24	31,6
Урок НТО	41	53,9
1-й этап Национальной технологической олимпиады	19	25,0
2-й этап Национальной технологической олимпиады	7	9,2
Конкурс и конференция «Старт в инновации»	1	1,3
Инженерная школа 20.25	37	48,7
Всероссийский конкурс проектов с открытым кодом FOSS	0	0
Программа стажировок «Код для всех»	0	0
Лаборатории профессиональной навигации	0	0



Рисунок 6. Распределение кружков по кейсам «Инженерной школы 20.25»

Помимо этого, учащиеся 22-х кружков (28,9%) приняли участие в иных проектных конкурсах. Среди них наставники кружков упоминают следующие мероприятия:

- Воздушно-инженерная школа;
- Вернадские чтения;
- «Большие вызовы»;
- Межрегиональный конкурс «Потенциал» (отборочный тур Балтийского инженерного конкурса);
- Балтийский инженерный конкурс;
- Всероссийский конкурс «Линия Кармана»;
- Всероссийская интернет-олимпиада по нанотехнологиям;
- Всероссийская олимпиада школьников по технологии;
- Всероссийские конкурсы МАН «Интеллект будущего» («Шаги в науку», «Будущие Ломоносовы», «Планета проектов»);
- Всероссийские конкурсы РОО «Доктрина» («Мы гордость Родины», «Неотерра»);
- Всероссийский конкурс НС «Интеграция» («Первые шаги в науке», «Обретенное поколение»);
- Всероссийский конкурс юных изобретателей и Рационализаторов МГТУ «Станкин»;
- Всероссийская конференция юных техников и изобретателей в Госдуме РФ;
- Всероссийская олимпиада учебно-исследовательских проектов детей и молодежи «Созвездие»;
- Международная молодежная научно-практическая конференция исследовательских работ «Росток»;
- «Уметбаевские чтения»;

- «Робофинист»;
- «Робофест».

По завершении четырех месяцев проекта участники из кружков еще не были вовлечены в профессиональные стажировки (таблица 2).

Подавляющее большинство кружков (61 кружок – 80,3%) использовали при работе с участниками кружка мобильные игры Берлога: «Защита Пасеки» или «Берлога: Академия» (рисунок 7). При этом наставники больше половины из этих кружков (34 кружка, то есть 55,7%) указали, что считают опыт применения игр успешным. Однако важно учесть, что достаточно большое число кружков (27 – 35,5%), участвующих в проекте НКФП, пока оценивают опыт применения игры в кружковой деятельности как «не слишком удовлетворительный».

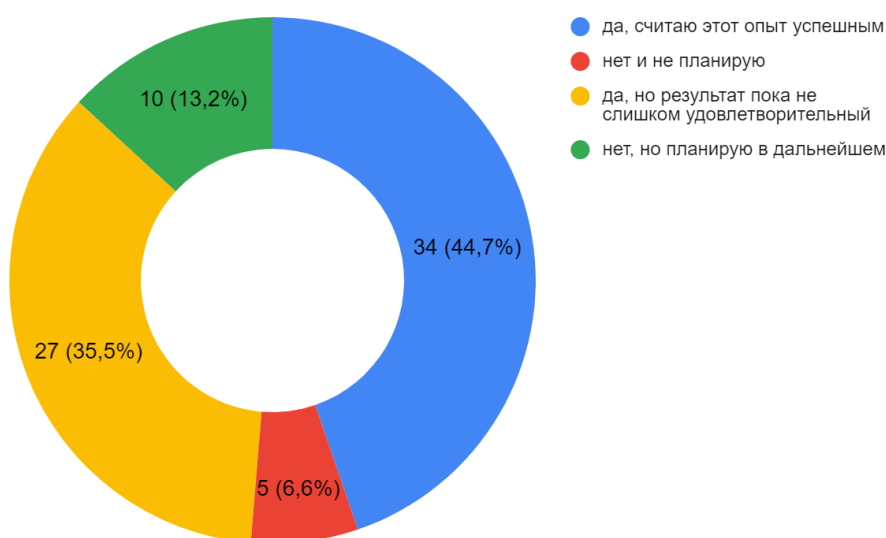


Рисунок 7. Распределение ответов наставников кружков на вопрос: «Использовали ли вы мобильные игры Берлога: “Защита Пасеки” или “Берлога: Академия” при работе с участниками кружка?»

Наставники указали различные цели, с которыми они применяли игру в кружке:

- для знакомства с игрой;
- для ознакомления детей с программированием;
- для привлечения детей в кружок;
- для проведения конкурса (challenge) по миру «Берлоги»;
- для объединения детей общими интересами;
- для проведения соревнований;
- для развития интеллектуальных способностей;
- для ориентации на событийное программирование и метод конечных автоматов;
- для проведения открытых мероприятий и отдельных занятий, посвященных игре «Берлога»;
- для программирования юнитов для прохождения всех уровней игры;
- для разработки вариантов интерфейса под мобильную игру «Берлога»;
- для обучения.

В разделе 2.1 данного отчета представлены 4 функции кружка НКФП. По результатам первого этапа проекта НКФП наставники сами определяли, насколько значима для их кружка реализация каждой функции. На рисунках 8–11 представлены распределения ответов наставников. Наставники подавляющее большинства кружков оценивают значимость каждой из функций выше среднего.

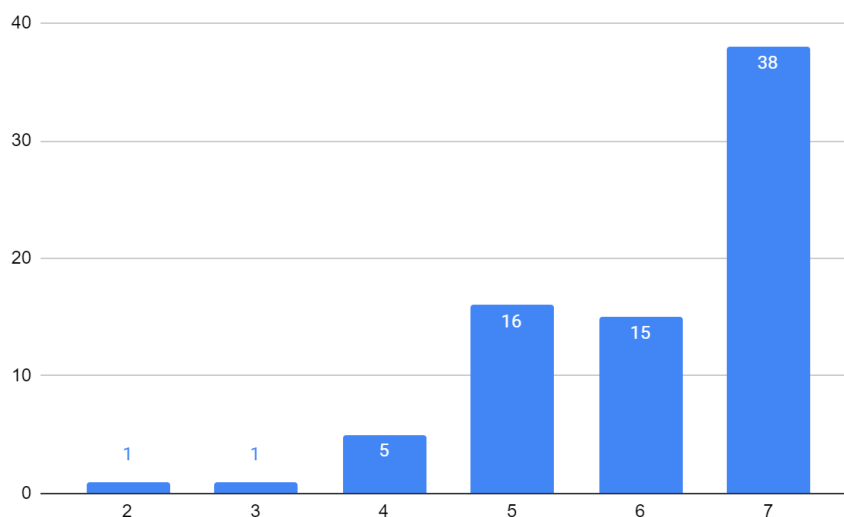


Рисунок 8. Распределение ответов наставников о значимости **просветительской функции**: знакомство с новыми технологиями (шкала от 1 до 7, где 1 совершенно незначима, а 7 – очень значима)

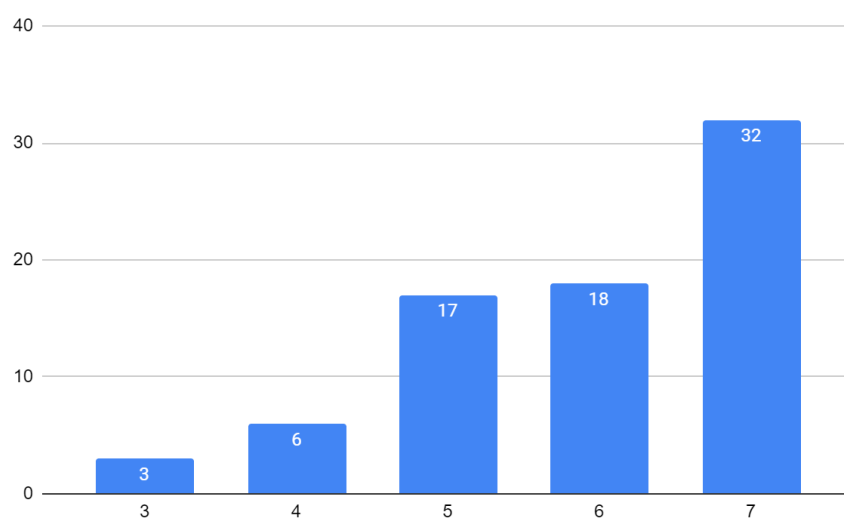


Рисунок 9. Распределение ответов наставников о значимости **образовательной функции**: обучение новым технологиям (шкала от 1 до 7, где 1 совершенно незначима, а 7 – очень значима)

