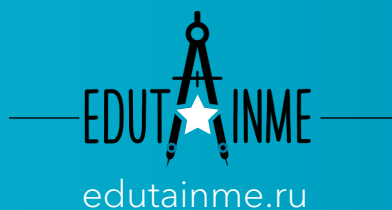


Мейкерские сообщества школьников в России. Инфраструктура и участники, форматы и темы

Edutainme при поддержке РВК, Intel



Оглавление

Цель, задачи и методология исследования	3
<i>Цель исследования</i>	4
<i>Задачи исследования</i>	4
<i>Методология исследования</i>	4
Исходные данные: обзор медиа и статистики	6
СМИ о детском мейкерстве.....	7
Технические хобби школьников в цифрах.....	8
Типология сообществ школьников-изобретателей	11
Вступление.....	12
Онлайн-сообщества.....	14
<i>Ресурсы для школьников</i>	14
<i>Ресурсы для учителей</i>	15
<i>Смешанные ресурсы</i>	16
<i>Информационные площадки</i>	18
Очные объединения.....	20
<i>Школьные кружки</i>	20
<i>Коммерческие кружки</i>	22
<i>Некоммерческие кружки</i>	24
<i>Кружки IT-компаний</i>	24
<i>Кружки при вузах</i>	25
<i>Бюджетные центры дополнительного образования</i>	25
<i>Летние школы</i>	26
<i>Технопарки</i>	27
Приложение 1. Тематическая карта сообществ	28
Формы инфраструктурной поддержки	34
Форматы образовательных соревнований	37
Мотивы и ценности участников	42
Школьник: олимпиадник vs мейкер.....	43
<i>Олимпиадник и мейкер-исследователь</i>	43
<i>Пирамида ценностей мейкера</i>	44
<i>Учитель: кто и зачем?</i>	47
<i>Родитель: выбор вслепую</i>	51
Выводы	53
Приложение 2. Анализ медиа в цитатах	57



Цель, задачи и методология исследования

Цель исследования

Изучение объединений детей школьного возраста, вовлечённых в изобретательские и научно-технологические инициативы, и вспомогательной инфраструктуры, включающей как кружки, детские технопарки и конкурсы для школьников, так и тематические онлайн-ресурсы с различной целевой аудиторией.

Задачи исследования

- Выявление основных точек роста сообществ и, напротив, препятствий для их развития.
- Описание ключевых сообществ и элементов инфраструктуры, а также их систематизация.
- Составление образа школьника-изобретателя и взрослого наставника в лице родителя или учителя с описанием их целей, ценностей и мотивов.
- Поиск наиболее активных участников сообществ и лидеров мнений для дальнейшего взаимодействия.
- Определение существующих и потенциальных тематических областей для смыслового наполнения термина «научно-техническое творчество» школьников в современных условиях.
- На основе полученной информации разработка модели качественного описания кружковых и хоббистских детских сообществ, а также предложение критериев их оценивания.

Методология исследования

ПЕРВЫЙ ЭТАП

Изучение информационных ресурсов (интервью с экспертами, обзор кружков и центров технического творчества, истории успеха, аналитические статьи) для выбора наиболее релевантных экспертов, активных школьников, основных проблем, с которыми сталкиваются энтузиасты и предприниматели в области дополнительного образования для технически продвинутых школьников, а также предлагаемых вариантов их решения.

Количество источников: **25¹**.

ВТОРОЙ ЭТАП

Подготовка и проведение онлайн-опроса для проверки гипотез, сформулированных на основе полученной на первом этапе информации, а также дальнейшего поиска примеров наиболее востребованных участниками сообществ конкурсов, олимпиад и онлайн-ресурсов, включая группы в социальных сетях.

Анкета для опроса распространялась на специализированных ресурсах (Edutainme, Образовательная галактика Intel), почтовой рассылкой (по подписчикам Edutainme, по базе из более чем 50 ЦМИТов и ФабЛабов, поддержанных Минэкономразвития, и более чем 100 кружков робототехники и микроэлектроники, собранных в каталоге информационного ресурса edurobots.ru) и в сообществах в социальных сетях (Edutainme, Edurobots, Полезное образование, Строим из LEGO Mindstorms и Technic).

Количество респондентов: **454 человека** почти из всех регионов России.

1 edurobots.ru, pptm.ru, siliconrus.com, education-events.ru, vedomosti.ru, kommersant.ru, mneti.org, mag.afisha.ru/stories/diy/, ria.ru, www.rg.ru, lenta.ru, rosnauka.ru, rusbase.vc, colta.ru, varlamov.ru, mk.ru, rusrep.ru, expert.ru, ug.ru, vogazeta.ru, edutainme.ru, tjournal.ru, rbc.ru, kp.ru, fabnews.ru.

ТРЕТИЙ ЭТАП

Изучение открытых источников статистических данных и описаний успешных кейсов проведения научно-проектных конкурсов школьников и сотрудничества образовательных учреждений с технологическими компаниями и органами государственного управления.

Количество источников: **6**.

ЧЕТВЁРТЫЙ ЭТАП

Проведение интервью с экспертами (более 20 коротких и 10 глубинных) и школьниками (более 20) из разных регионов России.

Количество респондентов: **более 50**. В сопровождающей таблице собраны контакты наиболее активных респондентов и участников сообществ.



Исходные данные: обзор медиа и статистики

СМИ о детском мейкерстве

Проанализировав десятки публикаций на самых разных информационных ресурсах, в первую очередь, удалось выявить четыре болевых точки, препятствующих развитию сообщества школьников, увлечённых исследованиями и изобретениями в передовых технологических областях. В том или ином виде эти проблемы озвучены в массмедиа от лица как продвинутых школьников и учителей, так и представителей инновационного бизнеса.

Тезисно эти болевые точки можно сформулировать так:

- Если с технологическим обеспечением в некоторых центрах дела обстоят даже слишком хорошо, то вести занятия по современному техническому творчеству, а также заниматься разработкой методик и разнообразным содержанием к ним практически некому. У педагогов с опытом нет мотива обновлять свои знания, а продвинутые специалисты из предметных областей не мотивированы проводить занятия для детей.
- По ряду причин принимают решение о выборе направления дополнительного образования зачастую родители, а не дети. Но делать это им приходится в ситуации почти полного отсутствия надёжных источников информации, а иногда – под влиянием дезинформации.
- Школьники получают превратные представления о патентном праве и пребывают в ситуации гипертрофированной конкуренции (во многих случаях по вине учителей, вынужденных отчитываться о своей деятельности исключительно победами). Олимпиадное движение в таком случае может стимулировать поведение, противоречащее научной этике и логике научного развития: талантливые школьники, занятые в изобретательской и исследовательской деятельности, скрывают большую часть полученной информации, а не делятся ей.
- Для школьников, проявивших себя в научно-техническом творчестве, существует недостаточно вариантов для альтернативного развития образовательной траектории. Даже те, кто с 9 класса работает на равных в лаборатории с аспирантами, вынуждены сдавать экзамены на общих основаниях. В то же время дополнительное образование в спортивной и художественной сферах является серьёзным инструментом предпрофессиональной подготовки.

Наиболее часто в публикациях встречаются четыре темы: нехватка квалифицированных наставников, плохая информированность родителей, недостатки существующих олимпиад, слабая включённость технического дополнительного образования в систему профессиональной подготовки.

В Приложении 2 каждая из проблем и возможных решений раскрыты при помощи цитат из проанализированных источников.

Технические хобби школьников в цифрах

Главный источник статистических данных о дополнительном образовании в России – федеральное статистическое наблюдение по форме № 1-ДО. Количественное распределение по тематическим направлениям согласно документу за 2014 год следующее: художественное творчество – 184 023 учреждения, в которых числятся 3 288 345 учащихся, спорт – 154 609 учреждений, в которых числится 3 067 401 учащийся, техническое творчество – 31 555 учреждений, в которых числится 439 521 учащийся. По этим цифрам видно, что пока кружки технической направленности в пять-шесть раз менее популярны, и чем спорт, и чем художественное творчество.

Количество школьников, задействованных
в техническом творчестве – 439 тысяч.
Это более чем в пять раз меньшая включённость
по сравнению с художественным творчеством
и спортом.

Возможных предпосылок для этого несколько:

- Во-первых, на повседневном уровне польза от занятий спортом и искусством для всех очевидна: ребёнок будет здоровым, ловким и сильным либо разносторонним и открытым. Тогда как идея о том, что занятия исследованиями и техническим творчеством развивают логику мышления и изложения, которая была бы полезна каждому, пока не сформулирована в умах родителей.
- Во-вторых, расходные материалы и оборудование для занятий научно-техническим творчеством довольно дорогие, поэтому учреждения этой направленности чаще сокращают.
- В-третьих, сама область науки и техники намного более изменчива, чем область спортивного и художественного развития, что в рамках всего государства значительно усложняет задачи ресурсного обеспечения объединений, связанных с технологиями, а также подготовку педагогов для них.
- В-четвёртых, дополнительное образование спортивной и художественной направленности является серьёзным институтом предпрофессиональной подготовки. В то же время изобретательская и исследовательская деятельность школьников остаётся не более чем маргинальным увлечением, которое в подавляющем большинстве случаев не помогает развитию образовательной траектории в этих направлениях.

Одним из общих мест во многих высказываниях о школьниках-изобретателях является тезис о золотом веке технического творчества в СССР. Правдивость этого тезиса можно проверить по результатам социологического исследования, проведённого НИУ ВШЭ совместно в Леввада-центром «Ожидания и поведение семей в сфере дополнительного образования детей». Согласно опросу более чем двух тысяч родителей лишь около 10% респондентов занимались в свои школьные годы наукой, техническим творчеством или моделированием. На вопрос же о дополнительном образовании детей ответы оказались следующие:

- информатикой и программированием в рамках дополнительного образования когда-либо занимались дети 9% опрошенных, техникой и моделированием – 8%,
- исследовательской деятельностью в разных направлениях науки – 6%.

Даже с учётом того, что некоторые дети ходят на занятия и по информатике, и по техническому творчеству этот показатель оказывается даже выше, чем в советские годы (школьный возраст родителей сегодняшних школьников приходится примерно на начало 1980-х). Возможно, в ходе рассуждений о «золотом веке» имеется в виду, что сегодня кружки и клубы технического творчества меньше связаны между собой, чем инфраструктура дворцов пионеров и станций юных техников, но относительно масштабов технического творчества школьников разделять точно не стоит.

10% родителей сегодняшних школьников ходили в кружки, связанные с наукой, техническим творчеством и моделированием. У их детей этот показатель несколько выше: 9% ходили на дополнительные занятия по информатике, 8% – технике и моделированию, 6% увлекаются исследовательской деятельностью.

Отдельный интерес в упомянутом исследовании представляет информация о том, как российские родители осуществляют выбор места и темы для дополнительных занятий их детей.

Половина родителей рассматривают варианты занятий в кружках и секциях вместе с ребёнком, четверть – полностью полагаются на мнение своих детей. К тому же самым важным фактором при выборе места занятий 58% респондентов назвали именно желание ребёнка заниматься в определённом учреждении. Родители, хорошо обеспеченные материально, почти в два раза чаще в сравнении с выборкой в целом отдают предпочтение занятиям иностранными языками и углублённым изучением предметов школьной программы. При выборе направления занятий родители руководствуются следующими факторами (некоторые респонденты выбирали сразу несколько вариантов ответа): «занимающиеся этим дети побеждают в конкурсах и соревнованиях» (29%), «занятия улучшат успеваемость или помогут при поступлении» (25%), «у самих родителей есть интерес/способности в этой сфере занятий» (20%).

В вопросе выбора родителями места дополнительных занятий наибольшее влияние оказывают три фактора: перспектива победить в соревнованиях, возможность улучшить успеваемость и шансы на поступление в ВУЗ, собственные увлечения.

Источниками информации о возможностях внешкольных занятий становится в абсолютном большинстве случаев общение с друзьями, чьи дети занимаются в том или ином объединении, реже о кружках узнают из общения с преподавателями организации дополнительного образования, на днях открытых дверей или официальных сайтах учреждения. За занятия детей в начальной и средней школы в среднем по России платят около 3300 рублей. На старшей ступени общего образования происходит перераспределение нагрузки в дополнительных занятиях старшеклассников – на первый план выступают задачи подготовки к успешной сдаче итоговых испытаний, поэтому многие родители говорят о том, что в настоящее время их ребенок занимается у репетитора, именно в связи с этим расходы на дополнительные занятия детей в старшей школе возрастают в среднем до 5200 рублей.

В России по меньшей мере действует 150 кружков робототехники. Треть из них предлагает бесплатные занятия. Самые популярные платформы: Lego и Ar-duino.

Собрать некоторые статистические данные о современных объединениях технического творчества детей позволяет каталог на сайте edurobots.ru, из которого было выбрано 138 российских кружков робототехники. В 53 из них проводятся бесплатные занятия, в остальных же – месяц учёбы (4 занятия) может стоить от 1000 до 3000 рублей, что более чем оптимально, учитывая текущий средний уровень трат родителей на дополнительное образование (около 3300 рублей в месяц). Исключение составляют Москва и Санкт-Петербург, где увлечение робототехникой может обойтись несколько дороже. Почти во всех объединениях используются конструкторы Lego различного уровня, чуть более чем в половине – Arduino. 15 самых старых кружков по этой тематике открылись в 2008-2010 годах, ещё 15 – в 2011 году, в 2013 число появившихся кружков уже было на уровне 30, за последние полтора года было запущено около 50 объединений образовательной робототехники.



Типология сообществ школьников-изобретателей

Вступление

Информация об онлайн-ресурсах и объединениях собрана из интервью со школьниками, их учителями и экспертами по дополнительному образованию в сфере научно-технического творчества и увлечениям детей школьного возраста, связанным с программированием. Все приведённые примеры упоминались не только в личных интервью, но и случайными респондентами онлайн-опроса.

В первом разделе описаны типы онлайн-ресурсов и групп в социальных сетях, которые наиболее востребованы школьниками, увлечёнными IT и изобретательской деятельностью, их родителями и учителями. Типология основана на двух переменных:

А) кто является производителем информации

(может ли им потенциально стать любой пользователь, либо же выбранный ресурс организован по принципу традиционных массмедиа, включая блоги учителей и тематические youtube-каналы с видеоуроками, где производить информацию может только один автор или ограниченный коллектив авторов/редакция),

Б) кто составляет основную аудиторию ресурса или группы в социальных сетях

(только школьники, только учителя, взрослые специалисты, увлечённые определённым кругом тем + дети школьного возраста, заинтересованные в том же направлении и т. д.).

Основываясь на этих переменных, удалось выделить четыре группы:

- Группы в социальных сетях и образовательные платформы, где информацию производят дети школьного возраста.
- Форумы и группы в социальных сетях, на которых информацию производят педагогические работники.
- Форумы, коллективные блоги и системы вопросов и ответов, где информацию производят как дети школьного возраста, так и студенты и специалисты старшего возраста.
- Информационные ресурсы, организованные по принципу традиционных массмедиа, востребованные среди учителей, школьников и родителей, заинтересованных в научно-техническом творчестве.

Во втором разделе описаны объединения, основанные на личном участии детей школьного возраста и их наставников. В этом случае типология основана на нескольких переменных. Главная из них – период, на который школьник оказывается активно вовлечён в объединение, привязанное к определённой инфраструктуре (на время обучения в школе или старших классов, на годичный или двухгодичный курс, на время работы над отдельно взятым проектом и т.д.). Второстепенные переменные включают: отношение к общеобразовательным учреждениям (кружок организован на базе школы/лицея/гимназии для её учеников, проектно-исследовательская деятельность включена в учебные программы школы, курсы проводятся на базе школы, но доступны любому ребёнку определённого возраста, прошедшему конкурсный отбор и т.д.), кто ведёт занятия (школьный учитель, вузовский педагог, студент или аспирант, специалист из предметной области и т.д.), а также как организован доступ к ним (взимается ли плата за участие в объединении, какие предъявляются требования к потенциальным участникам и т.д.).

Основываясь на этих переменных, удалось выделить пять групп:

- Кружки, факультативы, ресурсные центры и технопарки при школах либо школы, обучение в которых базируется на исследовательской и проектной деятельности учеников.
 - Некоммерческие кружки, клубы и курсы, в которых участвуют ученики разных школ.
 - Коммерческие кружки, клубы и курсы, в которых участвуют ученики разных школ.
 - Детские технопарки, мейкерспейсы и хакспейсы.
 - Летние школы по направлениям, связанным с научно-техническим творчеством.
-

Онлайн-сообщества

Ресурсы для школьников

Групп в социальных сетях и образовательных платформ, на которых контент создают исключительно дети школьного возраста не так много. Существуют закрытые чаты, например, участников олимпиад или летних школ, но попасть в них стороннему наблюдателю не представляется возможным. Служат такие чаты скорее досуговым целям, а не в качестве площадки для обмена опытом. Особый интерес представляют образовательные платформы, выступающие в качестве онлайн-ярмарки научно-технических достижений. В англоязычном мире это детское сообщество мейкеров DIY.org. В России – Марабака.

Наталья Андреева

советник генерального директора АБВУУ по новым образовательным технологиям:

Школьники общаются не в группах в соцсетях, а чатах, куда никак не попасть постороннему человеку.

Олег Успенский

основатель первой российской социальной сети для детей и подростков Твиди:

В советское время тоже не было никаких самоорганизованных детей – все росло вокруг инфраструктуры. Дворцы пионеров составляли инфраструктуру – потому что сами дети долго не могут поддерживать друг у друга интерес в каком-то конкретном направлении.

Школьник 1

участник конкурса стартапов Generation S, Москва:

В таких вещах форумы и сообщества, о которых вы спрашиваете, могут помочь только в реализации отдельных частей проекта. Главным источником же информации всегда были и будут люди с огромным опытом, которые могут помочь воплотить твою идею в жизнь. После двух лет усердной работы конкурсы давались очень легко. Мне кажется, что ни в одном учебном заведении не подходили к этому так серьезно, как подходили мы [в лицее информационных технологий №1537]. На Generation S мы прошли, но участвовать там не стали (в то время мы не задумывались о своем проекте в плане бизнеса, мы делали это, потому что нам нравилось).

Пример

Марабака – организованное взрослыми сообщество, в котором производят контент исключительно школьники.

Год основания: 2012. Аудитория: 5000 школьников и 200 родительских аккаунтов. Основатель проекта Андрей Матвеев (Казань):

Где-то с 6 лет нашим сайтом пользуются дети, сидя вместе с родителями. Самые юные самостоятельные пользователи – 9–10 лет. Основная масса пользователей количественно по просмотрам – из городов-миллионников. Но самая активная часть – это школьники из сельской местности и регионов, где слабо развита детская инфраструктура. Именно вторая группа больше размещает проектов.

Детям нравится коллекционировать всё подряд. Поэтому мы решили предложить им коллекционировать не предметы, а знания и навыки. В нашей сети школьники выкладывают результаты

своих трудов, как в Instagram, и получают за это бейджи. <...> Из того, что дети делали на сайте мы собрали программу для очных кружков. На них младшие школьники от 7 до 12 лет ведут дневник изобретателя со страничкой комиксов, инструкцией и бейджем за заслуги.

Как продвигать онлайн-платформу нам неясно. В отличие от кружков: разместил афиши в школах (если пустили), анонсы в сообществах для родителей в соцсетях, и вот уже пять групп для занятий набраны. С сайтом было также не совсем понятно, как успешно можно окупать проект, да и странно вымогать деньги за информацию в интернете, а формат кружков предоставляет хорошую модель монетизации. // Есть методическая программа по юному натуралисту и сделай сам поминутное планирование, литература, рекомендуемая для преподавателей, поддержка сайтом и полиграфией. Готовится: юридический пакет, программа по робототехнике, инструкция по открытию серьезного клуба 24/7.

Ресурсы для учителей

Учителя намного активнее создают для обмена полезными материалами форумы и группы в социальных сетях, чем родители. Такие ресурсы могут создаваться, чтобы объединить педагогов в одном городе (Краснодар), в одной сети учреждений (IT школы Samsung) или вокруг одной темы. Наиболее активные сообщества из существующих сегодня посвящены робототехнике. Активно вовлечены в связанные с технологиями группы по меньшей мере тысяча педагогов по всей России.

Анатолий Шперх

учитель информатики, школьная лига РосНано, Санкт-Петербург:

Горизонтальных связей между сообществами, информационная поддержка по вопросам лучших практик и программ (не рекламная), вот у робототехников сложилось сообщество, а у других всё никак не сложится. Кроме того, не хватает сообществ, где общались бы не учителя, а родители, заинтересованные в образовании своих детей.

Артур Бабошкин

учитель в IT Школе Samsung, Калининград:

Сегодня все мы (55 преподавателей) находимся в тесном контакте и с руководством проекта, и между собой в единой информационной среде, запущенной Samsung. Все участники программы подключены к системе дистанционного обучения, запущенной специально для проекта. В ней мы делимся всеми наработками, пожеланиями и предложениями по улучшению программы. Также, проводятся различные вебинары для повышения квалификации и региональные конференции, где мы обмениваемся опытом.

Пример1

Клуб образовательной робототехники (Калининград)

vk.com/robo_company

41 участник (методисты, учителя математики, информатики и технологии, а также руководители кружков при школах и лицеях).

Контент: рабочие вопросы, отчёты о мероприятиях, обсуждения разных платформ, обмен книгами и полезными ресурсами. Проводятся также и очные встречи группы.

Пример2

Робототехника в Краснодаре
facebook.com/groups/132808813567898

317 участников.

Контент: предложения о сотрудничестве, новости, отчёты о мероприятиях.

Пример3

Робототехника, микроконтролеры и новые технологии

facebook.com/groups/162254460635735

Самая активная и массовая группа по робототехнике в русскоязычном сегменте Facebook.

1435 участников (70% разработчики; 20% из стартап рынка; 10% случайных людей).

Контент: новости, обсуждения как конкретных технологий, так и «стратегических проблем российской робототехники», отчёты о мероприятиях, обмен опытом.

Смешанные ресурсы

Форумы, коллективные блоги и системы вопросов и ответов, на которых производят информацию как дети школьного возраста, так и студенты и специалисты старшего возраста, являются наиболее ценной площадкой для обмена опытом мейкеров. Так, почти все наши собеседники, увлечённые IT, упоминали сервис вопросов и ответов Stackoverflow.

Школьник 2

финалист конкурса Samsung, Хабаровск:

Когда я увлекся темой игростроения, я выделил для себя форум gsup.ru, в котором и черпал вдохновение долгое время. Затем, уже во время обучения в IT школе открыл для себя сайт Хабрахабр, на котором нашел множество полезных статей.

Школьник 3

финалист конкурса Samsung, Калининград:

Наверное, каждый начинающий разработчик знает форум Stackoverflow, все ответы на интересные вопросы можно найти там.

Школьник 4

Я ни в каких сообществах не состоял до последнего времени, изредка задавал вопросы на stackoverflow и физтеховском форуме.

Артур Бабошкин

учитель в IT Школе Samsung, Калининград:

Про Stackoverflow я могу ответить сразу. Конечно пользуются! И практически все! Больше конечно читают. Т.к. большинство вопросов, что у них возникает, уже были там рассмотрены. Иногда задают, но это значительно реже.

Пользователь Stackoverflow с высоким рейтингом:

Школьники скорее закрывают пробелы в знаниях с помощью существующих на сайте ответов, нежели открывают новые ветки обсуждений. Те же, которые задают вопросы, достаточно хорошо шифруются и вливаются в общий поток. Их по уровню компетенций и внешним признакам на сайте и не отличишь уже от остальных.

Месячная аудитория Stackoverflow до 18 лет – почти 250 тысяч человек. