



Анализ образовательных, проектных
и организационных аспектов деятельности
устойчивых детско-взрослых коллективов

Кружки киберфизики

2024

**Анализ образовательных, проектных
и организационных аспектов деятельности устойчивых
детско-взрослых коллективов**

Кружки киберфизики

Аналитический отчет Инфраструктурного центра
Кружкового движения НТИ

ББК 74.6

А64

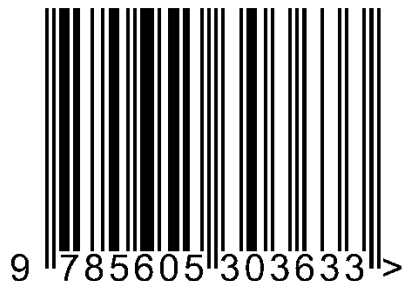
УДК 37

Анализ образовательных, проектных и организационных аспектов деятельности устойчивых детско-взрослых коллективов: кружки киберфизики / Н.С. Смолина, М.В. Миронова, О.В. Кузнецова; под. ред. О.Е. Кусковой. — М.: Ассоциация участников технологических кружков, 2024. — 63 с.

ISBN 978-5-6053036-3-3

В аналитическом отчете Инфраструктурного центра Кружкового движения НТИ представлены результаты исследования кружков киберфизики, проведенного в 2024 году. Для оценки образовательных, проектных и организационных аспектов деятельности кружков были проведены интервью с педагогами и наставниками кружков Республики Башкортостан, являющихся частью Национальной киберфизической платформы «Берлога». На основании полученных данных были выявлены общие тенденции развития и деятельности кружков, факторы, которые обуславливают их деятельность, способствуют и, наоборот, ограничивают развитие детско-взрослых коллективов.

ISBN 978-5-6053036-3-3



© Ассоциация участников
технологических кружков, 2024

Содержание

Введение.....	3
Общая информация о деятельности кружков киберфизики	4
Образовательный аспект деятельности кружков киберфизики.....	13
Проектный аспект деятельности кружков киберфизики.....	27
Организационный аспект деятельности кружков киберфизики.....	38
Заключение.....	50
Приложение 1	54
Приложение 2	62

Введение

Цель исследования: провести анализ деятельности кружков киберфизики из Республики Башкортостан, участвующих в проекте Национальной киберфизической платформы «Берлога».

Задачи исследования:

1. Разработка методологии аналитического исследования образовательных, проектных и организационных аспектов деятельности устойчивых детско-взрослых коллективов (кружков), участвующих в проекте Национальной киберфизической платформы «Берлога».
2. Создание гайда для проведения интервьюирования.
3. Проведение не менее десяти интервью с наставниками кружков киберфизики.
4. Анализ собранных данных с целью выделения паттернов в образовательных, проектных и организационных аспектах деятельности кружков.

Для выявления паттернов были определены конкретные критерии для каждого из аспектов (организационного, проектного, образовательного), на основе чего был составлен гайд для проведения интервью с наставниками кружков (Приложение 1). Перечень кружков, которые были выбраны для проведения интервью, содержится в Приложении 2. С наставниками каждого из кружков было проведено интервью с использованием программ видеосвязи. На следующем этапе данные интервью были проинтерпретированы с учетом обозначенных задач и конкретизации каждого из исследовательских фокусов.

Общая информация о деятельности кружков киберфизики

Тематика кружка

Исследование было проведено на базе десяти кружков, принявших участие в проекте Национальной киберфизической платформы «Берлога» (далее – НКФП, платформа). Основная тематика кружков связана с программированием, электроникой, промышленным дизайном, робототехникой, 3D-моделированием, геймдизайном, виртуальной и дополненной реальностью, беспилотными летательными аппаратами. Следует отметить, что тематики внутри кружков регулярно пересекаются. Это происходит, во-первых, вследствие необходимости решения комплексных задач в рамках выполнения учебных проектов. Во-вторых, такое пересечение задается платформой (НКФП), транслирующей идеи киберфизики – концепции, подразумевающей соединение вычислительных ресурсов и физической реальности (объекты разного вида). В-третьих, сами педагоги после прохождения обучения на курсе повышения квалификации, проведенном в рамках реализации НКФП в Республике Башкортостан, увлеклись тематикой киберфизических систем: *«Они как раз объединяют в себе, скажем так, какие-то физические действия в реальном мире с кибернетикой, то есть с компьютерами»* (наставник, кружок доп. образования, программирование, электроника). Усвоенные идеи позволили, по выражению одного информанта, расширить *«горизонты своего кружка»* (наставник, школьный кружок, программирование и электроника). В-четвертых, как отмечали информанты, разнообразие тематик определяется разными интересами детей, посещающих один и тот же кружок. Также стоит отметить, что тематику «программирование» информанты называли чаще, чем остальные темы. Некоторые информанты упор кружка на программирование связывали с участием в игре «Берлога: Защита пасеки», а также с интересами детей и потребностями современной жизни.

История создания кружка

В основном кружки, участвующие в НКФП, создавали педагоги или организации, уже имеющие опыт ведения кружковой деятельности. Только один информант не имел опыта ни кружковой, ни педагогической работы – выпускник вуза. Для многих педагогов кружок, который они представляют в НКФП, является не первым, созданным ими. Исходные точки создания кружков были выделены следующие: отсутствие кружков, связанных с техникой и программированием (*«У нас в районе вообще такого направления не было. То есть, мы пели, плясали, занимались спортом, то есть, какая-то*

школа искусств у нас есть, ну, какие-то такие направления, они более-менее развиты, а вот именно техническая часть, она вообще просела... Может, когда-то, когда-то и были в каких-то школах радиокружки, но, вот, к сожалению, ни в моём детстве, ни в семье, ни до меня не было» (наставник, школьный кружок, программирование и электроника); увлечения собственных детей и необходимость их воплощения в жизнь: *«И у меня вырос сын. Как обычно всё начинается, да? Он дорос до класса пятого, шестого. И я понимаю, что ему это очень интересная тема»* (наставник, школьный кружок, программирование и электроника); поиски творческой составляющей своей деятельности: *«Мне нравится творчество»* (наставник, школьный кружок, программирование); *«Почему кружковая деятельность, потому что здесь больше на творчество, мы как-то здесь развиваемся вместе с детьми, растем. И здесь можно себя проявить в творческой деятельности»* (наставник, кружок доп. образования, программирование, электроника, БПЛА); смена или расширение предыдущей профессиональной деятельности. Например, сочетание работы преподавателя-предметника и педагога дополнительного образования и т.п.; желание изменить систему образования – вырастить универсального человека (*«пожил, поработал в разных всяких сферах, решил, что, наверное, надо заняться образованием, потому что, скажем так, с подготовкой кадров у нас большие вопросы практически во всех сферах, где бы я ни работал»*) (наставник, кружок доп. образования, программирование, электроника); общий интерес к работе с детьми.

По результатам проведенного исследования в рамках уже существовавших кружков инициаторами присоединения к НКФП выступали различные акторы. В первую очередь, активность проявили преподаватели, которые уже вели кружки робототехники и программирования ранее. Причины участия кружка в НКФП среди них различны. Ниже перечислим основные.

Была зафиксирована инициатива мотивированных преподавателей, ориентированных на подготовку учеников к различным соревнованиям, конкурсам, олимпиадам. Для них мероприятия НКФП представлялись инструментом для расширения образовательных возможностей кружка, а значит и для более качественной подготовки ребят к различным конкурсам.

Значимым основанием для участия в НКФП для педагогов и администраторов кружков была необходимость обновления материально-технической базы кружка. Информанты сообщали о нехватке оборудования, либо о его необратимом устаревании, особенно это остро прозвучало у педагогов из сельской местности и небольших городов: *«Какой-то там компьютер был, даже с экраном таким – огромным монитором, то есть кто-то списал и нам отдал. То есть собирали всё. Сейчас, конечно, история получше»* (наставник, школьный кружок, программирование и электроника); *«скажем так – одно дело, когда допустим..., там один паяльник на всех, то*

значит, соответственно один паяет – все остальные смотрят – это не дело» (наставник, кружок доп. образования, программирование, электроника).

Оборудование и расходные материалы (помимо того, что могла купить школа или учреждение доп. образования) поступали в кружок из разных мест. Во-первых, из личных запасов *«я начинал в 2014 году..., у меня был со времени, когда я был разработчиком, был чемодан со старыми радиодеталями, вот, с этими радиодеталями мы сделали макет первый наш»* (наставник, кружок доп. образования, программирование, электроника). Во-вторых, от спонсоров и меценатов, которых находили наставники и администрация учреждений: *«Ну, искали партнёров, пусть это были небольшие деньги, но всё-таки помощь бывала иногда, прям, вот»* (наставник, школьный кружок, программирование и электроника). В-третьих, оборудование и расходные материалы кружки получали от грантодателей.

Кружки, возникшие в связи с присоединением к НКФП, а также Кванториумы, не испытывали столь сильной материальной нехватки: *«это определенная федеральная программа была... Было закуплено оборудование, то есть у нас летательная робототехника, и были закуплены квадрокоптеры, компьютерные ноутбуки и куб, где дети будут непосредственно осваивать полеты»* (наставник, кружок доп. образования, программирование, электроника, БПЛА).

Ещё одной причиной присоединения к НКФП был поиск новых форм эффективного дополнительного образования. Информанты сообщали о желании получить новые методические инструменты от платформы для реализации образовательных целей.

Участники кружка

Анализ интервью показывает, что количество активных участников кружков варьируется в зависимости: от типа поселения (село/город); от учреждения, в котором расположен кружок (школа, учреждение дополнительного образования, Технопарк); от занятости детей в школе.

Кружки, расположенные в сельской местности, как правило, имеют меньшее количество участников по сравнению с городскими кружками. Так, информант из села отмечает, что на его кружок программирования приходят около 10–15 детей, стабильно занимается половина из них (наставник, школьный кружок, программирование и электроника). Другой информант из села сообщает, что в его кружке стабильно занимаются около 7 человек (наставник, школьный кружок, программирование). Это, конечно, можно объяснить меньшей численностью населения в сельской местности. Интересно, что первый информант отметил возможную меньшую заинтересованность родителей в дополнительном образовании детей в

сельской местности и их активность в данном направлении: «...в городе, может, как-то немножко родители более увлеченные и как-то активные, да, здесь же все сложно» (наставник, школьный кружок, программирование и электроника).

В то же время, городские кружки, как правило, имеют большее количество участников. Так, информант говорит, что в его кружке программирования стабильно занимаются 10–11 детей, а в 2024 году их стало около 20–22 человек (наставник, кружок доп. образования, программирование). Информант отмечает, что в его кружке виртуальной и дополненной реальности активно занимается 15 человек (наставник, кружок в рамках Технопарка, промышленный дизайн). Количество групп детей в кружках городской местности тоже больше.

На основе анализа интервью можно сделать следующие выводы о соотношении типа учреждения и количества участников кружков. Самые маленькие по численности обучающихся в них детей – это школьные кружки (вне зависимости от типа территории – сельская/городская). Количество активных участников варьируется от 7 до 10 человек. Кружки при учреждениях дополнительного образования – в районе 10–15 человек. В кружках при Кванториумах занимается самое большое количество детей. Количество участников в таких кружках варьируется, но в целом, больше, чем в школьных кружках – 15 человек. Таким образом, можно сделать вывод, что кружки, организованные при учреждениях дополнительного образования и Технопарках, т. е. крупных образовательных центрах, как правило, имеют большее количество участников по сравнению со школьными кружками. Это может быть связано с большими возможностями таких учреждений по привлечению детей и созданию условий для занятий. В школе же небольшое количество детей в кружках может быть объяснено тем, что, в первую очередь, на занятия в кружке приходят ученики педагога одной школы. Существует ещё один барьер для роста численности школьного кружка – многие дети не готовы приходить на занятия не в свою школу.

Число детей, посещающих кружки программирования и технического творчества, варьируется в зависимости от возраста участников/ступени обучения в школе. Дети из средних классов школы (информанты обычно называют до 8 класса) в целом проявляют больший интерес, любознательность и вовлеченность в работу кружков. В то же время дети старшей школы (9–11 классы) проявляют меньшую вовлеченность. Дети старшей школы перестают посещать кружки из-за высокой учебной нагрузки и необходимости сдавать ОГЭ, ЕГЭ. Однако, некоторые старшеклассники продолжают посещать кружковые занятия, видя индивидуальные бонусы в победах на олимпиадах и конкурсах, ради последующего поступления в вузы. Младшие школьники (1–4 классы) также посещают некоторые кружки, но их доля, как правило,

меньше. Информант (наставник, кружок в рамках Технопарка, промышленный дизайн) говорит, что в его кружок приходят даже 8-летние дети, но с ними приходится заниматься по индивидуальной программе.

Общее число детей посещающих кружки одного наставника может быть значительным: *«числилось 15 человек, это было строго организовано, потому что в программе по федеральной было положено именно 15 человек, то есть у меня всего 6 групп по 15 человек, всего включающихся 90»* (наставник, кружок доп. образования, программирование, электроника, БПЛА).

Условия посещения занятий кружка

По результатам интервьюирования выявлено, что большинство кружков имеют четкое расписание занятий. Например, обычно занятия проходят 2 раза в неделю по 2 академических часа. Расписание всех исследованных кружков подстроено под учебные смены школьников. Наставники указывают, что иногда возникают ситуации, когда школьные уроки детей совпадают с занятиями в кружке. Информант говорит, что они стараются подбирать расписание так, чтобы оно подходило детям, но если ребенок не успевает на занятие со своей группой, то он может прийти с чужой группой: *«То есть ребенок приходит утром, занимается, потом уже с другими ребятами. Такое тоже возможно, чтобы ребенок, если у него есть желание, не пропал...»* (наставник, кружок доп. образования, программирование, электроника, БПЛА). Также этот наставник отмечает, что иногда бывают небольшие расхождения в программе между группами, но это не критично, так как дети движутся примерно в одном образовательном темпе. Таким образом, педагоги находят гибкие решения, позволяющие детям совмещать учебу и занятия в кружке, подстраивая расписание под индивидуальные потребности участников кружка.

В интервью с наставниками была затронута тема работы с детьми разного возраста в рамках одного кружка. Из материалов понятно, что проблема совмещения на занятиях детей разного возраста является распространенной. Информанты упоминают, что у них есть группы как младших, так и старших школьников, и к ним требуется разный подход, но когда дети объединены в группы по более или менее равному возрасту, то работать и объяснять материал проще. Информанты отмечают, что в рамках одного кружка возраст участников может варьироваться от 8 до 16 лет, и это создает значительные сложности для педагога. Так, информанты высказывают озабоченность тем, что приходится подстраивать программу под разные возрастные группы одновременно, использовать более простые программы и способы объяснения для младших детей, что не всегда комплементарно по

отношению к старшим. Также наставники отмечают, что работа с разновозрастной группой сложнее, и требует от них больших усилий.

Многие педагоги отмечают как трудности сложившейся ситуации, так и ее положительные аспекты. Информант (наставник, школьный кружок, программирование, цифровое производство) подчеркнул, что смешанные группы могут способствовать развитию лидерских качеств у старших детей, которые берут на себя роль наставников для младших. Это создает атмосферу сотрудничества и взаимопомощи. Другой информант (наставник, кружок в рамках Технопарка, промышленный дизайн) рассказал о том, как он решает эту проблему путем дифференциации заданий: старшие дети получают более сложные задачи, тогда как младшие работают над базовой частью. Это позволяет каждому ребенку работать в своем темпе и достигать успеха. Некоторые педагоги используют игровые методы для объединения детей разных возрастов. Также информанты отмечали, что, когда старшие дети помогают младшим, они повторяют пройденный ранее материал, учатся ответственности и взаимопомощи и укрепляют дружеские связи внутри группы.

Но не все педагоги находят способы адаптировать программу и выстроить эффективное взаимодействие с ребятами, желающими присоединиться к уже «продвинутому» товарищам: *«Я и так устаю. Я, получается, брошу стареньких, чтобы объяснять все новеньким. И в итоге старенькие могут уйти, а новенькие не остаться»* (наставник, школьный кружок, программирование).

Иногда у активных участников кружка происходит «отрыв» от занятий по школьным предметам. Школьный педагог и школа, как правило, с пониманием относятся к интересам детей и их желанию решать проектные задачи, участвовать в олимпиадах, победа в которых им может обеспечить поступление в технические вузы. Для части детей, активно занимающихся в кружке, победа в олимпиаде выглядит проще, чем возможность набрать высокий балл по ЕГЭ.

Педагоги/наставники

На основе десяти изученных кружков можно сделать вывод, что большинство наставников детских кружков имеют педагогическое, реже – техническое образование.

Из проанализированных интервью следует, что в школьном кружке, как правило, работает один педагог-наставник. Так, информанты из сельских школ – это всегда единственные педагоги в кружке. Подобная ситуация складывается и в городских школьных кружках: один педагог – один кружок. Информанты из городских учреждений дополнительного образования,

сообщали о схожей ситуации с сельскими и городскими школьными кружками, однако встречались и исключения из правила. Информант (наставник, кружок в рамках Технопарка, промышленный дизайн) работает в паре с другим педагогом в кружке. Таким образом, в большинстве случаев в кружке работает один наставник, однако в случае кружков Технопарка встречаются прецеденты, когда педагоги работают в паре.

На вопрос о том, изменились ли их функции наставников в кружке в связи с участием в НКФП, информанты отвечали: «нет». Изменения, в первую очередь, состоялись в образовательном аспекте деятельности кружка (об этом ниже).

Типичное занятие в кружке

На основе десяти интервью можно сделать вывод, что темы и содержание занятий в кружках определяются как самими педагогами, так и в сотрудничестве с участниками кружков. Можно выделить два подхода к занятиям. Первый подход: тема занятий определяется совместно педагогом и участниками кружка, исходя из их интересов и запросов. Информант (наставник, кружок в рамках Технопарка, промышленный дизайн) рассказал, что в их кружке «виртуальной и дополненной реальности» темы занятий могут определяться исходя из интересов детей (например, выбранных тем проектов). Педагог отмечал, что дети сами предлагают идеи для проектов, а наставник помогает им реализовать эти идеи, направляет и поддерживает. Второй подход: педагог самостоятельно определяет темы и содержание занятий, ориентируясь на конкретные соревнования, конкурсы, олимпиады и учебную программу кружка. Как правило, первый и второй подходы сочетаются.

Наставники активно используют методические рекомендации и ресурсы, предоставляемые НКФП. Информант (наставник, кружок в рамках Технопарка, промышленный дизайн) отмечает, что платформа предоставляет им методические материалы, образцы программ, которые они могут адаптировать под свои нужды. Это помогает преподавателю, который не любит *«писать бумажки»*, сэкономить время на методическую работу.

Выявлено, что педагоги предпочитают сочетать различные формы организации занятий в кружках: онлайн и офлайн, групповые и индивидуальные. Однако предпочтение отдается занятиям офлайн, как формирующим коммуникативные навыки у детей, и как более привычному и традиционному формату.

Групповая форма занятий и проектная деятельность тесно связаны в кружковой работе. Вот несколько ключевых моментов, объясняющих эту связь: проектная деятельность, как правило, предполагает работу в командах; в группе дети могут обмениваться знаниями, учиться на опыте друг друга;

групповая работа над общим проектом повышает мотивацию детей и их вовлеченность в процесс; групповая работа над проектом дает возможность применить на практике теоретические знания, полученные на занятиях. Однако есть и специфические материальные аспекты использования групповой работы на занятиях – в кружке не хватает техники и оборудования на всех детей, таким образом, приходится объединяться в группы.

Контроль в рамках занятий в кружке

Контроль за образовательными результатами участников в кружках присутствует. Из собранных интервью можно сделать вывод: достижения учеников в олимпиадах и конкурсах воспринимаются как форма оценки образовательных результатов учеников. Педагогами назывались различные отечественные олимпиады и конкурсы, участие и победа в которых, помогают оценить и проконтролировать образовательные результаты детей. Так, все информанты называли конкурсные мероприятия и свой статус в них (победитель, призер, участник, первое, второе или третье место и т. п.).

В школьных кружках и кружках учреждений дополнительного образования контроль носит гибкий характер, в то время как в рамках Технопарков он имеет более жесткий характер. В Технопарках существует обязательный контроль за образовательными результатами учащихся в форме защит проектов по итогам года. Таким образом, участие кружковцев в мероприятиях (и получение определенного статуса на них), выступает формой диагностирующего и/или итогового оценивания образовательных результатов учащихся.

Из интервью с наставниками можно выделить следующие особенности защиты проектов. Защита проектов может проходить в разных форматах, например, в форме хакатона. Во время защиты участники проекта должны не только представить свой проект, но и защитить его перед экспертным жюри, которое оценивает как техническую, так и презентационную составляющую. Защита проектов может проходить в несколько этапов: сначала отборочный, а затем финальный, где ребята демонстрируют уже более проработанные решения. Во время защиты ребята должны ответить на вопросы жюри, продемонстрировав глубину понимания темы и способность к аргументации. Защита проектов часто носит междисциплинарный характер, требуя от ребят знаний и навыков из разных областей: программирования, физики, дизайна и т. д. Школьники должны продемонстрировать не только технические навыки, но и умение работать в команде.

Есть ли контроль достижений ребят в игре «Берлога: Защита пасеки»? Из собранных интервью можно сделать вывод, что наставники не осуществляют прямой контроль за достижениями ребят в игре. Информанты

отмечали, что у них нет жесткого учета того, кто участвовал в «Берлоге», а кто нет. Информанты скорее ориентируются на общие результаты ребят в конкурсах и олимпиадах, чем на их индивидуальные достижения в игре. Ответственность за участие в «Берлоге» и достижение результатов в ней в большей степени лежит на самих учащих. Педагоги скорее выступают в роли помощников, нежели контролеров.

Школьники, участвующие в НКФП, имеют личные кабинеты на портале «Талант». Создание личных кабинетов было инициировано организаторами НКФП, так как ребятам необходимо было зарегистрироваться на платформе, чтобы участвовать в мероприятиях (наставник, кружок доп. образования, программирование, электроника). Помощь в создании личных кабинетов оказывали как наставники, родители, так и старшеклассники, которые уже были знакомы с платформой «Талант» и могли помочь младшим ребятам. Наличие личных кабинетов на «Таланте» облегчило дальнейшее участие ребят в Национальной технологической олимпиаде (НТО) – им не нужно было заново регистрироваться (наставник, кружок доп. образования, программирование, электроника).

Актуальность/значимость деятельности кружка для территории

Влияет ли тип территории, на которой находится кружок, на повышение значимости его деятельности? С одной стороны, тип территории, на которой расположен кружок, не влияет на повышение значимости его деятельности. Кружок, расположенный в небольшом городе или сельской местности, сталкивается с рядом ограничений: недостаток материально-технической базы и финансирования; отсутствие крупных промышленных предприятий – а значит и партнеров. Таким образом, потенциал роста у кружков сёл и малых городов исходно будет значительно ниже. С другой стороны, это же обстоятельство способствует тому, что кружок становится более заметным и значимым для местного сообщества, поскольку он может предложить уникальные возможности, которых нет в других образовательных учреждениях. Наставники таких кружков отмечают, что их деятельность вызывает большой интерес и поддержку со стороны местных жителей, властей и СМИ, что повышает значимость их работы.

Участие кружков в НКФП способствовало повышению их узнаваемости, в первую очередь, в кружковой среде. В ситуации конкуренции между кружками коллеги знали, кто участвовал в проекте НКФП, кто прошел и получил поддержку платформы. Также участие в НКФП дало кружку доступ к новому оборудованию и образовательным ресурсам, что повысило его привлекательность для детей.

Возможность включения участников кружка в решение инженерных задач и получения профессионального опыта

Многие информанты транслировали уверенность в возможности включения участников кружков в решение реальных инженерных задач. Однако эта уверенность сложно реализуема на практике. Информант (наставник, кружок доп. образования, программирование, электроника) отмечал, что для реализации инженерного проекта требуется дополнительная проработка в части патентования и поиска заинтересованных организаций, что пока не было сделано из-за нехватки времени и ресурсов у педагога. Часть наставников не разделяла оптимизма своих коллег относительно возможности включения участников кружков в решение реальных инженерных задач и в области получения инженерного опыта за пределами кружка.

Анализ данных интервью показывает, что наставники сельских и городских кружков сталкиваются с определенными трудностями в поиске партнеров. Для наставников сельских кружков проблема стоит острее: в данной местности нет крупных промышленных предприятий, которые могли бы стать потенциальными заказчиками или партнерами для кружка. Несмотря на отсутствие в сельской местности промышленных предприятий, часть наставников используют свой социальный капитал в решении данной проблемы на доступном уровне. Именно в сельской местности есть сильные, неформальные социальные связи, которые помогают привлечь профессионалов к деятельности кружка: *«когда мы делали, тоже проект был, локальная сеть в школе, там мы привлекали Россети, то есть специалистов по связи»* (наставник, школьный кружок, программирование и электроника). В основном же, наставники вынуждены искать партнеров среди образовательных организаций, таких как вузы и колледжи.

Педагоги в основном не привлекают выпускников кружков к деятельности кружка. Исследуемые киберфизические кружки возникли относительно недавно. Таким образом, у многих педагогов отсутствуют взрослые выпускники, окончившие высшие учебные заведения и включившиеся в профессиональную деятельность.

Образовательный аспект деятельности кружков киберфизики

Цели кружковой деятельности

Анализ целей кружковой деятельности позволяет зафиксировать ключевую цель, которая так или иначе объединяет все кружки, суть которой заключается в создании условий для творческого развития личности ребенка, обеспечение школьников технически значимой деятельностью. Вместе с тем

прослеживаются и некоторые различия в целях кружковой деятельности, обозначенные участниками исследования:

1. формирование конкретных профессиональных навыков, умений, определенных компетенций у участников кружка (программирование, конструирование, моделирование и т. д.): *«надо дать базу знаний детям, чтобы они хотя бы понимали стандартные методы вообще программирования, и с чего вообще начинать. Это получается цель»* (наставник, кружок доп. образования, программирование).

2. развитие мышления детей (логического, инженерного и пр.);

3. формирование интереса к конкретному направлению технического творчества: *«Вот у меня была цель привить детям любовь к программированию, либо же научить их чему-нибудь, что пригодится им в жизни»* (наставник, кружок доп. образования, программирование);

4. профилактика социального неблагополучия и девиантного поведения детей, обеспечение их технически-полезной деятельностью: *«...первое, это, наверное, отвезти детей от влияния улицы. То есть, чтобы дети не шатались на улице, чтобы они были задействованы где-то. Это первая часть. Вторая часть — то, что мы направляем детей уже в русло творчества, в русло учебы, их заинтересовываем и дети здесь уже целенаправленно занимаются деятельностью, то есть они узнают новое, они изучают, у них появляется интерес, у них идет стремление к высшему»* (наставник, кружок доп. образования, программирование, электроника, БПЛА).

В целом, можно зафиксировать довольно узкое понимание педагогами целей кружка, что может являться фактором, ограничивающим возможности его развития. Педагогами-наставниками не были обозначены цели поиска и включения в кружковую деятельность одаренных детей, развитие их талантов и способностей, выявление и поддержка детских инициатив. Также педагоги в меньшей степени ставят цели, вытекающие из киберфизики. Связь целей деятельности кружка с киберфизикой прослеживается у кружков, в которых педагоги мотивированы на профессиональное развитие кружка. Более того, для школьных кружков целеполагание представляет значительную сложность. Очевидна необходимость подключения НКФП к методической помощи педагогам в решении данного вопроса.

Информанты подчеркивают влияние НКФП на процесс трансформации целей кружковой деятельности. Так, участие в игре «Берлога» способствовало видоизменению целей: *«На этапе создания кружка цель одна, потом цель усложняется. Первоначально — апробация возможностей НКФП, Берлоги, потом прорисовываются иные цели образовательного характера»* (наставник, кружок доп. образования, программирование).

В кружках прослеживается тенденция объединения целей деятельности кружка и профессиональных целей наставников. Для некоторых педагогов

целью могут выступать достижения детей, их победы в различных конкурсах и соревнованиях.

Важность формирования интереса к конкретной профессии

Несмотря на то, что у наставников присутствует цель – формирование профессиональных компетенций у школьников, исследование не выявило ориентацию педагогов на формирование интереса к конкретной профессии. Формируемые в кружке навыки и стиль мышления (технически ориентированный) становятся основой для последующего профессионального выбора, совершаемого ребенком самостоятельно, хотя и под воздействием опыта кружковой деятельности: *«...Кружковое движение пытается изменить наше образование. В чем мне нравится? В том, что они пытаются, скажем так, узкопрофильных специалистов воспитать. Я своих, наоборот, нацеливаю на то, чтобы они были, скажем так, широкого профиля специалистами, и чтобы они на все вопросы и проекты, которые делаем, смотрели не узкопрофильно, а ну так как бы со всех сторон. То есть моя задача, я ее перед собой вижу именно таким образом, чтобы, ну скажем так, заложить основу вот этого вот миропонимания. Чтобы они в любой сфере деятельности, где потом они поймут, что это вот их, чтобы они в этой любой сфере деятельности смогли спокойно адаптироваться»* (наставник, кружок доп. образования, программирование).

В школьных кружках отсутствие ориентации на конкретную профессиональную деятельность проявлена в большей степени. Здесь на первый план выходят ограниченные возможности самого образовательного учреждения, особенно если оно находится в сельской местности.

Планирование занятий в кружке

Организация образовательного процесса в кружках регламентируется образовательной программой. В кружках, осуществляющих свою деятельность в рамках учреждений дополнительного образования, программа составляется педагогом кружка и утверждается методическим советом. Педагоги ежегодно корректируют образовательные программы, тем самым демонстрируя гибкость, обеспечивающую дифференцированный подход к участникам кружка.

На основе программы составляется план обучения, в котором отражена тематика, цель занятий и количество часов. Несмотря на имеющийся план занятий, педагоги достаточно адаптивны в его реализации, они ориентируются на уровень подготовки детей-участников кружка. Более того, педагоги-наставники стремятся к обновлению программ и кейсов. Импульс к этому зачастую задается их участием, совместно с детьми, в конкурсах и

соревнованиях в рамках НКФП. Все это свидетельствует об отсутствии формального подхода к обучению детей в кружках киберфизики.

Участие кружков в НКФП и игре Берлога внесли существенные изменения в планирование кружковой деятельности педагогами. С одной стороны, Национальная киберфизическая платформа оказывает существенную методическую поддержку своим участникам. Исследование позволило выявить значимость для педагогов-наставников данной методической поддержки: *«Занятия, как проходили раньше у нас. Мы даем задания детям, объясняем им тему урока, и в принципе дети начинают делать задания, общаться, беседовать с преподавателем. Сейчас выстроен план занятия по полочкам, что делают сперва дети, что мы потом с ними рассматриваем, что потом. И поэтому у нас выстроился план занятий, по которому мы всегда следуем»* (наставник, кружок доп. образования, программирование).

С другой стороны, НКФП задает определенный план занятий, которого кружок должен придерживаться: *«Ассоциация дает макет учебной программы, скажем так, макет учебной программы, которую мы должны будем переделать под свою организацию и под окружение»* (наставник, кружок доп. образования, программирование), что не всегда релевантно уровню подготовки детей и техническим возможностям кружка.

Первый год участия в НКФП поставил перед педагогами сложную задачу – совместить уже утверждённые учебные программы и планы работы кружков с предложенными программами платформы: *«...во-первых, пришлось скорректировать под график этой работы площадки киберплатформы. Во-вторых, значит, по поводу планирования, ну вообще говоря, в системе образования планирование всех занятий, если строго говорить, то оно происходит еще в августе. То есть в августе составляется календарный учебный график на весь год сразу же. И вот, скажем, коллеги из Кружкового движения, из Ассоциации участников технологических кружков, они эту особенность вообще никак не учитывают. И говорят, давайте внедряйте новые программы и так далее. Мы им говорим, так, ребята, эти программы-то вообще-то утверждаются еще в августе, а как мы должны сейчас внедрять эти занятия, если еще в августе все утверждено, если мы начинаем свои программы какие-то, свои занятия вести, то, ну скажем так, попадаем под Дамоклов меч Рособнадзора, который в любое время может прийти и сказать, а что это вы тут ведете, у вас тут одно по программе, а ведете вы другое...»* (Наставник, кружок доп. образования, программирование, электроника).

Данная проблема требует, на наш взгляд, внимания со стороны НКФП, поскольку ее актуальность сохраняется несмотря на то, что руководители кружков осуществляют самостоятельный поиск ее решения и предпринимают

все возможные попытки адаптировать имеющиеся образовательные программы под требования платформы.

Возможность влияния на профподготовку учеников и выпускников

В целом, педагоги осознают значимость собственного вклада в будущую профессиональную подготовку учащихся, посещающих кружок киберфизики. Они проводят среди детей профориентационную работу, которая выражается в формировании определенных навыков и общего логического мышления, а также в рассказе о профессиях, связанных с текущей деятельностью ребенка в кружке.

В качестве эффективного инструмента вовлечения детей в решение инженерных задачи и включения в определенную профессиональную подготовку, является геймификация. Чаще всего такой вариант рассматривается детьми из сельской местности. В крупных городах ребята предпочитают не просто играть, а создавать собственные игры.

Есть кружки, выпускники которого связали свою жизнь с тем направлением, поступив в профильный вуз, которым они увлекались, являясь участниками Кружкового движения.

Роль кружка в решении технологических и социальных задач

Кружки практически не нацелены на решение реальных технологических задач. Как правило, это обусловлено тем, что в выборку попали достаточно «юные» кружки, имеющие не столь значительный опыт функционирования. Примерами решения технологических задач могут быть запросы со стороны знакомых, друзей педагога либо детей: *«Лично я, у меня заказывают много моделей для нарезки. Знакомые больше всего заказывают»* (наставник, кружок доп. образования, программирование и 3-D моделирование).

Недостаточное развитие на сегодняшний день получило сотрудничество кружков с учреждениями социальной сферы (музеями, образовательными структурами, здравоохранением и пр.). Есть кружок, который реализовал проект для музея (наставник, школьный кружок, программирование, электроника).

Методы и формы работы

Кружковая работа предполагает включение в деятельность педагога разнообразных форм и методов работы с детьми. Педагоги широко используют прием сочетания индивидуальной и групповой работы: *«Если мы готовимся к конкурсам, то это сугубо индивидуальные (занятия), если готовимся с одним ребенком. Если же мы готовимся в инженерную школу, то мы готовились*

группой, так как каждый из группы должен знать свою задачу, что ему надо сделать, что ему надо предоставить группе, чтобы группа могла двигаться дальше» (наставник, кружок доп. образования, программирование).

Наиболее распространенными в деятельности кружков являются метод проектов и кейс-метод. В арсенале педагогических методов наставников хакатоны, мастер-классы. Интересной формой мастер-класса является вариант, когда обучающие мастер-классы проводятся детьми для взрослых сотрудников кружков. Также применяется метод мозгового штурма, обсуждения какой-либо задачи и поиск ее решения.

Информанты акцентировали внимание на том, что НКФП ориентирует их на более активное использование кейс-метода, например, в рамках Инженерной школы, «Школьного автобуса». Вместе с тем не все методы работы активно используются педагогами. Это связано как с низкими ресурсными возможностями школьных кружков, так и с недостаточной мотивацией наставника кружка. Первый год участия в платформе предполагал проведение мероприятий, мастер-классов (наставник, кружок доп. образования, программирование, электроника; наставник, школьный кружок, программирование, цифровое производство), что предполагало максимальную вовлеченность кружка в организацию различных мероприятий.

Использование цифровых инструментов/ технологических решений

В кружковой деятельности периодически возникает необходимость поиска аналогов оборудования, механизмов или цифровых инструментов. Оборудование и необходимые технические приспособления достаточно быстро устаревают и требуют обновления: *«Я сам специалист по электронике, если раньше мы обходились тем, что я накапливал в течение 40 лет, то сейчас это уже современные микросхемы...»* (наставник, кружок доп. образования, электроника). Как отмечают участники исследования, они не всегда имеют возможности покупки оборудования из-за ограниченного доступа на международный рынок, а российские аналоги пока не находятся в свободном доступе, и не всегда их качество соответствует необходимым требованиям. Ситуация осложняется тем, что некоторые инструменты можно использовать только посредством VPN-доступа.

Поскольку участие в деятельности кружка в большей степени ориентировано на очную форму занятий, цифровые инструменты для онлайн-взаимодействия используются реже, например, при личном общении детей либо при интенсивной подготовке к конкурсам и необходимости увеличения количества взаимодействий участников конкурса. Педагоги-наставники применяют онлайн-форму занятий для отработки навыков с целью последующего участия в конкурсах, предполагающих дистанционный формат участия.

Педагоги активно практикуют участие школьников в чатах и онлайн-сообществах, используя их как средство мобильной связи, а также для решения актуальных вопросов.

В целом, педагоги-наставники осознают необходимость использования цифровых инструментов. Раньше активно использовались возможности облачных инструментов таких как Мiro, Канбан, Трелло и т. п. (наставник, кружок доп. образования, программирование). На данный момент из-за ухода многих IT-компаний с российского рынка у кружковцев возникли проблемы с использованием цифровых инструментов. Трудности с использованием подобных инструментов усложнили групповые и проектные работы. Отметим, что в целом школьные кружки отличаются низким уровнем осведомленности о существующих цифровых инструментах и их возможностях: *«Мы чисто пользуемся тем, что вот сама платформа нам дает. Это вот, я же говорю, эмулятор, который в этом году вышел у них. То есть мы пробуем на них»* (Наставник, школьный кружок, программирование и электроника).

Различного рода онлайн-симуляторы, предоставленные НКФП, существенно расширили образовательные возможности кружков, в том числе, в школьных кружках. В условиях сельских территорий использование онлайн-платформ является, с одной стороны, зачастую единственной возможностью для расширения кругозора ребенка, ознакомление его с новыми образовательными ресурсами, включения в киберфизику. С другой стороны, сельские школьные кружки не всегда имеют доступ к таким программам, особенно связанным с геймификацией, поскольку технические возможности домашних и школьных компьютеров сильно ограничены, а игры требуют существенно большей мощности технического оборудования.

Инициатива внедрения и использования цифровых инструментов зачастую исходит от детей. Они становятся драйверами «цифрового развития педагога».

Для фиксации результатов школьников активно используется платформа «Талант», являющаяся агрегатором информации о достижениях участников Кружкового движения. Практически все кружки активно используют ресурсы данной платформы.

Роли участников кружка (дети/студенты/выпускники/взрослые)

В кружках активно продолжается развитие традиций наставничества. Речь идет о помощи младшим кружковцам (младшим, не с точки зрения возраста, а с позиции опыта участия в решении проектных задач в кружке) со стороны старших ребят в рамках кружковой деятельности. Более опытные участники кружка помогают младшим в усвоении материала, выполнении определенных видов деятельности, осуществляют общее руководство проектной задачей. Данное сотрудничество способствует развитию

коммуникативных навыков у обеих сторон, усиливает лидерские качества «наставников».

Включение кружка в НКФП усилило необходимость в подобном наставничестве, поскольку старшие участники кружка берут на себя часть функций педагога-наставника, помогая, например, регистрироваться младшим ребятам в личном кабинете на платформе Талант.

Привлекательной для детей, особенно младшего возраста, является практика проведения мастер-классов для взрослых, когда школьники выступают в роли педагогов, а взрослые в роли слушателей и учеников. Это способствует дисциплинированности детей, их максимальному сосредоточению на задачах мастер-класса, формированию чувства ответственности и развитию навыков публичного выступления.

Выпускники являются еще одним ресурсом для развития наставничества в Кружковом движении. Поскольку не во всех кружках на момент исследования были те, кто завершил обучение в кружке, выводы о роли выпускников в деятельности кружков, делать преждевременно. Вместе с тем очевидно, что педагоги готовы включать желающих выпускников в кружковую работу. Выпускники могут являться «мостиком» между педагогом и детьми, посещающими кружок. В качестве форм и методов работы могут быть использованы мотивационные встречи, экскурсии в вузы или на предприятия или иные места работы выпускников. Необходимо отметить, что выпускники, поступившие в вузы, привлекаются по большей части как члены жюри в конкурсных мероприятиях, демонстрируя свою экспертизу.

Особенности построения взаимодействий с участниками кружка

Систему отношений, которую стремятся выстроить педагоги-наставники в кружках, можно обозначить как субъект-субъектную, предполагающую отношение к ребенку как индивиду, наделенному такими личностными характеристиками как активность, способность к творческому преобразованию окружающей среды, самостоятельность, стремлением к самоорганизации и саморазвитию. Именно такой характер отношений между педагогом и ребенком будет способствовать созданию условий для совместного технического творчества. Взаимодействие между участниками кружка предполагает свободное выражение собственного мнения и его аргументацию, совместное обсуждение идей проектов, поддержку инициатив и их оформление в идеи с последующей реализацией. Достаточно гибкий график посещения занятий и неформальная обстановка без системы оценивания и жесткого контроля со стороны взрослых, сообщество единомышленников – все это способствует закреплению этих отношений.

Вместе с тем педагоги отмечают, что не все наставники готовы к подобным горизонтальным отношениям в рамках кружка. Иногда им сложно

дистанцироваться от собственного жизненного опыта и консервативности мышления: *«это очень сложно так как большинство взрослых не воспринимают просто детей, потому что они думают, поживите еще, как я, а потом будете говорить свое мнение...»* (наставник, кружок доп. образования, программирование).

Необходимо подчеркнуть роль личности педагога-наставника, способного к объединению людей разного возраста, в том числе, экспертов из числа практиков, а также выпускников и школьников, путем выстраивания партнерских отношений. На наш взгляд, экспертность педагога, его включенность как в процесс технического творчества, так и в личные проблемы ребят, поддержка инициатив, способствует созданию отношений сотворчества, сотрудничества в детско-взрослом коллективе. В большинстве случаев руководитель кружка выступает как наблюдатель за деятельностью детей, как наставник и консультант. Именно эти роли дают возможность педагогу сохранить отношение к ребенку как к субъекту образовательного процесса. В коллективах, основанных на горизонтальных отношениях, дети сами формируют команды, решают проектные задачи.

Исследование продемонстрировало, что игра «Берлога» повышает уровень самостоятельности кружковцев. Она дает возможность обсуждения различных проблемных вопросов внутри сообщества, становится причиной организации соревновательных мероприятий внутри сообщества, а также предметом коммуникации (ребята и взрослые готовы делиться своими результатами, обсуждать преимущества и недостатки игры, предлагать варианты ее улучшения).

Возможности проявления и формирования субъектности участников

В кружках поддерживается как интерес детей к обучению, так и их инициативы. Однако, как отмечают педагоги, уровень инициативности детей с каждым годом снижается: *«инициативность, к сожалению, тоже слабая у детей. Очень надо сильно подталкивать, чтобы они что-то, какую-то инициативу... Не знаю, откуда у них... Раньше креативных идей было больше. Последние 5 лет я наблюдаю очень такую пассивность в этом плане»* (наставник, кружок доп. образования, электроника).

Дети могут проявлять самостоятельность в выборе темы проекта, команды, а также конкурсного мероприятия для участия. Необходимо отметить, что интерес детей к техническому творчеству достаточно высокий. В процессе первых месяцев обучения происходит отсев тех детей, которые слабо или совсем не мотивированы на обучение, либо не имеют способностей к деятельности, предлагаемой кружком. Таким образом, в кружковой работе задействованы дети с высоким уровнем мотивации. В задачи педагога входит

поддержка интереса к выбранному ребенком направлению технического творчества.

Вместе с тем педагоги подчеркивают, что несмотря на достаточный интерес детей к киберфизике, дети не стремятся восполнить недостаток знаний и умений путем самообразования. Ориентацию на самообразование у детей педагоги оценили на 3 балла из 5. У большинства детей при столкновении с проблемной ситуацией в решении проектной задачи не возникает желания решить ее самостоятельно либо обратиться к научным источникам. Чаще всего подобная инициатива исходит от педагога: «...ну, где-то вот половина занимается, самостоятельно изучают, приходят ко мне, вот я изучил такой-то вопрос, такое-то устройство, вот здесь я вот не пойму, помогите, бывает такое, но редко...» (наставник, кружок доп. образования, электроника). Это требует от педагогов дифференцированного подхода к учащимся и дополнительных усилий по подкреплению мотивации ребенка: «...если сложно, то более тщательно их, как говорится, разжевывать. То есть пояснения какие-то, подсказки и так далее. Дольше приходится их подготавливать к решению определенных сложных задач» (наставник, кружок доп. образования, электроника).

В кружках поддерживаются инициативы детей, связанные с проведением мероприятий. Так, старшеклассники, в содружестве с наставником, организуют внутришкольные олимпиады для ребят из младших классов, проводят летние и зимние школы, хакатоны: «Одна группа ребят, которые интересуются программированием, организовали олимпиаду для программистов, для малышей. Потом, например, и другие тоже зарядились. Ну, по физике давайте организуем, группа ребят по физике организует. Потом Олимпиада по математике, а мы чем хуже?» (наставник, кружок доп. образования, электроника, программирование).

Ограничения детских инициатив могут быть связаны с проблемой профессионального выгорания педагогов, а также с ограничениями материально-технической базы, не позволяющей реализовывать проектные идеи. Исследование позволило зафиксировать проблему профессионального выгорания педагогов, не только тех, которые имеют длительный опыт работы в кружках детско-юношеского творчества, но и тех, кто имеет небольшой опыт профессиональной педагогической деятельности в системе образования. На наш взгляд, данная проблема требует внимания со стороны НКФП, поскольку профессиональное выгорание существенно затрудняет развитие кружка в целом и не способствует поддержке детских инициатив.

Определенные ограничения в формировании субъектности участников кружков вносит и Национальная киберфизическая платформа. Ею задаются темы занятий, предлагаются кейсы. Это существенно ограничивает свободу педагога и детей: «Нам дали несколько тем, и мы должны выбрать одну. У нас

же нет свободы выбора. Мы выбираем только по тем, которые нам дали. Это не свобода выбора» (наставник, кружок доп. образования, программирование).

Условия и особенности формирования новых идей

Как педагоги, так и дети, могут являться источниками новых идей. Как отмечалось выше, инициативность детей не высокая, поэтому поддержка идеи ребенка/команды детей со стороны педагога ребенка очень важна.

Как отмечают педагоги-наставники источником вдохновения для них может служить коммуникация в профессиональном сообществе, обсуждение идей и кейсов при личных встречах и в онлайн-сообществах. Большой вклад в рождение новых инициатив в педагогической среде вносит неформальное общение педагогов на конференциях, курсах повышения квалификации и соревновательных мероприятиях. Однако значимую роль здесь играет готовность педагога к коммуникации с коллегами, его понимание собственных ограничений, его готовность учиться новому, отсутствие страха продемонстрировать свою некомпетентность в определенных вопросах, стремление к преодолению новых вызовов.

Для детей участие в мероприятиях также является источником новых идей и смыслов. Так, юные участники кружка знакомятся с новыми кейсами, сталкиваются с разнообразными задачами, что, безусловно, способствует новому взгляду на окружающий их мир. Национальная киберфизическая платформа посредством включения кружков в конкурсные мероприятия и в решение кейсов, способствует расширению мировоззрения детей, а также рождению новых идей и инициатив.

Исследование продемонстрировало, что заказчики со стороны промышленных предприятий, вузов практически не являются источниками идей для кружков, если только педагог не сохранил неформальные связи с данным профессиональным сообществом. В этом случае сохраняется вероятность появления новых инициатив со стороны бывшего профессионального сообщества. В том случае, если педагог не имеет опыта конкретной инженерной практики или педагогической деятельности в вузе, это существенно затрудняет проникновение в кружок внешних инициатив. В тех кружках, где имеется поддерживающее профессиональное сообщество, инициативы появляются быстрее и легче: *«просто, когда вот единомышленники общаются это же все равно приятно какие-то новые идеи возникают и так далее»* (наставник, кружок доп. образования, программирование, электроника, БПЛА) Таким поддерживающим сообществом является сообщество НКФП, а также сложившиеся профессиональные группы в технопарках.

В школьных кружках внешние инициативы проявляются еще реже. Особенно это касается недавно возникших кружков. НКФП позволяет

частично решить эту проблему, предлагая определенную тематику занятий, кейсов и проектов.

Вовлечение экспертов в деятельность кружка

Прослеживается недостаточная готовность педагогов-наставников к партнерству с экспертами. Экспертами чаще выступают выпускники, а также представители инженерных специальностей от предприятий. Однако их функционал чаще всего ограничен участием в конкурсных комиссиях. Имеются единичные инициативы привлечения выпускников в иных ролевых позициях (консультант, заказчик, партнер по проекту): *«И тогда вот как раз у нас пришла идея, что это своего рода новый формат общения между школьниками и выпускниками, т. е. у выпускников есть какие-то кейсы свои, локальные, которые им нужно решить. А тут школьники есть, у которых есть запрос на кейсы. Вот давайте взаимное партнерство, т. е. мы как выпускники, мы вас поддерживаем. Если надо, мы оплатим ваши проезды, участие в разных конкурсах»* (наставник, школьный кружок, электроника, программирование).

В кружках, в том числе, находящихся в крупных городах, не используется ресурсы волонтеров. Достаточно редко в крупные кружки привлекаются преподаватели вузов и СПО. На наш взгляд, привлечение педагогов из сферы высшего и среднего образования позволит существенно усилить научный и практический потенциал кружков. Вместе с тем, необходимо отметить, что педагоги кружков не исключают возможности такого партнерства в будущем. Сельские кружки не видят необходимости в таком сотрудничестве. На наш взгляд, Национальная киберфизическая платформа может способствовать вовлечению практиков и представителей науки в кружковую деятельность, в том числе, для оказания профессиональной поддержки сельских кружков.

Наличие связей педагогов с педагогическим или профессиональным сообществом

Педагоги-наставники включены в профессиональное сообщество благодаря Национальной киберфизической платформе. Платформа предлагает поддерживающее профессиональное сообщество по определенным направлениям технического творчества (программирование, электротехника, промышленный дизайн и пр.) Также существует поддерживающее сообщество Участников НКФП по направлениям. В рамках поддерживающего сообщества педагогам может быть оказана консультационная, психологическая, методическая и иная поддержка.

Педагоги крупных кружков (Технопарков, Центров технического творчества) находятся в профессиональном сообществе единомышленников, что дает им толчок для профессионального развития. В связи с чем их включение в сообщество НКФП – это мощный поддерживающий ресурс!

Школьные кружки, в котором один педагог ведет несколько кружков, не обладают таким ресурсом. Более того связанность сельских педагогов с локальным профессиональным сообществом слабо выражена: *«Сколько-то раз я пыталась с соседями, потому что вот с соседними районами какое-то взаимодействие выстроить, но как-то все это тормозится, либо... То есть нас никто не зовет, грубо говоря, да, а мы сами еще не можем созреть для этого, чтобы... Единственное, что мы можем пересечься, вот один раз в год проводят у нас один колледж, мероприятие по проектам, и вот мы там можем друг друга увидеть, и всё»* (наставник, школьный кружок, программирование и электроника). Зафиксирован случай непонимания ценностей профессиональных связей, так они воспринимаются как дополнительное обременение: *«Ничего нам не дают, ничего нам не дают. Задания нам раздают. Помните Час Берлоги, помните отчёт. Господи, ещё одна инстанция, которая что-то от нас требует»* (наставник, школьный кружок, программирование).

Влияние деятельности кружка на социализацию детей

Кружки оказывают мощное воздействие на социализацию детей. В ходе участия в кружковой деятельности получают развитие: навыки коммуникации; организаторские навыки; навыки командной работы; лидерские качества; навыки публичных выступлений.

Достаточно свободная система построения личных отношений в кружке, способствует ускоренному построению дружеских отношений: *«В этом году ко мне дети пришли. Никто из них не знаком, но они пришли ко мне на первое занятие. Был просто вводный урок, мы познакомились, я объяснил им план работы, как мы будем работать, цель нашей работы. На следующее занятие мы приходим, они уже как лучшие друзья, общаются друг с другом»* (наставник, кружок доп. образования, программирование).

Участие в конкурсах, олимпиадах и иных мероприятиях соревновательного характера способствует командообразованию. Уже на этапе подготовки к соревнованиям дети способны самостоятельно создать команду, распределить задачи, осуществлять совместную творческую работу. Конкурсное мероприятие направлено не только на выявление профессиональных навыков и компетенций участников, но и являются проверкой на прочность командных связей, вовлеченности участников в общий процесс, ответственности за общий результат.

Опыт участия в организации мероприятий в рамках присоединения к НКФП существенно расширил возможности кружков в развитии организационной и коммуникационной составляющих. В первый год присоединения к киберфизической платформе кружки активно участвовали в проведении Дней открытых дверей, мастер-классов, турниров и хакатонов.

Участие кружка в профориентации школьников

Несмотря на то, что педагоги осознают значимость своего влияния на профессиональное становление школьников, профориентация не является ключевой задачей наставников в кружках. В большей степени это касается школьных кружков и кружков, расположенных в условиях сельской местности. Педагоги видят свою профориентационную задачу в формировании определенного технического стиля мышления, который позволит детям в будущем освоить инженерные специальности. Педагоги консультируют школьников, рассказывают о возможностях профессионального развития, о способах построения траектории.

Мероприятиями, которые на сегодняшний день являются формами профориентационной деятельности кружков и в дальнейшем могут быть расширены – экскурсии в вузы, встречи с выпускниками, носителями технологий, мастер-классы и т. д. Расширить представления о профессиях позволят экскурсии на предприятия, на которых можно получить представления о тех задачах, которые стоят перед предприятием сегодня.

Не сложилась на сегодняшний день система мониторинга выпускников. Это может стать одной из перспектив в развитии кружков, инициированной НКФП.

«Берлога» дает определенное представление детям о возможном профессиональном развитии, поскольку предполагает изучение программирования, робототехники, биотехнологий, БПЛА и пр.

Участие кружка в соревнованиях/конкурсах

Все кружки, вне зависимости от типа, ориентированы на участие в конкурсных мероприятиях. У кружков, имеющих более значительный стаж работы, за годы своего существования имеется перечень конкурсных мероприятий, в котором кружковцы либо принимают участие, либо являются организаторами (хакатоны, НТО и пр.) Школьные педагоги также ориентированы на перечневые олимпиады, которые носят более фундаментальный характер, а также проектные конкурсы.

Диапазон мероприятий варьируется от внутренних конкурсов внутри школы, учреждения дополнительного образования или Технопарка до региональных и всероссийских. Многие кружки ориентируют свою

деятельность на участие в конкурсе, она становится для них центр образующим звеном. Инициатором участия в конкурсах зачастую становится ребенок.

Национальная киберфизическая платформа значительно усилила конкурсную составляющую деятельности кружков: *«После присоединения (к НКФП) у меня появилась возможность именно у меня у моих детей это участвовать в фестивалях в инженерных, и разрабатывать уже проекты какие-то по кейсам. Возьмем тот же "Автобус школьный". Автобус будущего мы разрабатывали»* (наставник, кружок доп. образования, программирование). Упростился вход в НТО за счет регистрации на платформе «Талант».

Участие в конкурсах и олимпиадах способствует существенному продвижению ребят в своем развитии, развивает навыки командной работы, публичных выступлений и конкретные навыки.

Мотивацией участия в соревновательных мероприятиях для школьников становится получение дополнительных баллов для поступления в вуз, демонстрация достижений и результатов проектной деятельности. У наставников мотивация сводится к формированию определенных навыков и умений учащихся.

Необходимо отметить, что желание участия детей и педагога-наставника в том или ином конкурсе не всегда поддерживается руководством учреждения, на базе которого существует кружок, а также местными органами власти. Недостаточное финансирование поездок детей, особенно из сельских кружков, является серьезным ограничивающим фактором в развитии кружковой деятельности в целом и будущей инженерной мысли, в частности. Поиск спонсорской поддержки от промышленных предприятий, привлечение выпускников кружка, может способствовать частичному решению данной проблемы.

Проектный аспект деятельности кружков киберфизики

Проектная деятельность в кружке

Проектный формат рассматривается участниками исследования как естественный формат, самый распространенный формат работы над задачами инженерного характера, учитывающий существующие особенности данной деятельности. Предполагает решение командой, потому способствует и решению образовательных целей – формированию навыков (как *soft skills*, так и *hard skills*). Данные интервью демонстрируют, что проектная деятельность органически встраивается в кружковую деятельность, нет какого-то сопротивления ни со стороны наставников, ни со стороны учеников на

применение данного формата. Наоборот, индивидуальной работы ученику недостаточно, в какой-то момент он понимает невозможность решения проектной задачи в одиночку, понимает необходимость объединения с другими. В некоторых случаях это решение принимается им самостоятельно, что демонстрирует значение проектной деятельности для усиления субъектности учащихся.

Проектная деятельность носит системообразующий характер, вокруг проектного формата выстраивается кружковая деятельность в целом. Под проектные задачи «подбирается» теоретическая подготовка: например, по мнению педагога-наставника кружка на базе учреждения дополнительного образования, под практическую задачу наращивается теория. Одновременно удалось зафиксировать, что проектная деятельность способствует возникновению новых форм обучения, объединяющих учеников разных возрастов. Например, проектные школы. Один из информантов, наставник школьного кружка по программированию и электронике, регулярно проводит проектные школы для подготовки учеников к решению кейсов и проектных задач.

Проектная деятельность присутствует во всех кружках киберфизики, которые участвовали в исследовании. Такой формат не обусловлен и не зависит от типа кружка или типа территории, в которой кружок осуществляет свою деятельность. НКФП, к которой все участники присоединились, усиливает проектную деятельность за счет предоставления проблемных кейсов, организации проектных школ или хакатонов (кейсы, Инженерная школа), осуществления методической поддержки. Используемые в результате этого в кружке кейсы, являются для них более содержательными, разнообразными, интересными и необычными (такое восприятие кейсов более характерно для сельских кружков, новых кружков, кружков доп. образования в маленьких городах). В кружках Технопарка с длительной историей осуществления проектной деятельности, оборудованием и необходимой методической поддержкой подобные разнообразные кейсы являются привычными и распространенными.

Инициирование проектов

Анализ данных интервью наставников кружков киберфизики позволил выявить следующих субъектов, иницирующих проекты: сам ученик, наставник. Сами дети, в некоторых случаях, и иницируют проект, и самостоятельно формулируют задачи, которые они хотели решить в рамках проекта или описывают готовый продуктовый результат, который они хотели бы получить. В некоторых случаях, они проявляют инициативу в выборе идеи из предлагаемых наставником. Если у ребенка сформирован интерес к какой-

то предметной области или профессиональной деятельности, то он вероятнее предложит идею проекта самостоятельно. Наставники довольно часто выступают в роли тех, кто идею не только предлагает, но и помогает ее отшлифовать. При этом зародившаяся инициатива ребенка может менять свои очертания под воздействием технических возможностей кружка. Отсутствие знаний или узких профессиональных навыков наставников реже становятся ограничителями в реализации инициативы ученика. Педагоги-наставники готовы совместно с учениками осваивать незнакомые области знания или после самостоятельного освоения знания учениками учиться у них. В некоторых случаях наставник выступает хранителем идей ребенка: реализация инициативы ребенка, его идеи откладывается до момента, когда ребенок будет к этому подготовлен (например, наставник кружка доп. образования по электронике).

Наставник оценивает возможность проекта с точки зрения существующего материально-технического оснащения кружка (например, наставник и ученик отказались от идеи сбора данных о потреблении воды в водном фонтанчике на этажах школы на переменах для составления модели потребления, инфографики: сложность установки счетчика и передатчика информации и дальнейшей ее обработки). Наставник может корректировать идею ученика, но не откажет ребенку в идее проекта, даже если она сложная: *«приземлять надо, отрубить крылья не стоит. Скорее всего, примерно так работает. Все равно проект можно разбить на подпроекты, на подзадачи. Давайте сейчас зайдем с этого, с этой стороны, зайдем, хотя бы сделаем. Или сделаем хотя бы прототип. Пускай будет на Лего, но пускай хотя бы так, потом вот там его докрутим»* (наставник, школьный кружок, программирование и электроника).

На процесс инициирования косвенное воздействие оказывают организаторы конкурсов, задающие условия участия в них и предлагающие определенные типы заданий, типы кейсов.

НКФП, оказывая серьезную методическую поддержку кружкам участникам, предлагая готовые кейсы и форматы работы, с одной стороны, ускоряет их развитие, погружая в новый опыт, с другой стороны, ограничивает развитие инициативы самих детей или наставников. В тех кружках, где наставники, понимают, как совмещать интересы детей, свои образовательные цели и предлагаемые «правила игры», НКФП получается добиться большего эффекта от проектной деятельности.

Востребованность проекта

Востребованность проекта – не такой значимый фактор, которым руководствуется наставник при определении идеи проекта или проектной

задачи. Она может оцениваться различным образом разными участниками кружковой деятельности. Участники исследования не определяют наиболее значимого субъекта, на чье восприятие о востребованности проекта или задачи, они ориентируются. Выбор будет зависеть от самых разных факторов. Однако чаще приводятся примеры таких проектов, которые появляются в результате осознания какой-то потребности или какого-то интереса со стороны ребенка. Так, наставники ориентируются на восприятие проекта и проектной задачи детьми: *«проект должен откликаться у детей»* (наставник, школьный кружок, программирование и электроника), тогда ребенок видит, что своими действиями он может менять реальность, может улучшать свою жизнь или жизнь окружающих (например, наставник без затруднений включается в идею учеников создать бот с расписанием школы, создать бот с расписанием конкурсов, в которых участвуют школьники).

В тех кружках, где педагог ориентирован на поиск интересных идей проектов, могут появляться идеи, востребованные у внешних субъектов, но за счет личных связей наставника или ребенка (знакомые, друзья наставника, родственники детей и наставника, выпускники школы или кружка). В меньшей степени появляются проекты, востребованные носителями технологий, промышленными предприятиями или технологическими компаниями.

Проектные задачи, предлагаемые в рамках НКФП кружкам киберфизики, демонстрируют наставникам и детям, что могут быть самые разные по сложности задачи, востребованные в том числе у предприятий и технологических компаний.

Организация работы над проектом

Участники исследования придерживаются разных подходов при организации работы над проектом. Те наставники, которые обладают опытом педагогической и кружковой деятельности, могут назвать разные подходы и привести их различия, обосновать выбор того подхода, который используются именно в деятельности их кружка.

Видение проектной деятельности может быть сформировано до входа в Кружковое движение, может быть сформировано под воздействием опыта участия в Движении, опыта подготовки учеников к олимпиадам и конкурсам (в данном случае не имеет значения, где этот опыт начал формироваться: в школьном кружке или кружке дополнительного образования). Если нет опыта реализации проектной деятельности до входа в НКФП, то сформированное проектное видение и подход к реализации проекта – это прямой результат участия в платформе, повышения квалификации и вовлечения детей в проектные задачи. Такой наставник, безусловно, менее гибкий и менее

уверенный в реализации проектной деятельности, однако во многом недостаточность опыта преодолевается высоким уровнем мотивации к применению проектного подхода, пониманием целей и важности проектной деятельности и существующим поддерживающим сообществом в рамках НКФП. Накоплению достаточного опыта способствуют и предлагаемые платформой форматы: хакатоны, школы и кейсы.

В тех кружках, где применяется Agile-подход к организации проектной деятельности, доминирует гибкость и оперативность, способствующая применению цифровых инструментов, цифровых досок, телеграм-ботов для планирования этапов работы над проектом и распределения задач. В кружках по программированию такой подход применяется чаще, возможно, в силу того что он зародился в проектах IT-направленности в бизнесе. Цифровые инструменты могут быть разными, зафиксируем только попытку некоторых кружков создать собственные инструменты под свои запросы и вынужденный поиск или замену инструментов из-за ограничений доступа для российских пользователей.

«Новички» НКФП (недавно возникшие кружки, как правило, школьные, в том числе возникшие в силу участия в НКФП) находятся на стадии формирования видения проектной деятельности, им сложно назвать конкретные этапы работы над проектом и пояснить, чем они наполнены. Этим же характеризуется деятельность кружков, существующих достаточно длительное время, но включающих педагогов-наставников с небольшим опытом работы в кружковой деятельности и педагогической в целом. Так, например, один из информантов называет следующие четыре этапа работы над проектом: поиск или формирование идеи проекта, составление плана работы, поиск необходимой информации, поиск решения (наставник, кружок доп. образования, программирование).

В кружках, существующих на базе Технопарков, наблюдается отлаженный алгоритм работы над проектом, серьезная методическая поддержка со стороны специалистов, наличие специализированных помещений для выполнения разных этапов работы над проектом, особый подход к защите результатов проектной деятельности (один или два раза в год, в зависимости от организации образовательного процесса в кружке, в том числе от количества часов образовательной программы: 72 или 144 часа).

Сама организация работы над проектом может зависеть от типа задачи или кейса, времени, в течение которого команда должна получить какие-то результаты, условий конкурса (если проект разрабатывается для участия или прохождения отборочного этапа конкурса).

Состав проектной команды зависит от занятости детей. По ходу реализации проекта он может меняться, если ребенок, в силу другой активности, перестает работать в проекте. Дети сами приглашают других

участников кружка в команду. Чаще именно дети формируют команды. Такая стратегия поведения детей свидетельствует о существующих условиях развития и усиления субъектности детей.

Число участников в проектной команде, чаще всего, два, что, возможно, детерминировано условиями конкурсов, для участия в котором реализуется проект. Сложности решаемой задачи также являются фактором, влияющим на численность команды. Если задача инициируется учащимися или наставником и не является конкурсной или соревновательной, то число участников в команде может варьироваться.

В кружках, существующих на базе Технопарков, организуется планомерный процесс возвращения «капитанов» команд. В школьных кружках эти ученики проявляют себя естественным образом, как организаторы, координаторы усилий других и закрепляют за собой ведущие роли в дальнейшем. Опыт участия в публичных мероприятиях, в том числе конкурсного характера, способствует оттачиванию лидерских способностей «капитанов». Многие наставники мотивируют ребят участвовать в конкурсах или соревнованиях, преодолевая неуверенность, для приобретения опыта, формирования навыков, необходимых для руководства командой в будущем - для более серьезных задач.

Опыт участия кружков киберфизики в платформе существенным образом не влияет на изменения в организации проектной деятельности. В тех кружках, где существует отлаженный алгоритм, поддерживаемый в том числе опытным наставником, организация проектной деятельности не претерпевает каких-то серьезных изменений. Однако значительное влияние платформа и опыт участия в проектах платформы оказывает на кружки, возникшие недавно, прежде всего, на базе школ, как в городской, так и в сельской местности.

Участие в конкурсах/соревнованиях с результатами проектной деятельности

Для кружковой деятельности, традиционно участие с результатами проектной деятельности в мероприятиях (выставки, соревнования, конкурсы). Некоторые проекты задумываются под конкретный конкурс. В некоторых случаях, результаты проектов, которых удалось достичь команде или отдельному ребенку, настолько удовлетворяют наставника, что он ориентирует ребенка на презентацию проекта в конкурсах и на соревнованиях.

Таким образом, проект рассматривается наставником, прежде всего, как возможность презентовать себя или учеников на конкурсах и соревнованиях, когда появляется результат: *«это круто для них более-менее, чем для меня, потому что они могут себя показать, они могут показать себя,*

вот, что они умеют, как они себя преподносят; они научатся выступать на публике, представлять проекты, а также их улучшать» (наставник, кружок доп. образования, программирование).

Присоединение к НКФП дает возможность поучаствовать в новых, непривычных конкурсах для наставников и ребят из тех кружков, которые находятся на ранних стадиях организационного развития (школьные кружки, в том числе в сельской местности). Одновременно, предлагаемые форматы проектного характера (школы, хакатоны, кейсы) формируют навыки решения проектных задач наставником и учениками и способствуют расширению участия кружковцев в конкурсах и соревнованиях с результатами проектной деятельности. Многие информанты отмечали положительный опыт участия в ежегодной Инженерной школе и повышенный интерес к решению проблемных кейсов (Школьный Автобус, Кейс РЖД). Так, на наш взгляд, маленькие и «юные» кружки стали больше участвовать в конкурсах с результатами проектной деятельности, особенно кружки в сельской местности и школьные кружки в малых территориях (в этом случае, кружок может существовать и длительное время).

Значимым эффектом расширения участия кружков в конкурсах и соревнованиях проектного характера становится формирование и обновление профессионального сообщества (на мероприятиях наставники получают возможность профессиональной коммуникации, закрепляют связи с профессиональным сообществом участников кружкового движения, повышают свою готовность к онлайн-коммуникации в чатах).

Развитие проектной деятельности в кружках, существующих непродолжительное время, погружение их в проблемные кейсы, вовлечение в конкурсы и соревнования проектного характера способствует и появлению внутренних мероприятий проектного характера. Например, в одном из школьных кружков ежегодно проводится зимняя и летняя проектная школа, сочетающая в себе элементы теоретической фундаментальной подготовки и проектный формат (в конце школы проводится хакатон, где ученики в пределах одного дня решают какую-то задачу). Формат проектных школ позволяет подготовить учеников к выполнению более длительных проектов и более сложных - в пределах первой или второй половины года.

Практика защиты проектов по итогам года или полугодия в Технопарках с привлечением экспертов или других внешних субъектов способствует формированию навыков публичной презентации и облегчает вход участников в конкурсы с проектной составляющей.

Резюмируем положительное воздействие НКФП, форматов и мероприятий, предлагаемых кружкам киберфизики, с точки зрения участия в конкурсах с результатами проектной деятельности, прежде всего на школьные кружки, кружки в сельской местности и на те кружки, где, в силу разных

факторов, проектное обучение было недостаточно развито (недостаточность опыта кружковой деятельности, педагогического опыта, сельская территория и др.)

Наличие проектов с продуктовой ценностью

Доля проектов с продуктовой ценностью - незначительная. Чаще всего это продуктивные результаты, имеющие ценность для ребенка, школы (вне зависимости, где свою деятельность осуществляет кружок) и самого кружка. Такая ситуация во многом объясняется направленностью кружков киберфизики. Например, продуктивный результат по программированию во многом связан с проблемами безопасности, вывести проекты на такой уровень у наставников небольших кружков, у школьных кружком или кружков сельской местности не получается.

По результатам интервью, оценить влияние НКФП не представляется возможным: скорее опыт участия в платформе не способствует появлению таких проектов напрямую, так как те кружки киберфизики, которые участвовали в исследовании, не дошли до этапа развития проектной деятельности с продуктивными результатами.

Сложности в реализации проектов с продуктовой ценностью

Повторимся, самыми главными факторами, ограничивающими реализацию проектов с продуктовой ценностью, являются организационный формат кружка и тип территории, где кружок осуществляет свою деятельность. Так, например, в школьных кружках, в кружках сельской местности отсутствуют помещения, оборудование, заказчики и связи педагога-наставника с профессиональным сообществом. Имеющиеся связи помогают наращивать продуктивные проекты только через выпускников кружка и личные знакомства самого наставника.

Другим ограничивающим фактором для подобных кружков становятся временные ресурсы педагога, который, одновременно с исполнением функций наставника, является учителем школьных предметов.

В кружках доп. образования выявлена неготовность осуществлять организационные действия по поиску заказчика, носителя технологий и включения его в образовательную деятельность, неготовность работать на продуктивный результат. Наставники не всегда понимают смысл и перспективы проектов с продуктовой ценностью и отказываются от развития этого направления в силу сложности организации.

Возможность коммерческого эффекта проектов

Кружки киберфизики, принимавшие участие в исследовании, практически не ориентированы на реализацию проектов, имеющих возможный коммерческий эффект (выявлен лишь один наставник, который в своей деятельности ориентирован на появление подобных проектов). Однако отметим, что это во многом обусловлено выборкой. Попробуем оценить, что еще повлияло на такой низкий уровень заинтересованности в коммерческом эффекте.

Во-первых, ограниченные возможности сельской местности, малых территорий. Во-вторых, влияние организационного формата: наставники школьных кружков достаточно высоко загружены и как школьные учителя, и как наставники. В-третьих, непонимание, как и зачем это делать, какие организационные шаги предпринимать, каких сторонних субъектов вовлекать, чтобы заинтересовывать учеников технологическим предпринимательством и стартапами (такое непонимание выявлено как у наставников школьных кружков, так и у наставников кружков доп. образования). В-четвертых, узкий состав сообщества взрослых и детей в рамках небольших кружков (как правило, школьные кружки, кружки в малых территориях), отсутствие сообщества/комьюнити вокруг самого кружка (которое во многом может начать свое развитие с поддерживающих активность детей родителей или других родственников).

Все эти факторы, ограничивающие развитие проектов с коммерческим эффектом, возможно преодолеть в крупных городах с развитыми промышленными предприятиями и технологическими компаниями, в крупных кружках, по типу Технопарка/Кванториума, с налаженной сетью партнерского взаимодействия с носителями технологий и представителями вузов, и серьезной методической поддержкой.

Единственная стратегия, выявленная нами, косвенным образом способная воздействовать на появление в будущем проектов с коммерческим эффектом или стартапов. Это стратегия формирования предпринимательского мышления даже на этапе школьного обучения. Наставники рассказывают о возможностях стартапов, о возможностях предпринимательской деятельности, получения поддержки на запуск стартапа (конкурс «Умник»), а затем вовлечение в деятельность кружка этих выпускников, студентов вузов. Сами студенты становятся в таком случае источниками новых кейсов и проектов, если «вырастают» до идеи стартапа, то текущие ученики могут наблюдать за появлением такого предпринимательского проекта и на начальных этапах участвовать в нем.

Возможные направления использования результатов проектной деятельности

В кружках киберфизики обнаружен узкий набор возможных направлений использования результатов проектной деятельности, что обусловлено небольшим количеством проектов с продуктовой ценностью. Отсюда типичные направления использования результатов проектной деятельности – это их публичная презентация на выставках, фестивалях, городских ярмарках образовательного характера, на мероприятиях внутрикружкового характера (в Технопарках и кружках доп. образования на Днях открытых дверей). Это направление помогает кружкам привлечь новых участников, продемонстрировать свои достижения на конкурсах или соревнованиях. Для школьных педагогов такое направление является значимым, позволяет в условиях конкуренции школ и учителей-предметников показать свои профессиональные достижения через достижения учеников школы, занимающихся кружковой деятельностью: *«Мы видим, что другие школы участвуют в каких-то, вот, проектных конкурсах, там, в разных программах участвуют. И у меня тоже было внутри такое несогласие. Вроде мы лицей сильные, есть призёр даже всероссийских конкурсов. А почему мы не участвуем в таком роде конкурсах?»* (наставник, школьный кружок, программирование и электроника).

Второе направление – это использование результатов проектной деятельности в пространстве самого кружка или школы (в случае, если проект инициирован ребенком или группой детей для решения насущной для них задачи). Например, в одном из школьных кружков ученики разработали бот с возможностью вносить туда мероприятия, делать рассылку, приглашать к участию в конкурсе учеников кружка.

НКФП в первый год стимулировал кружки киберфизики проводить мероприятия для внешних участников, мастер-классы и турниры среду текущих участников кружков. Одновременно, вовлекаясь в конкурсы с проектной составляющей, кружки расширяли свои возможности публично представлять и защищать проекты.

Возможности материально-технической базы для реализации проектных идей

Имеющееся материально-техническое оснащение и оборудование ограничивает кружки в реализации проектов. Многие информанты отмечали необходимость замены оборудования, замены ноутбуков или компьютеров, недостаточности количества оборудования для текущего числа учащихся: *«У нас по программированию на ноутбуках работаем. Вот у нас 7 компов, а*

приходят 15 детей. И как им работать на семи компах?» (наставник, кружок доп. образования, программирование). Некоторые информанты отмечают очередь на использование оборудования, что влияет на скорость выполнения проекта: *«очередь на 3D-принтер»* (наставник, кружок на базе Технопарка, промышленный дизайн).

Имеющееся оборудование не всегда позволяет выполнять некоторые виды работ или отрабатывать навыки индивидуально. Ученики вынуждены работать либо в парах-тройках, или ждать своей очереди для выполнения этого этапа работы.

Однако отметим положительную роль НКФП: участие в платформе расширило материальные возможности кружков выполнять проекты (были предоставлены наборы, новые материалы, которые позволили, во-первых, освоить эти наборы, научиться с ними работать, выполнять какие-то новые проекты).

Возможность/необходимость производственной деятельности

В кружках сельской местности, в небольших кружках в малых территориях, в школьных кружках, в кружках с ограниченными материально-техническими возможностями наставниками не осознается возможности или необходимость какой-то производственной деятельности. Участки исследования ссылаются на особенности территории и невозможность вовлечь сторонних субъектов, носителей технологии для понимания, как эта деятельность может в кружке осуществляться, на отсутствие вузов или ссузов рядом с поселком, городом, невозможность познакомить учеников с подготовкой к инженерным профессиям.

Во многом это способствует тому, что наставники не видят связи между реальными производственными задачами, с которыми учеников в кружке можно познакомить, и возможностью заинтересовать или вовлечь в инженерные профессии.

Единственная стратегия, называемая информантами, способная расширить возможности кружка, погружать учеников в реальную производственную деятельность или задачи, — это выпускники данного кружка, с которыми наставник поддерживает связь и после окончания школы, вовлекает их в деятельность кружка, знакомит с их опытом входа в вуз, студенческое сообщество или профессиональную деятельность. Один из информантов в будущем ориентирован на создание и поддержание при кружке студенческого сообщества, в том числе, для привлечения кейсов студентов. При этом ученики кружка и студенты смогут совместно работать над их кейсами, повышать уровень сложности задач и формировать интерес к профессии. Как правило, педагоги-наставники уверены в готовности

выпускников и в дальнейшем вовлекать в деятельность кружка: *«Потому что те дети, которые когда-то были участниками и победителями олимпиады, то они так и остались. И они продолжают участвовать в студенческих треках еще. То есть, огромная, вот эта, искра, она в них остается. Они когда-то вернутся к преподавателям и к нам»* (наставник, кружок Технопарка, промышленный дизайн).

Производственная деятельность не рассматривается наставниками для целей профориентации. Так, например, у школьных кружков нет стремления стать кружком доп. образования и выйти, соответственно, на широту целей, задач и возможностей такого кружка. Школьные кружки в сельской местности еще более ограничены в своих возможностях включать какие-то проекты или мероприятия профориентационного характера.

Организационный аспект деятельности кружков киберфизики

Организационный формат деятельности кружка

Среди кружков киберфизики, которые приняли участие в исследовании, были зафиксированы следующие организационные форматы: неформальное объединение наставника и детей на базе школы, формальное объединение на базе школы в виде ее структурного подразделения, кружок на базе учреждения дополнительного образования и кружок на базе Технопарка (тематическое направление в рамках Кванториума).

Интервью позволили зафиксировать, что олимпиадные группы выступают, своего рода, протоформой кружка в пространстве школы. Они действуют по похожему принципу, вокруг педагога, выполняющего роль наставника, объединяются сильные ученики для подготовки к участию в перечневых олимпиадах по школьным предметам. Постепенно уровень и сложность мероприятий возрастает, ученики начинают участвовать в проектных конкурсах и соревнованиях, и тогда в деятельность таких неформальных объединений внедряются принципы проектной деятельности, что приводит педагогов к пониманию необходимости дальнейшего развития и из неформального сообщества может возникнуть уже оформленная кружковая структура. Так, по мнению одного из информантов, фактором, побудившим довести неформальное объединение педагогов и учеников до какого-то официального и формального статуса, стало его стремление зафиксировать результаты своей деятельности и публично их представлять: *«если свою работу как-то не оформить, то ее сложно на какие-либо конкурсы выводить, показывать свою работу. У меня тогда появилась мысль, то есть если хочешь свою работу показать, как педагогу, надо ее как-то оформить,*

чтобы она, то есть можно было на нее ссылаться» (наставник, школьный кружок, программирование и электроника).

В некоторых школах возникающее неформальное объединение оформляется как структурное подразделение с возможностью расширения штатного состава и назначения дополнительной оплаты наставнику или руководителю. Однако не все вовлеченные в деятельность кружка наставники наделяются ставками и оплатой труда в соответствии с штатным расписанием, но их роль не менее значима. Так, по словам одного наставника, *«сложно выделить, как будто здесь все коллеги совместно работают на общий результат, потому что особенно проектные конкурсы предполагают знание нескольких предметов вместе, физика играет роль, информатика, математика. Мы каждый со своей стороны работаем, кто-то, например, информатик, проводит по программированию»* (наставник, школьный кружок, программирование и электроника). Таким образом, несмотря на то что формально у кружка есть руководитель, одновременно являющийся наставником, в его деятельность вовлекаются и другие педагоги, что повышает результативность учеников и позволяет им участвовать в мероприятиях разной направленности.

Однако на такой организационный шаг (от неформального объединения к структурному подразделению) требуется определенное время и потому школьные кружки, возникшие лишь недавно продолжают быть неформальными структурами внутри школы. Еще одним фактором, ускоряющим развитие школьных кружков, является поддержка администрации школы, готовность каким-то образом стимулировать деятельность педагогов, готовность перестраивать деятельность других педагогов для «высвобождения» времени наставника, перестраивать расписание, освобождать детей от уроков при необходимости быстрой подготовки к конкурсам: *«администрация нам в этом плане очень сильно помогает. Даже помню, когда я обращался с просьбой, чтобы ребят освободили от уроков, завуч, она поддержала, мне понравились ее слова сильно, она сказала, что это больше им в жизни ребятам пригодится, чем тот урок, на котором они сейчас будут там сидеть. То есть она как бы это понимала, что это им больше как бы в жизни даст в плане самоопределения»* (наставник, школьный кружок, программирование и электроника).

Устойчивость таких объединений на первых этапах их существования находится в зоне риска, требует определенной поддержки и расширения участия педагогов школы. Если структурообразующим является единственный педагог, то кружок может прекратить свое существование, если такой педагог потеряет мотивацию или перейдет на работу в другое место. Наибольшая организационная неустойчивость, на наш взгляд, у школьных кружков, осуществляющих свою деятельность в сельской местности. Именно

там кружки постепенно организационно вырастают из деятельности одного педагога-наставника, мотивированного на развитие детей, на их вовлечение в профессии, на расширение участия детей в конкурсах и соревнованиях. Зачастую вовлечение большего количества педагогов становится проблемным в силу высокой занятости школьных учителей.

В силу организационной неустойчивости и отсутствия какой-то формальной структуры состав участников школьных кружков также не является стабильным и закрепленным. Нет, например, процедуры зачисления ученика на конкретную программу или в состав кружка, нет внятных критериев отнесения конкретного ученика к кружковцам. Например, один из информантов в качестве критерия определения кружковцев предложил следующий: *«для себя мы как фиксируем, если у него есть мерч НТО и есть финал, то он точно кружковец, это очень важный основной критерий»* (наставник, школьный кружок, программирование и электроника).

Таким образом, первоначальным толчком к организационному развитию будущего кружка становится само сообщество детей и взрослых, мотивированных на определенные достижения. Следующим драйвером развития становятся конкурсы и мероприятия, таким же драйвером выступает и участие в НКФП, что позволило школьным кружкам выступить в роли организаторов мероприятий, усложнило их деятельность, поставило перед новыми вызовами, позволило использовать новое оборудование (новые форматы деятельности, кейсы и т. д.). Стоит отметить, что сам конкурс кружков НКФП и возможность в нем поучаствовать стал драйвером развития небольших школьных кружков.

Устойчивые сообщества взрослых и детей на базе учреждений дополнительного образования и технопарков в организационном плане не претерпели серьезных изменений.

Субъекты принятия решений о развитии кружка

Полномочия педагога/наставника зависят от организационного формата кружка и учреждения, на базе которого кружок существует. В школьных кружках есть определенная доля свободы в принятии решений относительно наполнения образовательной деятельности учеников в кружках, нет строгого контроля за планированием образовательной деятельности, но и нет возможности повлиять на решения о выделении дополнительного финансирования или закупке дополнительного оборудования.

Наставник обладает максимальными полномочиями и свободой в формировании образовательной программы, даже с условиями использования каких-то методических рекомендаций. Наставник может быть субъектом,

инициирующим открытие нового направления кружковой деятельности как в школьном кружке, так и в кружке доп. образования

В кружках на базе учреждений дополнительного образования наставники принимают участие в собраниях, совещаниях с руководством учреждения. Принимают участие в обсуждении решения, но не обладают полномочиями эти решения принимать.

Наставники не обладают возможностью гибко реагировать на потребность в закупке оборудования, иногда это приводит к необходимости самостоятельно оплачивать стоимость каких-то материалов и оборудования (если стоимость материалов или оборудования невысокая), иногда к необходимости привлекать ресурсы сторонних участников (например, один из наставников школьного кружка обращается с просьбой поучаствовать в покупке наборов или материалов к своим выпускникам), иногда к необходимости брать детали из предоставленных наборов Ардуино, что в будущем ограничит возможности их использовать.

Типичные функции управления, в которых участвует наставник, – это функции, связанные с планированием мероприятий или занятий в рамках образовательной программы. В отношении внутреннего содержания кружковой деятельности у наставника есть определенные полномочия, позволяющие ему принимать решения (за исключением обязательств, взятых на себя по грантовому финансированию или по участию в мероприятиях учреждения дополнительного образования или школы; в таком случае такие мероприятия встраиваются в план кружка).

Источники финансирования деятельности кружка

Основной источник финансирования деятельности кружков киберфизики – бюджетные средства разных уровней (в зависимости от подведомственности учреждения, на базе которого функционирует кружок). Посещение занятий для детей бесплатное. Однако наставники кружков и руководители учреждений стараются вовлечь какие-то другие ресурсы. Во многом участие в конкурсах (в том числе, в конкурсе НКФП) – это способ увеличения ресурсных возможностей кружков.

Другим значимым источником являются грантовые средства: есть примеры грантовой поддержки со стороны разных фондов и организаций (фонда Президентских грантов, Республиканский конкурс грантов поддержки одаренных детей). Однако не все наставники готовы вовлекать грантовые средства в силу отсутствия понимания, как составлять заявку, на что обращать внимание при подборе конкурса: *«Плюс еще сейчас очень усиленно все двигаются, что грантовая система. Нужно обучать педагогов как раз в работе с этими грантовыми направлениями, то есть как правильно*

оформить заявку на грант, на что там упор делать, и так далее, и так далее, и так далее. Вот это надо. Плюс какие есть гранты, вот это тоже надо обучать этому. То есть я бы, наверное, тоже на такие курсы сходил, которые бы по грантам как раз более так, скажем так, целенаправленно поработали» (наставник, кружок доп. образования, программирование и электроника).

Наставники, имеющие опыт участия в мероприятиях и конкурсах, в том числе профессионального характера отмечают положительное влияние конкурса кружков: *«в этом плане мне очень сильно помог конкурс кружков, которые Кружковое движение проводит, потому что мы ежегодно участвуем, и те вопросы, которые они там задают нам, помогают отразить наш опыт и сказать, в чем именно наша особенность, надо же, как бы, изучаем, и этот конкурс в какой-то степени помог нам копаться себе, выявлять наши особенности и зафиксировать, в первую очередь, себя. Это очень сильно помогло нам. И, кстати, даже конкурс нам потом в дальнейшем помог участвовать в грантовых конкурсах, например, мы дважды становились призерами республиканского гранта. Работа с одаренными детьми. Первый раз мы там презентовали лабораторию траектория, как мы работаем с ребятами, как мы их поощряем, участвуем в разных конкурсах, олимпиадах. А второй раз мы подавали на грант, как они называют, на подготовку ребят к НТО» (наставник, школьный кружок, программирование и электроника).*

В некоторых случаях используются средства самих наставников: используются для закупки материалов или оборудования, для оплаты поездок детей, питания в поездках: *«Наверное, прозвучит глупо, но со своего кармана всё... Все так делают, так как у нас дети тоже самостоятельно. Когда дети не берут деньги там покушать, конечно, я оплачиваю опять» (наставник, кружок доп. образования, программирование).* Некоторые наставники делают этого отчасти потому, что система закупок не может гибко и оперативно реагировать на потребности учеников и наставника. Для проведения мероприятий внутри кружков наставники могут привлекать средства выпускников: *«Если сумма небольшая, так как сейчас я свои деньги отдаю, я верю, что это окупится в обратном случае. А если там более серьезное вложение нужно, то я обычно кидаю клочок выпускникам, своим ученикам. Вот ребята, мы хотим провести, так было в последний раз, мы хотим летнюю проектную школу организовать. Старшеклассники наши хотят организовать... У нас есть запрос на наборы Ардуино, которые мы в итоге отдадим ребятам как подарок... То есть кому не жалко, они скидывали. Ну, покупали» (наставник, школьный кружок, программирование и электроника).*

Некоторые информанты стараются привлекать самых разных партнеров для закрытия каких-то потребностей кружка: *«Ну, искали партнёров, пусть это были небольшие деньги, но всё-таки помощь бывала иногда прям вот... То есть, например, на соревнования мы могли поехать, только вот, например, закупив такие-то детали. То есть, естественно, шли там в отдел молодёжи, ещё куда-то, в администрацию просто ходил, по кабинетам определенным. К сожалению, предпринимателей у нас не так много, но и то были, которые помогали»* (наставник, школьный кружок, программирование и геймдизайн).

Данные интервью наставников показывают, что профессиональные конкурсы кружков способствуют развитию навыков заполнения конкурсных заявок и в будущем могут повлиять на активные стратегии поиска грантового финансирования.

Ресурсные возможности оборудованного помещения, специализированных технологий

Ограниченные возможности оборудования отмечались нами и ранее в других частях настоящего исследования. Здесь еще раз отметим, в основном наставники фиксировали недостаточность помещения, уровня оснащённости оборудования, необходимости его обновления, затруднительный доступ к некоторым материалам, программных продуктам или цифровым инструментам, что, во-первых, ограничивает возможности развития кружка или реализацию направлений деятельности (в том числе, образовательной и проектной), во-вторых, вынуждает наставников задумываться о поиске доступных аналогов оборудования или материалов, или программного обеспечения, что требует дополнительного времени и навыков: *«В принципе во многих учебных заведениях и в доп. образовании материальная база очень слабая, а в колледже хорошая база либо же где-то в университете, но не в доп. образовании»* (наставник, кружок доп. образования, программирование); *«Я бы сказала так, исходим из того, что есть»* (наставник, школьный кружок, программирование, электроника, цифровое производство). Тем не менее, все кружки киберфизики отмечали новые возможности в связи с предоставлением им материалов, оборудование, наборов и др.

Возможности вовлечения школьников в предпринимательскую деятельность

В большинстве своем наставники не ориентированы на вовлечение учеников в предпринимательскую деятельность на этапе обучения в кружке. Хотя есть понимание, что ученики в будущем могут заниматься и

технологическим предпринимательством, создать свой стартап. Такие траектории профессионального развития учеников наставниками допускаются. Среди информантов лишь один наставник ориентирован на подготовку учеников к предпринимательской деятельности: *«Потом, когда я немножко, скажем так, пожил, пообтерся в жизни, то я понял, что кроме техники надо еще там и основу предпринимательства знать, и еще там юриспруденцию и так далее, в общем, много чего надо знать. И вот, когда вот это все понял, то понял, что детям как раз к этому, детей надо как раз к этому и готовить»* (наставник, кружок доп. образования, программирование, электроника).

Роль НКФП в развитии предпринимательской составляющей, например, проектов учеников, выявить не представляется возможным.

Участие кружка в социальных проектах

Среди участников исследования нет кружков, которые принимали широкое участие в социальных проектах или решали какие-то проектные задачи для социально ориентированных некоммерческих организаций или учреждений социальной сферы, кроме школ, которые могут быть площадками, на базе которых кружки осуществляют свою деятельность и проблемы которых ученики могут решать в рамках своей проектной деятельности: *«Если только как взаимодействие, потому что в лагерной части в работе мы используем различные, то есть и музеи, и театры, и кино, и какие-то спортивные школы, то есть их взаимодействуют, то есть мы к ним, они к нам, и стрелковый клуб, то есть в таком формате. А есть ли просто как акция, допустим, благотворительная или что-то такого, на моей памяти не было. Или, может, я просто не знаю»* (наставник, кружок доп. образования, Программирование, БПЛА).

В большей степени проявляется ориентация на социальные проекты внутри самого кружка или площадки, где осуществляется деятельность: *«Ну, школьных, да. Практически везде. Ну как практически везде? Во всех экологических начинаниях, то есть батарейки, бумаги, это всё абсолютно у нас даже... Уже дети настолько привыкли, что даже это не что-то обсуждаемое, это вполне естественно. В начале кружка мы еще приглашали родителей, проводили совместные мероприятия»* (наставник, школьный кружок, программирование, электроника).

В кружках встречаются примеры участия учеников в мероприятиях музеев (проведение мастер-класса в «Ночь музеев»). Есть примеры сотрудничества с музеями, обращение к ним за экспертной поддержкой: *«А еще хотела сказать, что мы с музеем сотрудничали, потому что мы привязывали наши приложения к музейному делу несколько раз,*

и соответственно, нам нужны были консультации профессионалов. Было очень приятно, что нас, в общем-то, встретили не то, чтобы прямо с распростёртыми объятиями, но с большим интересом посмотрели, сказали, о, как интересно, оказывается, можно и такое. И ребят проконсультировали, я думаю, мы ещё будем обращаться» (наставник, кружок Технопарка, программирование и геймдизайн).

Вовлечение в деятельность кружка сторонних субъектов: волонтеров, выпускников, представителей науки, носителей технологий

Наставники и руководители для всестороннего развития кружковой деятельности стремятся вовлекать в нее сторонних субъектов. В исследовании кружков киберфизики оценивались практики вовлечения волонтеров, выпускников, представителей науки и носителей технологии. При наличии такого субъекта важно было зафиксировать их роли и организацию работы с таким субъектом в кружке.

Чаще всего из заявленных субъектов кружки имеют дело с выпускниками. У наставников остаются «теплые» отношения с учениками. Как правило, ученики приходят в кружок и после его окончания, участвуют в каких-то мероприятиях кружка, рассказывают о своем опыте поступления в вуз, студенческих проектах.

Среди участников исследования не выявлены практики вовлечения носителей технологий, представителей науки. Отчасти это обусловлено выборкой: многие кружки расположены в сельской местности, осуществляют свою деятельность в малых территориях или на базе школ и имеют не такой большой опыт своей деятельности.

Наиболее существенным фактором, ограничивающим установление партнерских связей кружка и вовлечение в деятельность сторонних субъектов, является расположение кружка в сельской местности, где практически нет промышленных предприятий, нет вузов или техникумов, нет других кружков, с которыми можно было бы реализовывать какие-то совместные проекты.

Участие кружка в ассоциациях, объединениях

Участники исследования не называли каких-то конкретных ассоциаций, членами которой они или их кружок является. Некоторые информанты приводили пример сообществ, созданных для участников НКФП, и оценивали, насколько такие сообщества способствуют их деятельности или преодолению каких-то проблем или трудностей. Как правило, информанты склонны оценивать положительное влияние методической поддержки участников платформы, влияние вовлечения в мероприятия со стороны организаторов

платформы, влияние поддерживающего сообщества: *«Методическая часть. Они очень хорошо к этому подошли. И проработанные сценарии, которые можно воплотить в жизнь с помощью своего кружка. И также участие в различных конкурсах НТО»* (наставник, кружок доп. образования, программирование); *«Поддержку, нас постоянно приглашают на разного рода мероприятия. Методическая помощь. С программами они нам постоянно помогают, потому что учителю сидеть-копаться, самому создавать – это проблематично. А тут полностью тебя позвали, научили: как? Что? Всякие сценарии скидывают, ты [неразборчиво] прогоняешь с детьми. И это облегчает жизнь. Если бы так все по другим предметам так было бы!»* (наставник, школьный кружок, программирование, электроника, цифровое производство).

Возникшие чаты/сообщества для участников платформы не всеми информантами оцениваются как удобный и комфортный для них способ коммуникации и решения возникающих проблем: *«Ну, скорее всего, это в территории нашей, только с нашими кружками, которые у нас работают в городе. Потому что, во-первых, это близко, во-вторых, если что-то понадобится, посоветоваться тоже близко. Но когда мы ездили по НКФП в том году, у нас тоже появились связи. Это и по Башкирии, и по России был, по-моему, Новосибирск. Вот с ними, ну, знакомы, но я, как бы сказать, не держусь, я беру такую тесную, они есть, кто-то задает вопросы в общем чате, кто-то отвечает, кто у кого больше знаний по этой теме, то есть и педагоги, они связаны, то есть мы, но лично с моей стороны такого не было»* (наставник, кружок доп. образования, программирование, БПЛА); *«Я состою в нескольких чатах с ними. Есть узконаправленный, после обучения у нас как был чатик для обучения, так он и остался, и мы там продолжаем общаться. Есть ещё несколько чатов, где я больше молчу, потому что там слишком умные люди. Там обсуждаются интересные теоретические всяческие проблемы. Есть чатик смешанный детско-взрослый, где, по-моему, так и называется, программирования в берлоге и там всякое прочее. Там я смотрю, что дети по этому поводу пишут, сама иногда что-то говорю»* (наставник, кружок Технопарка, программирование и геймдизайн).

Кружок в публичном пространстве: популяризационные мероприятия

Нам не удалось выявить целенаправленной ориентации на присутствие кружка в публичном пространстве у педагогов-наставников. Даже педагоги кружков Технопарка не всегда вовлечены в эти процессы, хотя такие учреждения обладают необходимыми ресурсами для выстраивания стратегии

взаимодействия со СМИ и продвижения кружка на страницах социальных сетей.

У небольших кружков на базе учреждений дополнительного образования, школьных кружков, как правило, небольшие связи с местными СМИ, где могут публиковаться материалы или выпускаться репортажи об участии учеников кружка в мероприятиях или победах: *«У нас есть страничка ВКонтакте официальная, т.е. есть сайт, где у нас информация есть... И бывали съемки, репортажи на местном телеканале, т.е. что проходит кружок, когда рассказывали про него, бывали съемки, какое-то мероприятие заснимали, т.е. наш кружок был задействован тоже непосредственно, Т.е. как бы в СМИ вышло, и популяризация тоже, наверное, как имеет место быть»* (наставник, кружок доп. образования, программирование, БПЛА). Однако нет четкого понимания, для чего можно использовать страницы, кроме информирования участников кружка: *«Ну, группы у меня, конечно, и в ВКонтакте, и в Телеграммах, есть. Надо подумать, под каким соусом это подавать... У детей, просто, это как-то непосредственно и более, скажем, интересно выходит»* (наставник, школьный кружок, программирование, электроника, цифровое производство); *«У нас есть в Телеграмме группа, как, собственно говоря, кружка, так и общая группа технопарковская, отдельно под кружок у меня есть группа. У нас во ВКонтакте то же самое, есть большое сообщество для технопарка и есть группа для нашего кружка. Мы там вывешиваем необходимую информацию, все свежие новости вывешиваем, периодически мы пишем о каких-то своих участниках, которые там заняли какое-нибудь первое место в конкурсе, чтобы ребенку было приятно, мы о нем пишем»* (наставник, кружок Технопарка, программирование и геймдизайн); *«Есть, да, но она в последнее время особо не ведется. То есть все, какие-то активности, которые мы делаем, мы обычно пишем в основном в группе лица. Там мы пишем. Особо иногда не выделяемся, иногда мы подчеркиваем что-то, лабораторию траекторию»* (наставник, школьный кружок, программирование и электроника).

Мероприятия популяризационной направленности есть так или иначе в каждом кружке. Формат подобных мероприятий: квест, квиз, мастер-класс, экскурсия по кружку, выставка. Как правило, это мероприятие открытого характера для сторонних учеников с целью привлечения в кружковую деятельность. Например, *«городской конкурс «Пятый элемент», там все участники вот этих конкурсов, они приходят затем к нам заниматься. Есть такие. Например, там мы же не только оцениваем, но еще даем советы какие-то там по тем же электронным устройствам, даем им советы и в этом плане они тоже заинтересовываются, видят, что есть специалисты, которые вам помогут, ну школа же там тоже как бы у них*

своя, более широкий спектр самостоятельности...» (наставник, кружок доп. образования, электроника).

Перспективы развития кружка

Данные интервью демонстрируют сложности планирования и определения перспектив развития кружка с позиции наставника. Не всегда есть понимание целей развития, нет четкого представления, как этим целям может способствовать участие в НКФП, или как возможности платформы использовать для собственного развития. Если же использовать обратную перспективу, оценить те этапы развития, которые наставник уже прошел, то информанты называют те возможности и перспективы, которые для них открылись благодаря участию в платформе: *«Проанализировав эти два года, хочу сказать большое спасибо, что НКФП появилось. Большое спасибо! Это – действительно – совершенно другой взгляд на жизнь, совершенно другое уже мировосприятие и понимание своей роли, да, в этом и всем. Ну, раньше я себе ставила цель: вот, я должна, потому что дети: если не сдадут информатику, они не получают аттестаты. Это – плохо. Если они – по ЕГЭ, там – полегче, там они без аттестатов не остаются. Но, всё равно, они не поступят куда-то, да? А тут – уже совсем другое. Тут уже – ага: мы можем так сделать, можем так сделать. Если мы это сделаем, мы, значит, пойдём туда, а там новое что-то узнаем. И так постоянно – движение вперёд* (наставник, школьный кружок, программирование, электроника, цифровое производство).

Сложности планирования отчасти обусловлены ограниченными временными ресурсами самого наставника. Косвенно это подтверждают данные интервью, в которых информанты ссылались на нехватку времени при изучении Дорожной карты развития кружка: *«особо времени изучать Дорожную карту не было»* (наставник, кружок доп. образования, программирование).

Среди самых частотных изменений, упоминаемых информантами, – обновление материально-технической базы: *«во-первых, я надеюсь, что закупится новое оборудование. Так. Возможно, нам дадут новые здания, которые мы много лет ждем. Мы мечтаем о большой, просторной студии, чтобы отдельная зона прототипирования была, отдельная типография была, были большие планшеты, было светло и много места было»* (наставник, кружок Технопарка, промышленный дизайн); *«Вот. Мечтаем. О компьютерах. Компьютеры у нас, как бы, старенькие, ноутбуки тоже старенькие. О новом оборудовании, в основном, мечтаем»* (наставник, кружок Технопарка, промышленный дизайн); *«Как, у меня одна коллега, дочь у ней работает в Екатеринбурге в какой-то очень крутой гимназии.*

"Представляете, – говорит, – девочка школу нашу закончила, отучилась в Екатеринбурге, и вот она пришла, – говорит, – в эту гимназию. Там, – говорит, – стоит куча техники! Куча! Роботы, всё!" Вот, когда бы у нас такое было? Когда-нибудь будет у нас такое» (наставник, школьный кружок, программирование, электроника, цифровое производство); *«Я бы хотела, и было бы здорово, если бы через пять лет у нас появилось больше всевозможных партнеров, чтобы дети могли проводить занятия прямо не только у себя в кабинетике, а могли бы прямо периодически, например, у них была бы неделя, когда бы они могли пойти и всю неделю. Нет, неделю мало, надо больше. У них прямо на производстве заниматься. Производственный цикл как-то войти аккуратненько. Мне кажется, это было бы прямо сказочно. Ну, конечно, хотелось бы оборудования побольше»* (наставник, кружок Технопарка, программирование и геймдизайн). О таких положительных изменениях говорили педагоги кружков самых разных организационных форматов (школьный кружок, кружок Технопарка).

Более широкие перспективы появляются в том случае, если у наставника есть четкое понимание сути киберфизики, вызовов, стоящих перед современными инженерами и возможной роль кружка в формировании будущих профессионалов: *«Вот очень хорошо было бы, если, например, мы смогли бы у ребят формировать именно тот подход, вот это программирование, которое мы внедряем через киберфизику, то есть, потому... Потому что если глобально смотреть, то у нас идет смена технологического уклада, получается новым приобретением это будет киберфизические системы. То есть нужны специалисты, которые могли бы с такими системами работать и даже создавать. Но это как можно сделать? Только в том случае, если мы формируем у них новый подход к программированию. Вот в этом плане платформа Киберфизика очень хорошая программа»* (наставник, школьный кружок, программирование и электроника).

Заключение

Исследование позволило выявить общие тенденции в развитии кружковой деятельности устойчивых детско-взрослых коллективов, ее образовательного, проектного и организационного аспектов, а также сформулировать рекомендации, отражающие потенциальные точки роста кружков киберфизики разных форматов.

1. Изменения образовательного аспекта деятельности кружков в результате участия в НКФП:

- проект НКФП во многом выступает драйвером развития кружков: платформа создает возможности для профессионального роста педагогов и учащихся, в том числе, посредством участия в конкурсах и соревнованиях, сообществах;
- кружковая работа на данном этапе не включает в себя систему мониторинга достижений учеников. Частично эти функции реализуются на платформе «Талант», позволяющей зафиксировать некоторые успехи учащихся, однако данный механизм осуществляет неполный учет;
- в кружках созданы все условия для продуцирования идей проектов, вместе с тем их реализация может быть ограничена материально-техническими возможностями кружков, особенно тех, которые расположены в сельской местности. Частично решить данный вопрос кружку позволяет участие в НКФП;
- методическая поддержка со стороны НКФП оказывает разнонаправленное влияние на кружки: для «юных» кружков такая поддержка позволяет приобрести опыт работы в неизвестных для них форматах, освоить принципы кружковой деятельности, включиться в сообщество единомышленников. Для устоявшихся кружков (например, существующих на базе Технопарка) такая поддержка может выступать ограничивающим фактором;
- в кружковую деятельность не привлекаются волонтеры, которые при успешном делегировании некоторых функций могут стать значимым ресурсом для педагога-наставника;
- профессиональное сообщество, формируемое НКФП, способствует развитию неформальных связей и отношений между педагогами-наставниками;
- важным ресурсом, который стоит принять во внимание педагогам при организации мероприятий как внутреннего, так и внешнего характера, являются старшеклассники;

- кружки оказывают существенное влияние как на развитие *soft skills* – навыков у школьников, так и на их социализацию в целом;
- существенно расширились возможности участия кружков киберфизики в конкурсных мероприятиях, соревнования и олимпиадах после их включения в НКФП;
- педагоги-наставники в учреждениях дополнительного образования и технопарках нацелены на снижение влияния личного авторитета на детей для возвращения их субъектности;
- в силу ограниченности некоторых кружков вовлекать в свою деятельность носителей технологий, эффективной стратегией может быть организация встреч, экскурсий, мастер-классов в рамках поездок на конкурсы и соревнования;
- значительную сложность для педагогов представляет адаптация программы НКФП под утвержденную программу занятий кружка;
- профориентационная задача в среде наставников понимается как формирование у учащихся инженерного мышления, позволяющего решать различные технологические задачи вне зависимости от будущей профессии ученика.

2. Изменения проектного аспекта деятельности кружков в результате участия в НКФП:

- проектный формат рассматривается участниками как ключевой и естественный формат существования и развития кружков, учитывает особенности инженерной деятельности;
- значимость проектной деятельности обусловлена возможностью формирования у учеников навыков командной работы, возможностями усложнения задач, решаемых малой группой, возможностями представлять результаты проектной деятельности на конкурсах и соревнованиях;
- инициаторами проектов чаще являются дети либо сами педагоги; косвенно на сами идеи проектов воздействуют те конкурсы, к участию которых ученики готовятся;
- НКФП оказывает методическую поддержку кружкам, что способствует формированию у наставников и учеников навыков решения проектных задач;
- востребованность проекта не является ключевой характеристикой, на которую ориентируется наставник при выборе проектной идеи; если идея предложена ребенком, то его включенность в идею, замысел становятся решающим фактором при определении и формулировании задачи;

- алгоритм работы над проектом обусловлен типом задачи, сроком ее выполнения и возрастом учеников, для учеников младшего возраста может быть представлен более простой вариант; организация работы над проектом зависит от сформированности видения целей и задач проектной деятельности;
- не являются распространенными проекты с продуктивными результатами или коммерческим эффектом;
- НКФП расширяет материально-технические возможности кружков, что способствует реализации проектов, тем не менее эти возможности могут существенно ограничивать проектную деятельность.

3. Изменения организационного аспекта деятельности кружков в результате участия в НКФП:

- кружки киберфизики осуществляют свою деятельность в разных организационных форматах, обладающих разной степенью устойчивости и формализованности (есть кружки, представляющие собой неформальные объединения педагога-наставника и учеников);
- педагоги не обладают серьезными полномочиями, позволяющими им принимать решения в отношении кружка (как правило, кружок встроен в какое-то учреждение, организацию, структуру, реже является неформальным сообществом внутри учреждения);
- типичные функции управления, в которых вовлекается наставник в кружковой деятельности, – это функции, связанные с планированием (как образовательной программы, так и мероприятий);
- конкурсная и проектная составляющие кружковой деятельности с точки зрения наставников способствуют первоначальной диверсификации источников финансирования кружка (помимо бюджетного финансирования привлекаются активно грантовые средства, есть интерес к участию в грантовой деятельности, используются возможности выпускников и сторонних партнеров);
- нехватка оборудования, потребность в его обновлении ощущается всеми кружками: и кружками, не имеющими большого финансирования, и крупными кружками со стабильным финансированием; такое восприятие текущего материально-технического оснащения влияет на перспективы развития, которые для себя определяют наставники: в первую очередь, они связаны с обновлением оборудования и расширения помещений;
- практик вовлечения учеников в предпринимательскую деятельность нет; среди наставников не встречается ориентация на подготовку учеников к будущему предпринимательству;

- в кружках киберфизики не выявлена ориентация на реализацию социальных проектов или проектов для социальных учреждений, школ, некоммерческих организаций, готовность включаться при наличии инициативы со стороны у педагогов ограничена их временными ресурсами;
- среди участников исследования не выявлены практики вовлечения волонтеров, носителей технологий и представителей науки; чаще всего кружки киберфизики вовлекают выпускников, которые становятся активными участниками кружкового сообщества;
- каждый кружок присутствует в публичном пространстве, более активны кружки в рамках Технопарков, остальные кружки хотя и имеют страницы в социальных сетях, официальные сайты, однако не имеют какой-то внятной стратегии, не понимают смысла этой деятельности и делают это нерегулярно;
- мероприятия, организованные наставниками в первый год реализации НКФП, были проведены в силу обязательств по грантовому финансированию. Во второй год участия в проекте их проведение – зона самостоятельной ответственности руководителя или наставника кружка, количество таких мероприятий снижается, не все наставники готовы в полном объеме их проводить.

Приложения

Приложение 1

Гайд интервью педагогов-наставников кружков киберфизики¹

Добрый день! Меня зовут _____. Спасибо большое, что согласились на интервью. С вашего разрешения наш разговор будет записан для последующей обработки результатов и выявления общих тенденций развития кружков, участвующих в Национальной киберфизической платформе.

Полученные данные мы представим в обобщенном виде, без привязки к вам лично или вашему кружку, поэтому будем рады, если Вы будете отвечать на вопросы искренне.

1. Общий блок:

Представьтесь, пожалуйста.

Давайте поговорим о вашем кружке.

Какой кружок вы представляете? На базе чего он существует (школа, вуз, подразделение внутри учреждения доп. образования, другое)? Как давно он существует? Расскажите, как и где он возник? Кто был инициатором? Произошли ли какие-то изменения в формате деятельности кружка за последнее время? (была ли реорганизация, смена площадки, укрупнение, объединение и др. изменения формата деятельности). Если да, то какие?

Чем занимаются учащиеся в вашем кружке?

Какова цель кружка, на ваш взгляд? (знакомство с профессиями, формирование каких-то навыков, формирование мышления, популяризация знания/науки/профессии)

Кто посещает кружок? Сколько на текущий момент в среднем участников посещает кружок?

Как часто они посещают кружок? Периодичность посещения?

Какого возраста участники? Есть ли проверка знаний на входе в кружок?

Сколько по времени рассчитаны образовательные программы в кружке? (год, два года, три года)

Как давно Вы участвуете в НКФП? На каком этапе существования кружка Вы стали участниками платформы НКФП? Кто был инициатором? Какие были ожидания от участия в НКФП? Насколько они оправдались?

На каком шаге Дорожной карты развития кружка по модели НКФП сейчас находится ваш кружок? (уточнить: применяется ли игра Берлога на занятиях, есть ли у учеников кружка ЛК на платформе Талант, пополняют ли они свое портфолио, проводите ли вы открытые игровые и учебные мероприятия, участвуют ли дети в НТО или других инженерных соревнованиях, в турнирах).

Что это кружку дает? Что изменилось в деятельности кружка после того, как Вы начали участвовать в НКФП? Изменился ли состав участников после присоединения в НКФП? Что поменялось (возраст, мотивация, уровень владения ...)

¹ Жирным начертанием выделены вопросы, имеющие приоритетный характер для целей проводимого исследования, они задавались в первую очередь при ограниченности времени информантов (Прим. авторов).

Обусловлена ли деятельность кружка какими-то особенностями региона (наличие инновационных предприятий, программ по поддержке инноваций в вашем регионе, подобная деятельность традиционно развивалась в вашем регионе)? Насколько, на Ваш взгляд, деятельность кружка актуальна для региона/города/территории или конкретной отрасли? Значима ли она для отрасли/направления, в рамках которого кружок осуществляет свою деятельность? Способствует ли деятельность кружка решению каких-либо технологических или социальных задач (для школы, для региона)? Приведите пример, пожалуйста.

Изменилась ли роль кружка в регионе после присоединения к НКФП? (изменилась узнаваемость кружка в регионе/городе, повысилась готовность партнеров сотрудничать, появились новые проекты/новые заказчики, новые партнеры)

Как ребята включаются в решение реальных инженерных задач и получают реальный профессиональный опыт? Насколько эти возможности поменялись после присоединения к НКФП?

2. Образовательный фокус

Теперь давайте обсудим образовательный аспект деятельности вашего кружка.

Какая образовательная цель стоит перед кружком? Изменилась ли она после присоединения к НКФП? В чем вы видите цели НКФП как проекта? Как эти цели соотносятся с целями кружка?

Сколько педагогов задействовано в деятельности кружка? Что входит в его/их задачи? Какие требования к педагогу предъявляются? Появляются ли новые функции у педагога, участвующего в НКФП? Как изменились требования к педагогам после присоединения к НКФП?

Расскажите о себе - почему вы занялись кружковой деятельностью? (уточнить: посещал ли наставник сам кружок, нет ли преемственности) Как давно? Есть ли у вас профессиональный опыт в реальной инженерной деятельности? Опыт другой профессиональной деятельности?

Какие цели и задачи Вы перед собой ставите? А образовательные (если наставник не называет цели/задачи образовательного характера)? Как поменялись они после присоединения кружка к НКФП? Получается ли достигать поставленных целей и задач? Если да/нет, то почему?

Что вас привлекает в кружковой работе в большей степени? (предложить варианты после первоначального ответа: общение с детьми, реализация идей и замыслов, реализация себя как педагога, но на более гибких условиях, оплата/зарплата, гибкий график, развитие инженерной деятельности, мысли, научный прорыв)?

Какова роль наставника в деятельности кружка? Какие новые роли наставника в кружке появились после присоединения к НКФП (предложить или уточнить роли: методист, организатор, куратор/тьютор, научный консультант, медиатор, посредник, консультант, помощник, психолог, эксперт, просветитель)? Можете ли Вы влиять на деятельность и развитие кружка?

Почему именно вы решили участвовать в НКФП? Какие были цели в начале? Как они со временем поменялись? Остались ли прежними? Почему поменялись?

Что дало вам участие в курсах повышения квалификации при присоединении к НКФП? Достаточно ли было этих знаний или необходимо получить еще какое-то

дополнительное образование (самостоятельно или в рамках Клубного движения/НКФП)?

Давайте обсудим изменения, произошедшие в вашей деятельности после присоединения к НКФП.

Как менялись ваши навыки и компетенции как наставника/педагога? Приведите пример.

Ощущаете ли вы какие-то изменения в своем профессиональном развитии? Какие в профессиональном плане вы ставите перед собой цели? Рисуете ли вы какую-то траекторию развития для себя? Какой вы ее видите? Есть ли необходимость в вашем профессиональном развитии?

Заинтересованы ли вы в самообразовании? Какая форма самообразования для вас предпочтительна? Заинтересованы ли вы в участии в семинарах, тренингах, курсах, консультациях? В каком формате вы бы предпочли получить дополнительное образование: онлайн или офлайн?

Насколько вам как наставнику интересно или важно участвовать в профессиональных конкурсах?

Что сдерживает ваше профессиональное развитие? Как вы думаете, что может изменить ситуацию (минимизировать это сдерживающее влияние)?

Как изменилась бы ваша траектория профессионального развития, если бы вам была оказана дополнительная методическая поддержка (например, предложен план развития, оказана помощь в составлении программы развития, предоставлен консультант по составлению программы развития)? В чем не хватает методической поддержки, если оценивать ваши планы на профессиональное развитие?

Насколько наставники вашего клуба связаны с сообществом профессионалов, носителей технологий? других наставников? Наставников клубов НКФП? Насколько это для вас интересно? Важно ли для вас быть включенным в поддерживающее профессиональное сообщество? В каком формате это сообщество вам видится? Что бы вы хотели получать от участия в нем?

Появились ли у вас новые возможности с присоединением к НКФП? (участие в конкурсах, технологические возможности, методическая поддержка). Приведите пример.

Появилась ли возможность обновить оборудование после присоединения клуба к НКФП? Увеличились ли возможности оплачивать какие-то поездки (и вам, и детям)?

Появляются ли возможности повысить квалификацию, получить знания в области, где вам не хватает навыков? Расширились ли возможности профессионального взаимодействия? Приведите пример.

Дает ли участие в НКФП какие-то дополнительные бонусы для вас? После ответа уточнить: есть ли какое-то материальное стимулирование за участие в НКФП? Существуют ли какие-то доплаты за увеличение количества детей, вовлеченных в клуб по результатам участия в НКФП?

Есть ли возможность участвовать в грантах?

Что из этого для вас наиболее важно? (увеличение оплаты труда, методическая поддержка, обновление оборудования, участие в профессиональном сообществе, грантовая поддержка, оплата поездок на конкурсы и соревнования)?

Что для вас лично означает киберфизика? Почему вы захотели стать клубом киберфизики? Как вы считаете, возможно ли создать в условиях клуба сообщество взрослых и детей, нацеленных на технологические/инженерные изменения?

Давайте поговорим об организации образовательной деятельности.

Как проводится типичное занятие? (форма, тематика занятий) Проводятся ли занятия в онлайн-формате? Как сочетаются онлайн и офлайн формы обучения? **Изменились ли занятия в кружке после присоединения к НКФП? Как планируются занятия в кружке?** Кто составляет программу занятий кружка? Есть ли свобода у педагога/наставника при определении образовательной программы и ее наполнения?

Что поменялось после присоединения к НКФП (в плане планирования и проведения занятий)? Есть ли какие-то ограничения со стороны платформы или Кружкового движения? Оказывается ли методическая поддержка со стороны НКФП? **И в чем она состоит?** Есть потребность в каких-то других формах поддержки от НКФП (чего не хватает)? **В чем она могла бы состоять?**

Какие методы/методики, формы работы выбирает педагог/наставник? От чего зависит выбор? Появились ли какие-то новые для вас **формы работы/проведения занятий:** индивидуальная, групповая, проектная, хакатоны, мастер-классы, проектные сессии, фестивали, кейсы, работа с играми?

Осуществляет ли педагог/наставник какой-то контроль за процессом, результатом, или какими-то другими показателями? Изменились ли формы контроля после участия в НКФП?

Какие новые цифровые инструменты или современные технологические решения вы начали использовать после присоединения кружка к НКФП?

Как, на Ваш взгляд, влияет деятельность кружка на социализацию детей? Происходят ли какие-то изменения в детях, когда они посещают кружки? **Способствует ли кружок формированию коммуникативных навыков? Способствует ли кружок формированию в детях самостоятельности и ответственности? Влияет ли на навыки работы в команде? На их будущий профессиональный выбор?** Выбирают ли они в дальнейшем профессию из данной сферы? Приведите примеры.

Изменилось ли влияние кружка на формирование навыков детей после присоединения к НКФП? (важно оценить изменение роли кружка в социализации детей после присоединения к НКФП).

Как Вам кажется, влияете ли вы на профессиональную подготовку учеников и выпускников? Каким образом? На какие профессии или виды профессиональной деятельности направлена образовательная деятельность в кружке? **Насколько важно для вас сформировать интерес к какой-то профессии? Почему именно этой профессии? Был ли выбор обусловлен предложением самой платформы? Что поменялось после присоединения к НКФП?**

Ставите ли вы перед собой задачи, связанные с профориентацией детей? Как вы способствуете профориентации? Вовлекаете ли вы в эту деятельность сторонних партнеров из числа практиков? Как Вы это делаете? С какой целью? Что Вам это дает? Приведите пример. Насколько практики/партнеры заинтересованы в этом участии?

Произошли ли какие-то изменения в организации профориентационной деятельности после присоединения к НКФП? Есть ли у участников опыт стажировки? Насколько вы заинтересованы в развитии профессиональных стажировок для участников?

Каковы роли участников кружка? Дети/студенты/выпускники/взрослые? Насколько они изменились после присоединения кружка к НКФП? Опишите взаимодействия между учениками и взрослыми (насколько дети могут самостоятельно принимать решения, предлагать решения, влиять на деятельность кружка).

Насколько кружок способствует развитию субъектности участников, т.е. насколько участники могут проявлять самостоятельность в выборе темы, задачи, содержания образовательной программы? Насколько участники ориентированы на самообразование? (Оцените по шкале от 0 до 5, где 5 - полностью готовы) Готовы ли осваивать какие-то тему самостоятельно за пределами занятий в кружке?

Могут ли они проявлять инициативу в организации мероприятий (внутренних/внешних)? Насколько они готовы к разработке самостоятельного проектного решения (начиная от формирования команды единомышленников и поиска решения до презентации результатов).

Как рождаются новые идеи? Откуда вы черпаете идеи проектов? Насколько в кружке есть условия для реализации инициатив детей или их идей? В чем она проявляется? Приведите пример. Как происходит дальнейшее обсуждение или вышлифовывание идеи? Кто в этом принимает участие? Всегда ли это приводит к каким-то результатам? Какие сложности возникают? Влияет ли на появление новых идей/инициатив опыт участия в НКФП детей или наставников?

Вовлекаете ли в деятельность кружка практиков, экспертов? Приведите пример. С какой целью?

Принимаете ли вы как руководитель или наставник, в том числе совместно с детьми участие в соревнованиях/конкурсах? Как часто? Какого уровня это обычно олимпиады или соревнования? Как происходит отбор конкурсов, детей для участия в конкурсах? Как происходит подготовка детей к участию? Каковы результаты участия в конкурсах? Что для Вас является основным результатом участия в конкурсе? Меняете ли Вы что-то в своей деятельности по итогам участия в конкурсах? Как поменялись образовательные результаты в связи с теми конкурсами и соревнованиями, в которых участвуют дети?

Что изменилось после присоединения к НКФП? Уточнить: Частота, тип, результаты, уровень конкурса или уровень достижений в конкурсах, цели или какие-то другие аспекты?

3. Проектный фокус

Давайте поговорим о проектах и проектной деятельности в вашем кружке.

Что дает проектная деятельность для кружка? Для вас лично? С какой целью вы применяете подобный формат обучения?

Как для вас соотносятся проектная, образовательная деятельность и научная? Как они сочетаются? Какие из этих видов деятельности являются первостепенными?

На что в рамках проекта чаще всего Вы ориентируетесь: на продуктовый результат или развитие навыков участников, или на появление детских команд, развитие командности у участников кружка?

Насколько изменилась проектная деятельность в кружке после присоединения к НКФП? Изменились ли цели проектной деятельности? Результаты проектной деятельности?

Кто обычно инициирует проекты? Ученики/выпускники? Руководство кружка? Вы как наставник? Партнеры? Внешние участники? Заказчики? Чья инициатива проявляется чаще? От кого из вышеперечисленных субъектов вы ждете инициативы? Произошли ли какие-то изменения с точки зрения инициирования проектов после присоединения к НКФП?

Что для вас важно при выборе проекта, над которым будут работать ученики? (про критерии отбора проектных идей)? Будет ли влиять на ваш выбор какие-то качества

или характеристики участников или уровень сформированности их навыков? Произошли ли какие-то изменения в плане выбора проектов после присоединения кружка к НКФП?

Как организована работа по проекту, проектной задаче? Является ли она типовой? Есть ли какие-то общие этапы в рамках реализации любого проекта?

Как происходит формирование команды для проекта? Есть ли у учеников возможность выбрать команду, педагога/наставника, тематику проекта?

Произошли ли какие-то изменения в организации работы над проектом после присоединения к НКФП?

Участвуете ли вы в конкурсах/соревнованиях с результатами деятельности проектных команд? Насколько значимо участие с результатами проектной деятельности в научных мероприятиях? Что это за мероприятия? (приведите пример).

Насколько участие в конкурсных мероприятиях необходимо/обязательно в деятельности кружка? Насколько подобное участие является значимым именно для Вас? **Является ли для педагога/наставника победа в конкурсе/соревновании с проектом и его результатами определенным личным достижением? Какие перспективы/возможности для вас это открывает?**

Расскажите про проекты, которые разрабатывались в кружке и которые имеют продуктивную ценность, результаты которых использовались/внедрялись в реальной деятельности заказчика, школы или самими участниками?

Усложняются ли проекты в кружке со временем?

Имели ли проекты кружка коммерческий эффект (прибыль)? Если были такие проекты, то как использовались полученные средства? Позволила ли прибыль покрыть часть расходов на деятельность кружка? Может ли ученик получать деньги за работу? (при условии коммерческого эффекта проекта)

Насколько вы как наставник заинтересованы в финансовом результате проекта? Насколько это обязательный или желательный критерий для кружка? **Есть ли ориентация на увеличение доли проектов с коммерческой составляющей?**

Как еще могут использоваться результаты проектной деятельности вашего кружка? Уточнить: выставка, передача заказчику продукта/технологии, оформление патента.

Произошли ли изменения в возможных направлениях использования результатов проектной деятельности с присоединением к НКФП?

Позволяет ли материально-техническая база, которой вы обладаете на сегодня, реализовывать те проектные идеи, которые у вас есть? **Как, на ваш взгляд, изменились бы проекты кружка, если бы у вас увеличились ресурсы, количество участников, заказчиков, финансирование, оборудование или доступные вам технологии?**

На Ваш взгляд, должны ли технологические кружки вести реальную производственную деятельность и создавать технологические продукты? Значимо ли это для обучения участников? Значимо ли это для привлечения в инженерные профессии? Для профориентации?

Есть ли изменения в связи с участием в НКФП?

Расскажите, с какими проблемами вы столкнулись при реализации проектов? Отдельно уточнить про сложности проектов, имеющих продуктивную или социально-значимую ценность.

ОТДЕЛЬНО уточнить, возникают ли следующие сложности: организация работы команды, мотивация участников, недостаточность материально-технической базы (оборудование, ПО, денежных средств, в том числе для организации поездок на конкурсы,

проектные мероприятия), дефицит человеческих ресурсов и узких профессиональных навыков, привлечение партнера из промышленного сектора.

4. Организационный фокус

Теперь обратимся к вопросам, связанным с организацией деятельности кружка.

Кто и как принимает решения, касающиеся развития кружка? Есть ли решения, принимаемые коллективно/коллегиально? Кто еще участвует в принятии решений, кроме руководителя? Приведите пример ситуации, в которой было принято решение, повлиявшее на дальнейшее развитие кружка. Изменился ли состав тех, кто принимает решения после присоединения к НКФП?

Вовлекается ли наставник в решение каких-то управленческих задач (примеры управленческих задач для уточнения: планирование деятельности кружка на год, распределение финансирования на различные цели и поездки, контроль, расширение/сокращение численности педагогов или других работников кружка, открытие новых программ, набор новых учеников)?

За счет каких источников и ресурсов существует кружок? (бюджет, спонсорские средства, грантовые средства, средства от оказания платных услуг, субсидии из бюджета или др.)?

Используете ли вы грантовые средства? Приведите пример грантодателей (НКФП, Росмолодежь, ...)

Используете ли Вы материальные ресурсы самих учеников/участников/родителей или педагогов? (например, на организацию поездок на конкурсы, соревнования)? Приведите пример.

Есть ли спонсоры/меценаты/благотворители, поддерживающие деятельность вашего кружка?

Кто еще вносит свой материальный вклад в деятельность кружка?

Изменились ли материальные возможности кружка после присоединения к НКФП? В чем конкретно?

Насколько имеющихся ресурсов достаточно для решения текущих задач? Если бы была возможность расширить или изменить оборудованность помещения, то как бы это повлияло на вашу деятельность как наставника или кружка в целом?

Требуется ли для деятельности кружка какие-то специализированные технологии/оборудование? Кто или что Вам позволили приобрести оборудование на начальном этапе? Появились ли какие-то новые технологии или новое оборудование после присоединения к НКФП? Как это повлияло на деятельность кружка и вашу как наставника?

Позволяет ли участие в кружке вовлекать детей в предпринимательскую деятельность? Если нет, то следующие вопросы не задавать: насколько предпринимательская деятельность носит регулярный характер? Носит ли предпринимательская деятельность социальный характер (есть ли социальный эффект, направлена на решение социальной проблемы, удовлетворение потребностей социально уязвимых групп)?

Участвует ли кружок в каких-то социальных проектах? Решает ли задачи для социально ориентированных НКО? Социальных учреждений (музеев, школ и др.)?

Участвуете ли Вы в организации каких-то мероприятий, фестивалей, городских праздников? Есть ли интерес к таким проектам и подобной деятельности?

Изменилась ли заинтересованность кружка в участии в социальных проектах после присоединения к НКФП?

Каким Вы видите кружок через 5 лет? Как вы думаете, какие изменения в вашей деятельности (роли, функции, сложность задач, объем задач, направления кружковой деятельности) произойдут за это время? Можете ли Вы прогнозировать/планировать деятельность или сложные задачи на этот период? От чего будет зависеть выполнение более сложных задач/направлений деятельности в кружке лично Вами?

Как этим прогнозируемым изменениям будет способствовать участие в НКФП?

Вовлекаются ли в деятельность волонтеры? Выпускники? (Обязательно уточнить роль выпускников!) Какова их роль? Кто и как работает в данном направлении? (вовлечение, поиск, обучение, сопровождение, координация и т.д.) Произошли ли изменения в связи с участием в НКФП?

Вовлекаются ли в деятельность кружка представители науки (преподаватели вузов/ссузов, РАН)? Какова их роль? Есть ли необходимость в этом? Какие сложности возникают?

Участвуют ли носители технологий (практики) в деятельности кружка? В чем целесообразность такого взаимодействия? Какова их роль? Как Вы с ними взаимодействуете? Кто выступает инициатором такого взаимодействия? Как Вы их привлекаете? В каких формах осуществляется взаимодействие (консультирование, экспертиза, совместные проекты)?

Входит ли кружок в какие-то ассоциации или объединения? Что дает участие в Кружковом движении? Как поддерживается связь с другими кружками и ассоциациями или сообществами? Какова цель участия в подобных сообществах? Что вы от этого получаете? В каком формате происходит взаимодействие (совместные проекты, обмен опытом, соревнование, получение экспертизы от коллег, обратной связи)?

Проводите ли Вы мероприятия, направленные на популяризацию деятельности кружка, профессии, науки, отрасли промышленности? Расскажите об одном из таких мероприятий?

Проводите ли вы открытые игровые и учебные мероприятия для игроков «Берлоги», в т.ч. узнавших о мероприятии в приложении? (дискуссионные игры, стратегические настольные игры, квесты, технологические мастер-классы, хакатоны).

Проводите ли вы Дни открытых дверей для знакомства с вашей деятельностью?

Представляете ли вы публично результаты своей деятельности? Участвуете ли в выставках? С какой целью? Кто выступает инициатором вашего участия?

Где в публичном пространстве присутствует кружок (социальные сети, СМИ, сайты)? какая информация публикуется? Кто и как часто это делает? С какой целью?

Спасибо большое за время, которое Вы смогли нам уделить!

Приложение 2

Перечень кружков, участвующих в проекте НКФП, для проведения исследования

1. Школьный кружок (МБОУ СОШ №2, с. Новобелокатай). Программирование, электроника.
2. Школьный кружок. (МОБУ СОШ, с. Нурлино). Программирование.
3. Кружок на базе учреждения дополнительного образования «Кружок комплексного развития детей» (МБУ ДО ЦДТ «Парус», г. Уфа). Программирование, электроника.
4. Кружок на базе учреждения дополнительного образования (МАОУ ДО ДД(Ю)Т, г. Туймазы). Программирование.
5. Кружок на базе Технопарка (Республиканский детский образовательный технопарк, Кванториум Республики Башкортостана, г. Уфа). Программирование и геймдизайн.
6. Школьный кружок (МАОУ «БЛИ №3», ГО г. Стерлитамак). Электроника, программирование.
7. Школьный кружок (МОБУ лицей №1 с. Большеустыикинское, Мечетлинский район). Программирование, электроника, цифровое производство.
8. Кружок на базе Технопарка (ГБУ ДО РДОТ, г. Уфа). Промышленный дизайн.
9. Кружок на базе учреждения дополнительного образования (Центр детского и юношеского технического творчества, г. Стерлитамак). Электроника.
10. Кружок на базе учреждения дополнительного образования (МБОУ ДО «Станция юных техников» муниципального района Мелеузовский район, г. Мелеуз). Программирование, БПЛА.