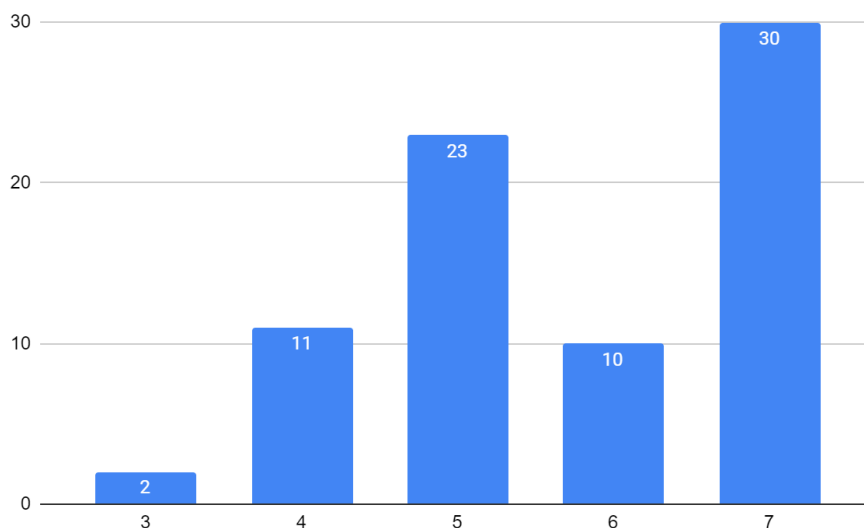


Рисунок 10. Распределение ответов наставников о значимости **профориентационной функции**: помощь в выборе профессии в сфере новых технологий (шкала от 1 до 7, где 1 совершенно незначима, а 7 – очень значима)

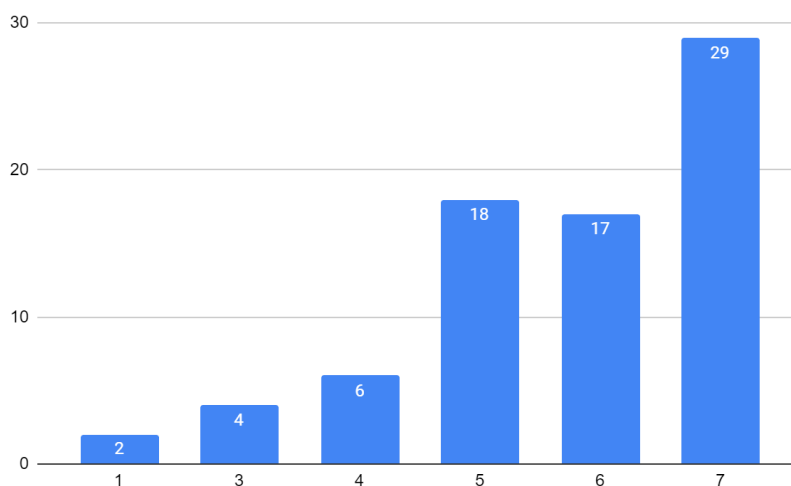


Рисунок 11. Распределение ответов наставников о значимости **производственной функции**: получение опыта реальной инженерной деятельности (шкала от 1 до 7, где 1 совершенно незначима, а 7 – очень значима)

Несмотря на ответы о высокой значимости профориентационной функции, анализируя опыт учащихся своего кружка, наставники больше половины кружков (47 кружков – 61,8%) затруднились ответить, изменились ли за время участия кружка в проекте НКФП представления участников кружка о своих жизненных и карьерных перспективах. И только в четверти кружков (20 кружков, 26,3%) представления учащихся изменились (рисунок 12).

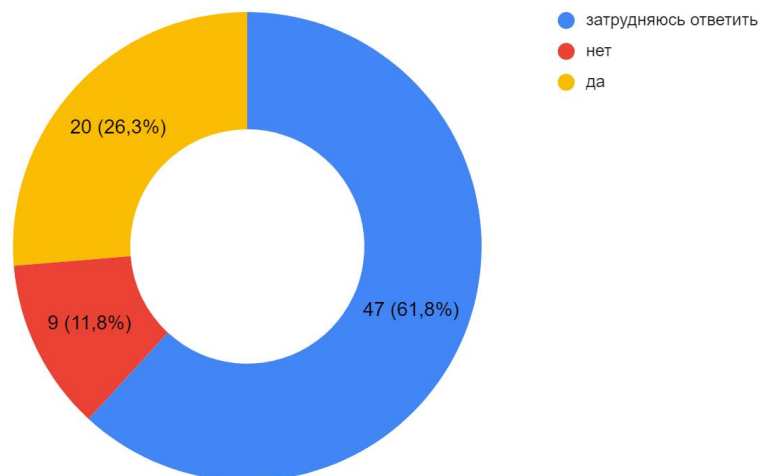


Рисунок 12. Распределение ответов наставников на вопрос: «На ваш взгляд, за время участия кружка в проекте НКФП изменились ли представления участников кружка о своих жизненных и карьерных перспективах?»

Среди того, что изменилось, наставники отмечают разные аспекты. Далее приведены цитаты наставников:

- Большинство учащихся заинтересовалось программированием.
- Всем участникам пришлось заняться проектной деятельностью.
- Дети начали задумываться о работе программистов и др. профессиях.
- Заинтересованность IT-специальностями.
- Заинтересованность инженерными специальностями.
- Заинтересованность современными видами производства и созданием собственных продуктов.
- Некоторые ребята выбрали профессии технического направления.
- Некоторые ученики начали делать домашние задания.
- Появилось понимание возможностей трансформации своих достижений для профориентации.
- Представив свои работы и ознакомившись с проектами других ребят, у учеников появились идеи реализации новых разработок, возросла уверенность в своих силах, возник насущный вопрос: «В каком ВУЗе учат на киберфизиков?»
- Ребят заинтересовало то, что, участвуя в олимпиадах НТО, выигрывая, можно попробовать без экзаменов попасть на бюджет в вуз, это их мотивирует.
- Ребята больше заинтересовались техническими кружками.
- Ребята стали более ответственно и с большим интересом относиться к выполнению заданий по 3D-моделированию, к изучению схем, к программированию на Arduino и на других языках и т.п.
- Ребята увидели, что и в своем городе они могут учиться и развиваться, а также найти нишу для будущей работы.
- У учащихся появились четкие представления о значимости развития современных технологий и их совместимости с образовательным процессом.
- У школьников расширились горизонты, давая им ясное представление о возможностях в сфере технологий и стимулируя их к более осозанным и успешным карьерным шагам в будущем.
- Участники узнали, что можно участвовать в конкурсах с более серьезной целью – быть победителем, призером, получить диплом, дающий право на дополнительные баллы при поступлении, и самое главное – разработать проект, который может стать этапом развития

собственного бизнеса или который в реальности может выйти за грани простого проекта, помочь людям в улучшении жизни.

Другой аспект превращение кружка в кружок НКФП – это развитие связей с регионом и партнерами из вузов и технологических компаний.

Наставники отвечали на вопрос, считают ли они значимыми для их кружка появление устойчивых связей с высокотехнологичными предприятиями Республики Башкортостан по тематикам НКФП. Несмотря на то, что наставники большинства кружков (56 кружков – 73,7%) видят эту значимость, пока таких партнеров у кружков не появилось. Наставники трех кружков (3,9%) вообще не считают такой значимым появление таких партнеров, а 12 наставников (15,8%) пока не определились. Только в двух кружках такие партнеры появились за время проекта, а у трех кружков они были до начала проекта НКФП (рисунок 13).

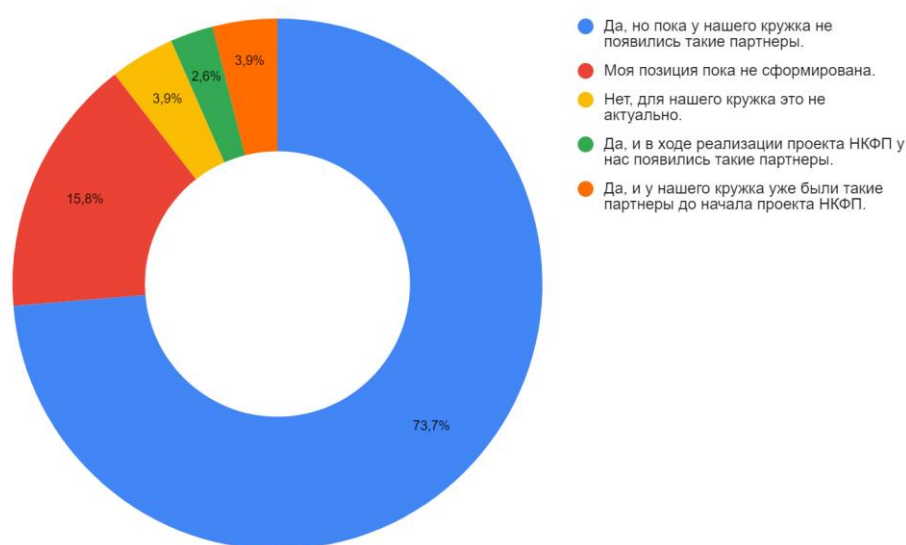


Рисунок 13. Распределение ответов наставников на вопрос: «Считаете ли вы значимым для вашего кружка появление устойчивых связей с высокотехнологичными предприятиями Республики Башкортостан по тематикам НКФП?»

В рамках развертывания первого этапа проекта НКФП наставникам была предложена методическая поддержка: образовательные программы, методические материалы, курсы повышения квалификации, вебинары и пр. В таблице 3 указано число наставников, которые посетили отдельные методические мероприятия (из 59 наставников, заполнивших анкету). Подавляющее большинство наставников посетили курсы повышения квалификации (офлайн и онлайн), а также вебинары по подготовке к Инженерной школе и Турниру юных киберфизиков (ТЮКФ).

Таблица 3. Численность наставников, участвующих в проекте НКФП, посещавших методические мероприятия

Мероприятия и события	Число наставников	Процент, %
Онлайн-обучение (август)	52	88,1
Очное обучение в Уфе (сентябрь)	53	89,8
Закрытый семинар на Технологическом фестивале в Уфе (ноябрь)	44	74,6
Вебинары по Инженерной школе	36	61,0
Вебинары по Турниру юных киберфизиков (ТЮКФ-ИК, ТЮКФ-акустика)	49	83,1
Ни в одном из перечисленных	1	1,7

3.2 Вовлеченность наставников кружков в проект Национальной киберфизической платформы

Вовлеченность наставников кружков в проект НКФП может быть оценена по нескольким параметрам: рефлексия наставниками целей проекта НКФП, собственных целей и ценностей, связанных с НКФП, кружком и развитием сообщества практик будущего, понимание вызовов и проблем кружка, возникающих при развитии кружка, определение собственной позиции в рамках проекта. Анализируя ценности и ожидания наставников кружков, мы сможем по окончании проекта в 2024 году выявить факторы, позволяющие наставнику присваивать задачи развития кружка и становления его частью сообщества практик будущего.

Наставники кружков, участвующих в пилотном проекте НКФП в Республике Башкортостан, прошли через отбор в Конкурсе и серию методических мероприятий на первом этапе проекта, в ходе которого приобрели некоторое понимание, что такое Национальная киберфизическая платформа, что такое киберфизика и каковы направления развития кружка в проекте.

Отвечая на вопрос, в чем наставники сами видят основные цели проекта НКФП, были зафиксированы разные аспекты целеполагания:

- популяризация науки;
- возможность показать взаимосвязь компьютера с научными опытами в реальном мире;
- обучение основам научного мышления, в которой проявляется изобретательность;
- внедрение в обучение технологий;
- внедрение в систему образования кружков киберфизического направления;
- улучшение качества образовательного процесса технической направленности;
- внедрение киберфизики в образование;
- вовлечение в научно-техническую и творческую деятельность как можно большего количества ребят посредством кружковой работы как первого шага по направлению к участию в олимпиадах НТО;
- активное распространение мобильных игр обучающего характера;
- формирование особой среды для творчества и развития;
- вовлечение детей в технические кружки и программирование;
- вовлечение ребят в киберфизику;
- вовлечение ребят в техническое творчество;
- вовлечение детей в науку и инженерию, в профессии, важные для развития страны;

- объединение образования, развития новых практик и сообществ, способов игрового вовлечения детей, вход в реальное производство;
- создание пространства совместной производственной деятельности детей и взрослых;
- вовлечение школьников 5–9 классов в технологическое образование с помощью самого близкого и понятного для них канала – мобильных игр;
- предоставление возможности детям попробовать себя в техническом творчестве, посмотреть, как это делают другие и сделать лучше;
- желание перетащить детей из кибермира (игры в мобильных) – в физический мир, (управление из привычного им игрового мира реальными жизненными процессами);
- желание найти талантливых детей;
- желание научить работать, получать знания онлайн;
- стремление создать условия для развития российских технологий, уменьшить зависимость от импорта в области информационных систем, электроники и технологий управления;
- повышение квалификации и вовлеченности в новые формы работы педагогов дополнительного образования;
- повышение компетенций школьников в области программирования и электроники;
- подготовка к НТО;
- подготовка не только отдельного специалиста, а команды, формирование при этом у всех участников способности к целостному видению технологий как элементов сложных киберфизических систем;
- привлечение детей в технические кружки, популяризация инженерных специальностей, выявление и помощь талантливым детям;
- привлечение детей к техническому творчеству, развитие инженерных, конструкторских способностей, способностей к программированию;
- привлечение детей к участию в НТО и мероприятиях Кружкового движения;
- привлечение новых участников в кружок, интеграция кружка в систему НТО;
- продвижение технологий;
- развитие информационной обучающей среды;
- развитие познавательной деятельности у учеников в инженерной области;
- развитие сети площадок инженерно-технологического образования детей школьного возраста в РБ;
- развитие у обучающихся чувства самостоятельности;
- распространение новых форм обучения;
- создание площадок для освоения детьми инженерных навыков, в чем сильна именно Россия как страна, подарившая миру большинство великих ученых, открывателей и изобретателей;
- создание условий для развития технического образования и киберфизических технологий;
- формирование устойчивого интереса к углубленному изучению создания автоматизированных устройств, приводящих к профессиональному росту кружковцев;
- желание через кружки технического творчества помочь обучающимся освоить, а затем и применить знания и навыки в своих первых, пусть даже несложных киберфизических проектах, тем самым заложить основы подготовки будущих инженеров, конструкторов, программистов, формируя у них интерес к учебным предметам, к программированию и проектированию уже более сложных систем, и что немаловажно, научить ребят работать в команде.

Таким образом, помимо фиксации цели вовлечения школьников в технологическое образование и применения для этого новых форматов работы в кружке (просветительская функция кружка), многие наставники фиксируют цели в образовательном, производственном и профориентационном пласте.

Собственную роль в развитии кружка НКФП наставники определяют через свои цели и задачи. Среди ответов на вопрос «В чем, на ваш взгляд, заключаются особенности роли наставника кружка в проекте НКФП?» представлены приведённые ниже ответы.

- Заинтересовать ребенка.
- Мотивировать [учащихся] на изучение и создание киберфизических проектов как индивидуальных, так и командных.
- Презентация проектов в конкурсах различного уровня.
- Проинформировать школьников о возможностях.
- С заинтересованными глубже работать, помочь им в их успехе в техническом.
- Разобраться самому, принять наиболее ценные моменты НКФП и адаптировать к особенностям своего кружка.
- Благодаря наставнику любят и признают сложные предметы.
- Быть тьютором в сопровождении познавательного интереса детей, направлять ход их мыслей, но не давать готовый материал.
- В поддержке детей в их начинаниях и развитие интереса.
- В предложенной модели организации кружка наставник выступает в качестве менеджера, направляющего творческий энтузиазм кружковцев, распределяющий ресурсы и помогающий правильно определить текущие и перспективные цели для достижения результата.
- Готовность передать знания, опыт, навыки, необходимые для поддержки процессов самореализации и самосовершенствования.
- Дать правильное направление ученикам.
- Для вовлечения молодежи в перспективные направления развития науки и техники способствовать командообразованию, профориентировать с выбором профессии, воспитывать молодежь для будущего технологического развития страны.
- Заинтересовать учеников техническим кружком, чтобы они увидели для себя возможности и пользу от новых знаний и навыков.
- Все вопросы приходится брать на себя (организация детей на участие в мероприятиях, проведение мероприятий, проведение учебных занятий с детьми, вопросы отчетности, оформления договоров, и другой документации и т.д.), потому, что никто из окружения не готов работать в данном направлении; и если не взять все на себя, то просто все встанет.
- Когда появляются затруднения, помочь не остановиться, а посмотреть на проблему под другим углом.
- Контроль за активностью.
- Консультация, поддержка.
- Направлять детей к заданной цели.
- Направлять, подсказывать, пропагандировать.
- Наставник – друг, учитель и координатор.
- Наставник в кружке обучает не только конкретным навыкам в области киберфизических систем и информационных технологий, но и воспитывает интерес к науке, творческому мышлению, решению технических задач.
- Наставник способствует развитию инновационного мышления и способности к самостоятельному решению проблем, помогает в выполнении участниками своих проектов.
- Наставник знакомит детей с новым форматом игр, а также формирует интерес к программированию.
- Наставник кружка – человек, который помогает команде разобраться с содержанием проекта (реализацией идеи в продукт), но при этом сам в проект не лезет.
- Наставник продвигает проект на площадке, информируют о новых направлениях проекта НКФП.
- Наставник – тот, кто поможет ребятам разобраться с направлениями и содержанием НКФП, но при этом даст свободу для реализации.
- Наставник – это ядро кружка, он ставит приоритеты и цели к достижению.

- Наставничество, привлечение, напоминание, организация.
- Необходимо самостоятельно играть в мобильные игры, изучать программирование.
- Нужно самому играть в мобильные игры и разбираться в программировании.
- Обучать детей новому по НКФП.
- Обучение.
- Обучение учащихся строится из интересов ребенка. Доброжелательность, умение увидеть и развить сильные стороны ребенка.
- Организатор и наставник, тьютор проектной деятельности.
- Освоение цифровой платформы «Талант» и создание технологического кружка; информирование о мобильной игре «Берлога» и использование его на занятиях, в учебном процессе; освоение профильной программы.
- Особенность наставника была в том, чтобы связать работу кружка с профилями НТО.
- Педагог, который знает что-то новое и интересное, и рассказывает об этом.
- Повышение опыта.
- Повышение опыта в педагогической деятельности.
- Поддержка детей, ответы на возникающие вопросы, помощь в преодолении страха, духовного барьера при работе, проектировании технологичных устройств.
- Познакомить ребят с современными технологиями, дать возможность каждому ребенку раскрыть свои таланты.
- Показать на своём примере что это не сложно.
- Наставник помогает раскрыть способности ребёнка.
- Помочь детям заниматься тем, чем им интересно.
- Помощь и наставничество.
- Популяризация научных направлений, конкретно в сфере физики, демонстрация детям того, что наука может быть не скучной, а интересной.
- Растить и развиваться.
- Роль наставника направлена на стимулирование учебного и творческого процесса, развитие личностных качеств и создание благоприятной среды для развития исследовательского потенциала.
- Роль наставника вижу в том, чтобы ребятам предложить идею или поддержать их идею проекта, обсудить, совместно скорректировать при необходимости пути реализации проекта, постараться выявить лидера и через него оказывать помощь, если в этом будет необходимость, в решении информационных, материальных и организационных вопросов.
- Создание среды, которая «зажжет» в школьниках стремление реализовывать себя и взаимодействовать с миром через техническое творчество, заложит основы нового инженерного мышления и понимания принципов работы с киберфизическими системами.
- Создание уникальной среды, где наставник и участник вместе обучаются и работают над проектом.
- Создание условий для реализации проектов, создание методических разработок.
- Способности перестраиваться с привычной работы по программам на проектный подход.
- Суметь так организовывать среду для работы кружка, в которой каждый член кружка будет иметь возможность развивать свой творческий потенциал в дружеской атмосфере с последующим практическим применением своих знаний в научных проектах.
- Разобраться самому и передать этот опыт своим обучающимся.
- Учить детей.
- Формирование интереса к инженерным и исследовательским задачам. Создание среды совместной деятельности. Мотивация детей реализоваться через техническое творчество. Поиск и развитие образовательных методик, отвечающих целям проекта.

Ценность участия в проекте для своего кружка наставники определяют по 5 основным направлениям.

Методика и форматы, а именно:

- новые методические разработки;
- новая образовательная программа;
- методическая помощь;
- курсы повышения квалификации;
- знакомство с динамическим программированием через игру;
- непосредственное погружение в работу с микроэлектроникой и анализом ситуации и условий задачи на примере игры «Защита Пасеки», где постоянно приходится дорабатывать имеющиеся инструменты под новые уровни;
- новый формат работы, объединяющий виртуальную и физическую составляющие;
- ценный опыт концентрации мероприятий – не дает расслабляться ни ученикам, ни наставникам;
- опыт открытых мероприятий;
- подготовка участия детей в конкурсах;
- возможность продемонстрировать связь «компьютерного мира» с практикой жизни;
- участие в проекте инженерной школы;
- получение методической и материальной поддержки для подготовки к НТО;
- получение дидактического материала;
- получение методической помощи по спутникостроению;
- доступ к новым образовательным материалам, обучающим программам и ресурсам, которые могут быть использованы в рамках учебного процесса.

Материально-техническое оснащение, а именно:

- оборудование и расходные материалы для проведения занятий;
- оборудование, которое дает новые возможности;
- разное оборудование, которое можно в дальнейшем применять как в кружке, так и на уроках.

Ценности для участников кружка, а именно:

- участие учащихся в разработке новых проектов;
- учащиеся поняли ценность каждого члена команды и лучше узнали себя;
- дети из маленького города поняли, что могут достичь чего-то большего, быть частью больших проектов;
- новые активности;
- научное исследование, творческое мышление, практический опыт, участие в конкурсах;
- новые знания в сфере событийного программирования;
- [учащиеся] обучаются программированию непосредственно в играх «Берлоги» и с помощью платформы переходят из виртуального пространства в реальные технологические кружки, где будут дальше погружаться в изучение робототехники, искусственного интеллекта, беспилотников;
- повысились результаты участия в олимпиаде НТО и других;
- познание основ физики для школьников разного возраста;
- увлечение инженерными конкурсами;
- развитие своих проектов от идеи до продукта, используя возможности 3D-моделирования и печати;
- проект предоставил участникам кружка возможность заниматься научно-исследовательской деятельностью, что способствует формированию навыков самостоятельного исследования и решения технических задач; также предоставил кружку возможность участвовать в различных конкурсах, выставках и мероприятиях, что способствует повышению мотивации участников и поддерживает конкурентоспособность кружка;

- у учащихся есть возможность познакомиться с новыми технологиями, получить новые знания, прокачать навыки программирования;
- участие в проекте позволило участникам кружка развивать технические навыки в области киберфизических систем, программирования, компьютерного зрения;
- проект дал возможность ознакомиться с последними тенденциями в области науки и техники.

Собственное профессиональное развитие, а именно:

- новые направления деятельности;
- стимул для повышения личных компетенций;
- интересный опыт;
- новые знания;
- новые проекты и идеи;
- желание принимать участие в конкурсах более высокого уровня;
- расширение кругозора;
- оценка собственных знаний и умений;
- повышение квалификации педагога;
- серьезный импульс, стимул для развития, с серьезным улучшением материальной базы для этого;
- новые возможности.

Сообщество, а именно:

- расширение круга единомышленников;
- новый уровень коммуникации со сверстниками и коллегами;
- узнали о других направлениях и кружках;
- благодаря участию в челленджах и соревнованиях дети обзавелись знакомствами с участниками проекта из других городов Республики со схожими интересами;
- привлечение новых участников в кружок;
- сплочение команд;
- сформировалась сплоченная команда единомышленников из разных школ и классов (7–10 класс); ребята увидели, что добиться результата можно, если есть взаимопонимание и поддержка, лидер – командир, который умеет организовать, распределить обязанности, совместно решить тот или иной вопрос.

Наставники рефлексировали собственный опыт участия в проекте НКФП и отвечали на вопрос, изменились ли их представления о способах организации работы в кружке за время участия в проекте. Несмотря на то, что почти четверть наставников (17 кружков, 22,4%) отметили изменения, наставники больше половины кружков (39 кружков – 51,3%) затруднились ответить на этот вопрос (рисунок 14).

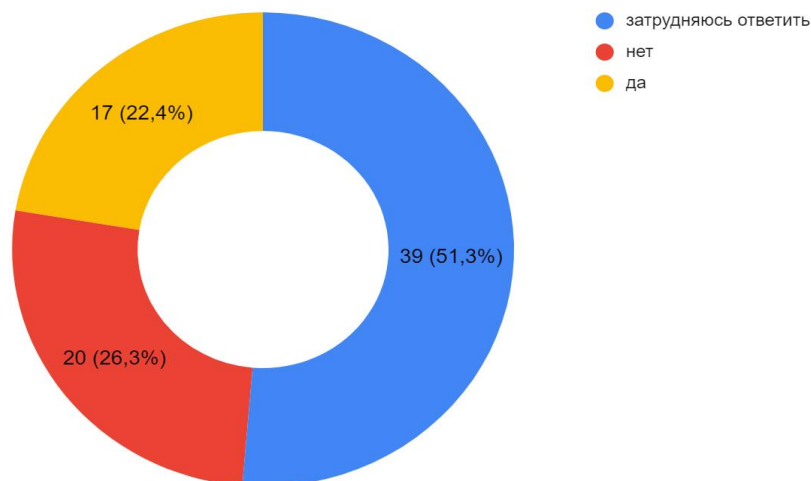


Рисунок 14. Распределение ответов на вопрос: «За время участия в проекте НКФП изменились ли ваши представления о способах организации работы в кружке?»

Те наставники, кто указал на изменения, отметили появление следующих элементов в организации работы в кружке:

- наставничество старших [учащихся] над младшими;
- более глубокое изучение [учащимися] базовых элементов в схемотехнике;
- большее внимание ... методам проектов, в которые включены сценарии «придуманного будущего»;
- детский интерес к технологической и образовательной стороне проекта;
- побуждение фантазией ребенка в рамках предложенного сеттинга;
- подход совмещения виртуальной игры и реальных задач;
- понимание, что если объединить усилия – можно добиться больших успехов;
- использование современного оборудования на занятиях;
- методические изменения: игра «Берлога» – это не только развлечение, она выполняет образовательные функции;
- новый опыт и навыки работы с оборудованием;
- новые возможности, саморазвитие;
- понимание, что большое значение имеет творческий потенциал самого педагога, умение мотивировать детей, вдохновлять, а не просто «учить», как на уроке физики;
- привлечение детей в образовательный процесс через игру;
- работа онлайн;
- внедрение в учебный процесс кружка новых технологий: изучение компьютерного зрения, использование и изучение беспилотных транспортных средств с помощью комплекта «Айкар Старт», получение нового опыта и знаний в освоении киберфизических систем по теме «Акустика»;
- выделение времени для подготовки к НТО.

Большинство наставников оценивают свой опыт участия в проекте высоко и выше среднего (рисунок 15). Только 6 из 76 кружков оценивают свой опыт ниже среднего.

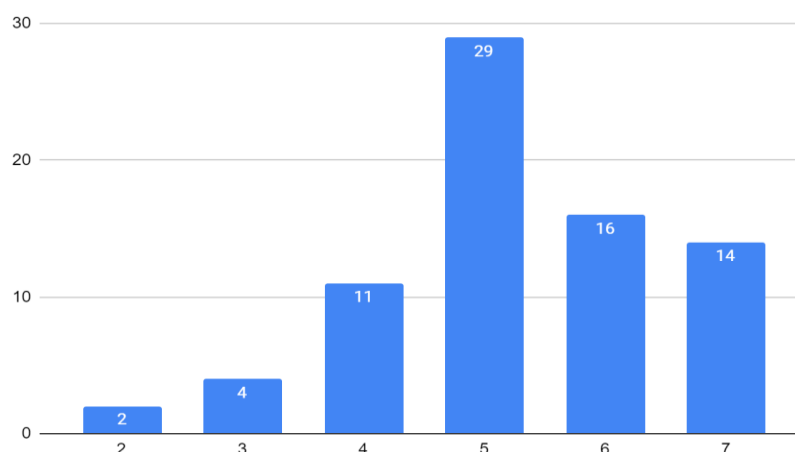


Рисунок 15. Распределение ответов на вопрос: «Как вы сами оцениваете успешность участия вашего кружка в проекте НКФП на данный момент?» (семибалльная шкала, где 1 – неудовлетворительно, а 7 – превосходно)

Отдельно следует сказать о том, что подавляющее большинство наставников (66 из 76 кружков) оценивают свой опыт организации мероприятий в рамках проекта как высокий и выше среднего (рисунок 16), причем наставники 24-х кружков оценили этот опыт на «превосходно».

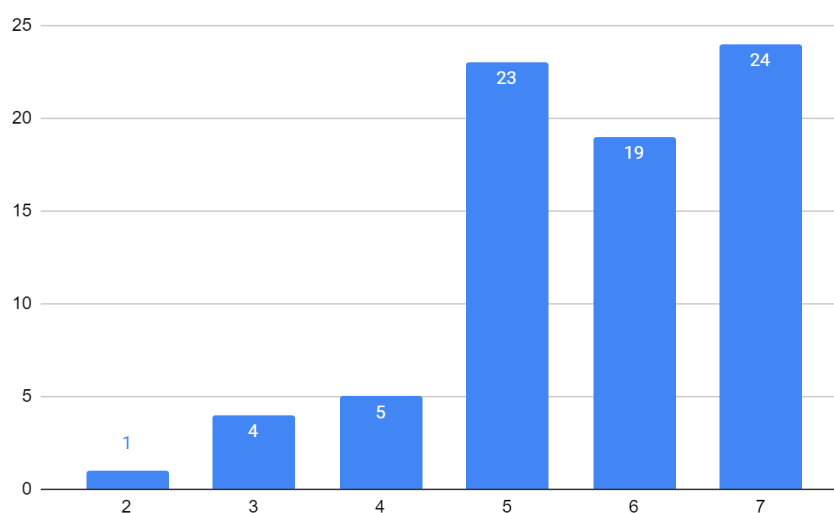


Рисунок 16. Распределение ответов на вопрос: «Как вы оцениваете успешность вашего опыта организации мероприятий для школьников в проекте НКФП?» (семибалльная шкала, где 1 – неудовлетворительно, а 7 – превосходно)

Также высоко наставники оценивают опыт применения методических материалов, а именно [методического пособия](#) «Как стать технологическим кружком Национальной киберфизической платформы?» (рисунок 17) и образовательных программ (рисунки 18–19).

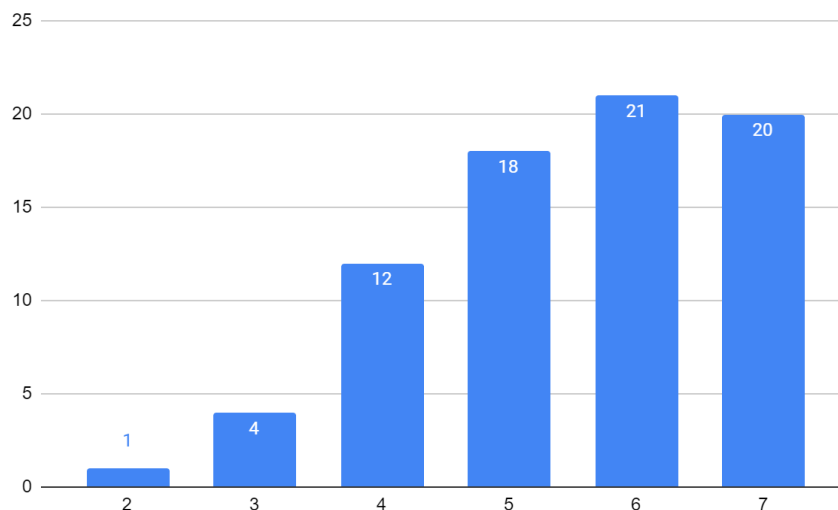


Рисунок 17. Распределение ответов на вопрос: «Оцените, насколько полезным для вашей работы оказалось методическое пособие «Как стать технологическим кружком Национальной киберфизической платформы?»» (семибалльная шкала, где 1 – совершенно бесполезно, а 7 – очень полезно)

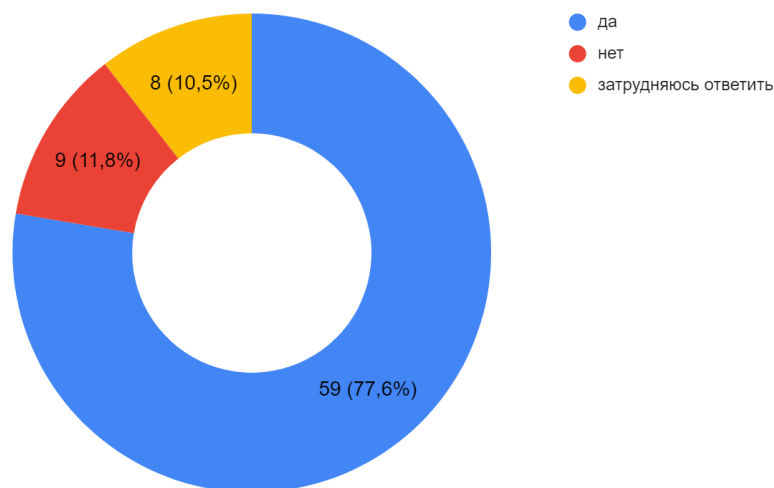


Рисунок 18. Распределение ответов на вопрос: «Пользовались ли вы в своей работе образовательными программами, предложенными в рамках НКФП?»

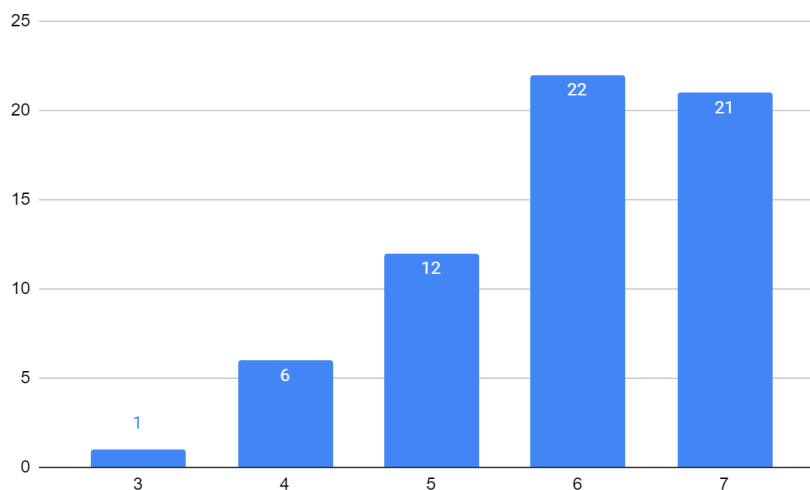


Рисунок 19. Распределение ответов на вопрос: «Оцените, насколько полезной оказалась образовательная программа?» (семибалльная шкала, где 1 – совершенно бесполезна, а 7 – очень полезна)

На втором этапе проекта наставники хотели бы получить дополнительную методическую поддержку, а именно:

- более подробные рабочие программы;
- задачки;
- видеоматериалы и лекции;
- дидактические материалы с разбором различных ситуаций в игре и применения программирования для электронных устройств;
- инструкции к набору Турнира юных киберфизиков;
- конструкторы занятий, наглядный материал;
- методические пособия по работе кружка, мероприятиям, по работе с полученным оборудованием;
- методические материалы по работе с платформой «Талант»;
- освещение просветительской функции: для чего нужен «Талант», для чего нужны кружки, для чего НТО и т.д.;
- более простые и детальные объяснения;
- видео мастер-классов, особенно на первых этапах знакомства с тематиками проектов;
- единый Internet-ресурс с методическими и организационными материалами;
- обратная связь, координация, созвоны по программе;
- обучающие материалы для «чайников» по переходу с внутриигрового программирования к программированию реальных процессов;
- перечень мероприятий, в которых можно принять участие;
- подробный разбор задач по Турниру юных киберфизиков;
- предложенная программа охватывает один год обучения, хотелось бы трёх- или четырёхлетнюю программу и к тому же разноуровневую;
- учебные модули для общеобразовательной программы по информатике, технологии которой можно было бы встроить в общеобразовательную программу с использованием оборудования платформы;
- программы для подготовки к НТО по конкретным профилям;
- проектная деятельность в кружке;
- разработки мероприятий и организация совместных проектов и мероприятий;
- сайты, где можно получить материалы и инструкции для работы с электронными платами;

- связь игры «Берлога» с IDE Arduino;
- сценарии;
- планы мастер-классов;
- алгоритм доведения информации до родителей;
- анкеты для участников;
- подробный разбор программы;
- углубление в тему;
- формат учебника, в котором все будет расписано по урокам.

Также наставники отметили множество тем, по которым нужны дополнительные курсы повышения квалификации, тренинги или методические семинары.

- Работа со станками с ЧПУ.
- Arduino.
- Акустика.
- Беспилотники.
- Углубленные курсы программирования (дети обращаются с непростыми вопросами), хорошее методическое пособие по программированию, сборник задач.
- В процессе игры «Берлога» игроку предоставляется полная свобода, некоторых ребят это озадачивает – надо что-то делать, а что – непонятно, без наставника интерес к игре пропадает. Стоит предусмотреть в игре раздел «задачник», в котором собраны задачи на реализацию тех или иных стратегий поведения, применения оружия и т.д.
- Интересно узнать про другие кружки, чем занимаются, какие проекты создают.
- Курсы моделирования и печати на 3D-принтерах.
- Курсы повышения квалификации и методические материалы в области компьютерного зрения и беспилотных транспортных средств и участия в НТО.
- Методический семинар, на котором будет описан весь процесс работы в проекте, до начала реализации.
- Нейросети, ИИ, распознавание речи, компьютерное зрение, мобильные приложения, WEB технологии, сбор и обработка данных.
- Оформление инженерной работы.
- По темам кружков.
- По игре «Берлога».
- По организации мероприятий.
- По углублению знаний по основному направлению работы кружка.
- По программированию микроконтроллеров. Установка программного обеспечения для различных плат.
- По работе с оборудованием, подготовке к конкурсам и инженерной школе.
- По работе с платами.
- По программированию реальных процессов.
- Практикумы по организации проектов.
- Программирование платы Ардуино.
- Программирование роботов на Arduino.
- Программирование, электроника, моделирование.
- Работа с родителями.
- Алгоритм работы с платформой «Талант».
- Наставничество.
- Командообразование.
- Способы и возможности взаимодействия педагогов дополнительного образования с имеющейся инфраструктурой по обмену опытом с технологическими кружками, ЦМИТами и т.д., конкурсы, конференции и олимпиады.
- Станкостроение.
- Беспилотные летательные аппараты.

- Робототехника.
- Программирование на языке C++.

Развитие кружка невозможно без фиксации проблем и вызовов, с которыми наставники и кружок сталкиваются в процессе. По окончании первого этапа проекта наставники отмечают сложности как методического, так и организационного характера.

- Проблемы при регистрации участников.
- Недостаточная материальная база кружка для реализации проектов.
- Необходимость отслеживания сообщений в Telegram. Созданный на старте чек-лист облегчил жизнь наставника по запуску кружков, но в конце завершения проекта не увидели чек-листа сопровождения.
- Длинные, неэффективные вебинары по Инженерной школе. Записи вебинара без тезисов содержания.
- Большая нагрузка на наставника.
- Нежелание директора вникать в финансовые документы и их ведение, отсутствие компетенций и административного ресурса (полномочий) у наставника, в частности в бухгалтерии отдела образования.
- Трудность установки RuStore на устройства.
- Вредоносное ПО на ПК для работы с акустическим оборудованием.
- Непонятная оценочная система.
- Множество багов в игре «Защита Пасеки».
- Нестабильность работы акустического оборудования.
- Статическое напряжение на платах акустического оборудования.
- Набор уникальных детей.
- Подготовка детей к инженерной школе.
- Вопросы по договорам. Сложно сориентироваться, когда никогда не работал с этим.
- За очень короткий промежуток времени провести большое количество мероприятий.
- В программе не предусмотрены темы практических работ.
- Изучение программ 3D-моделирования и печати.
- Как учителю биологии, не хватает знаний в области физики и программирования.
- Мероприятия и их подготовка чрезвычайно временнОе.
- Хотелось бы единообразного оформления пространства Берлоги «из коробки».
- Много сообщений в чате.
- Пришлось три раза ездить за оборудованием. Хорошо было бы если его дали в начале сентября, чтобы была возможность лучше подготовиться. Было мало времени для подготовки.
- Не было изначально отдельно указано, что только дети, подтвердившие почту, могут стать участниками, что именно по ним ведется подсчет. Может и было сказано, но как-то не явно. В итоге пришлось проводить больше мероприятий.
- Некачественный пластик.
- Недостаток информации по подготовке к ТЮК.
- На данный момент пока нет ясности до конца, как собирать наборы: куда крепятся кнопки, будут ли в дальнейшем какие-то мероприятия по этим наборам совместные.
- Непонимание со стороны детей и родителей, для чего нужен «Талант».
- Маленькие сроки, нет возможности всё быстро усвоить, проработать, понять параллельно с основной работой.
- Нехватка времени.
- Очень жесткий временной график: помимо основных занятий приходилось постоянно заниматься вопросами, связанными с проектом.
- Проблемное программное обеспечение.
- Проблемы с регистрацией участников на мероприятия.

- Никто не пришёл к нам благодаря проекту, вместо этого проект наполнялся детьми благодаря существующей аудитории Технопарка. Перед началом запуска говорилось, что в школах будет организована кампания по привлечению школьников в «Берлогу», после чего они найдут наши мероприятия и придут к нам. За три месяца этим маршрутом пришла одна девочка. Остальные это те, кто и так уже пришёл на технические направления, а им была предложена ещё и участие в «Берлоге».
- Недостаток оборудования и расходников (платы выдавали в самом конце проекта, а нужны они были гораздо раньше).
- Пригодился бы мелкий мерч для раздачи детям в самом начале работы с аудиторией, и его надо иметь наготове заранее (когда в начале учебного года в Технопарк приходят экскурсии из соседних школ).
- Процесс организации детей, на самой платформе были сложности с указанием адреса здания.
- Для выполнения задания даётся мало времени. Задания должны быть конкретные.
- Нехватка рабочих мест: 4 рабочих места, 5 под лазер, а занятия на 10 человек рассчитано было. План у всех один по количеству, а возможности кружков по рабочим местам разные. Время на резку изделий для 10 человек ограничено, сложность изделий разная.
- Родители не слышат и не регистрируют.
- Классные руководители не реагируют.
- Непонимание, что значит НКФП, для чего? Зачем?
- Пластик, который пришел, не подходит для наших принтеров.
- С инженером составляли список оборудования. Привезли пластик, который лежит, мы печатали своим.
- Выгорание.
- Сроки инженерной школы, не успевали, дети переживают.
- Набор детей на мероприятия.
- Техника, ноутбуки, которые не тянут программы.
- Слабая методическая база.
- Сложности с проведением некоторых мероприятий, которые требовали много времени (2 часа и более).
- Сложности с привлечением детей в игру, так как не было своего опыта игры.
- Сложность за короткие сроки провести много мероприятий с новыми детьми на актуальные темы кружка.
- Слабая база по физике и по математике у учащихся.
- Нет баллов для детей за участие в мероприятиях (хотя говорили, что начислят).
- Трудно отслеживать информацию по реализации проекта. Все писалось в общей беседе, это очень неудобно. Нужна или отдельная беседа, куда писать могут только администраторы, или присылать важную информацию на электронную почту.
- Работа на платформе «Талант».
- Трудности с установлением мобильной версии игры на телефоны детей.
- Трудности со школьниками до 14 лет, где необходимо согласие от родителей. В моем случае дети до 14 лет вообще в талант не попали.
- Так как в игре нужно уметь программировать, дети не смогли пройти уровни. Им было сложно, а направление кружка совсем другое. Если были уровни сложности были полегче для тех, кто не программирует, то, может, им было бы интереснее играть.
- Всем участникам пришлось заняться проектной деятельностью. А это не просто провести урок, а еще требует дополнительного времени, материальных ресурсов, напряженной работы, соблюдение временных интервалов.

Наставники отмечают, что частично проблемы были решены (организаторами, самими наставниками, благодаря помощи коллег). Например:

- большинство проблем решалось заменой на аналогичные примеры либо задачи;

- несмотря на сложности, мероприятия были проведены;
- помогла техподдержка;
- заранее делали заготовки, чтобы детям было что забрать с собой, а детям давали возможность нарисовать макет и посмотреть на процесс резки одного изделия;
- ликвидировали пробелы дополнительными знаниями;
- мерч сами делали (брелки);
- очень помогли мастер-классы, проводимые технопарком;
- помогли коллеги, ученики и их родители;
- просмотрев массу видео и прочитав огромное количество информации по теме, обсуждая полученную информацию с детьми, вместе доходили до истины;
- регистрировали на мероприятие детей старше 14 лет;
- путем работы практически в режиме 24/7;
- через сотрудничество со школами.

В завершении следует отметить, что наставники подавляющего большинства кружков (52 кружка, 66,4%), участвующих в проекте НКФП, хотят и готовы продолжать участие в проекте, несмотря на многие трудности (рисунок 20). И только наставники 5 кружков (6,6%) не готовы продолжать развивать кружок по модели НКФП.

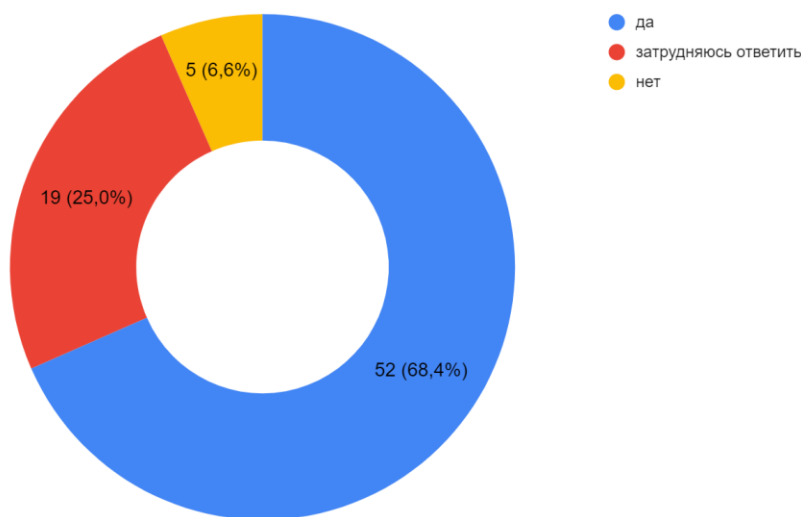


Рисунок 20. Распределение ответов на вопрос: «Готовы ли продолжать развивать кружок по модели НКФП?»

На второй этап проекта наставники ставят новые цели и задачи. Среди ответов на вопрос: «Каких результатов в контексте развития вашего кружка вы хотите добиться к концу учебного года?», – наставники указывают:

- довести до физической реализации проект ИЖ Энергоэффективность лица;
- принять участие в челенджах «Берлоги»;
- доделать проект по инженерной школе, если получится;
- принять участие в соревнованиях по полетам на коптерах;
- [привлечь] большее количество увлеченных, мотивированных обучающихся;
- выйти из игры к программированию реальных объектов;
- [получить] готовый проект для участия в НТО;
- закрыть пробелы в умении программировать;
- участвовать в НТО, мероприятиях и конкурсах;

- достойно защитить проект «Инженерной школы»;
- [достичь] успеха учащихся на инженерном этапе НТО;
- [достичь того,] чтобы ребята не потеряли интерес и продолжили заниматься полезными киберфизическими проектами;
- [привлечь] еще более компетентных участников;
- завершить учебную программу кружка, поучаствовать в итоговом мероприятии;
- заинтересованность в дальнейшем изучении программирования; разработка проекта по тематике кружка; участие в конкурсах, соревнованиях и хакатонах (по тематике);
- [достичь] изготовления учениками более сложных изделий и макетов, участие в новых проектах;
- изучить оборудование и научиться им пользоваться;
- изучить C++, научиться делать приложения для ОС Авроры;
- научить ребят основам схемотехники и программировать в игре «Берлога»;
- научиться свободно программировать на более сложных языках с помощью блокового подхода;
- [достичь] освоения компетенций необходимых для участия в НТО на будущий сезон;
- освоить программу, реализуемую в кружке, завершить проект, выйти на НТО;
- осмыслить применимость опыта НКФП в учебном процессе в соответствии с задачами, которые я ставлю для себя в нем;
- [осуществить] подготовку к НТО по Спутниковым системам;
- провести космическую проектную школу на базе лицея;
- подготовить кружковцев к участию в конкурсах, конференциях, олимпиадах;
- [достичь] понимания спутникостроения, устойчивый интерес к космическим технологиям;
- привлечь больше детей к участию в конкурсах и проектах;
- провести городские мероприятия;
- [осуществить] программирование на Arduino;
- развить у детей интерес к творческим и технологическим способностям;
- разобраться во всех схемах и попробовать на следующий учебный год повторить программу;
- разработать проект по тематике кружка; участвовать в конкурсах, соревнованиях и хакатонах (по тематике);
- [осуществить] раннее погружение в электронику на базе Arduino через наборы R:ED;
- расширить материальную базу, расширить площадь помещения для занятий;
- реализовать проект, победить в олимпиаде НТО;
- [достичь] интереса детей к IT-технологиям;
- собрать наборы ИК, провести несколько игр по ЛазерТаг;
- провести несколько игр «Первопроходцы» для детей других классов;
- провести несколько челленджей по программированию в «Берлоге»;
- создать свой продукт и запатентовать его;
- увеличить количество обучающихся;
- усилить желание заниматься наукой и техникой у учащихся;
- [достичь] устойчивого интереса у кружковцев к изучаемому материалу и его практическому применению в деле;
- улучшить участникам кружка свои технические навыки, включая программирование, решение задач в области компьютерного зрения; в планах разработка прототипа, написание программного обеспечения или создание функционального устройства на основе автономного автомобиля;
- вовлечь большее количество участников кружка в различные конкурсы и мероприятия (НТО, конкурс портфолио, проектов);
- расширить образовательную программу кружка за счет новых материалов, методик и ресурсов, предоставленных в рамках проекта;

- [осуществить] сотрудничество с другими образовательными учреждениями, инженерными сообществами и предприятиями;
- собрать команду и сделать какой-нибудь проект;
- [достичь] понимания детьми принципов событийно-ориентированного программирования вплоть до способности объяснять это другим детям;
- провести ряд мероприятий с вовлечением детей в организаторские функции – чтобы не «наставники для них», а «они вместе с наставниками»;
- создать коллектив с умением работать одной командой, в группе и в парах, создать благоприятные условия для развития творческой личности;
- [достичь того, что] дети смогут собирать разную информацию по заданной теме, при этом они сами будут выбирать, что именно хотели бы узнать в рамках данной темы;
- [достичь того,] чтобы ребята легко ориентировались в программировании игры.

Заключение

Результаты исследования развития кружков на первом этапе проекта Национальной киберфизической платформы, который разворачивается в Республике Башкортостан в 2023–2024 уч. гг., показывают, что большинство площадок (кружков) активно принимают участие в предложенных им мероприятиях, применяют образовательные программы и методические разработки, осваивают новое оборудование и новые форматы работы в кружке. Благодаря методической поддержки со стороны Кружкового движения и партнеров проекта НКФП, наставники внедряют практики, позволяющие трансформировать кружок в площадку по формированию сообществ практик будущего. Наставники понимают значение разных функций кружка, в том числе производственной и профорientационной, и готовы развивать эти функции на новом для своего кружка уровне. Почти все наставники формулируют цели развития своего кружка, вполне достижимые в рамках проекта. Реализация дополнительной методической и организационной поддержки со стороны Кружкового движения и партнеров проекта НКФП будет способствовать преодолению тех сложностей, с которыми наставники столкнулись во время первого этапа проекта.

Второй этап проекта НКФП намечен на первое полугодие 2024 г. Анализ личностной вовлеченности наставников кружков, участвующих в проекте, показывает, что наставники готовы продолжать развивать кружок как сообщество практик будущего, и у них есть понимание направления и ступеней такого развития.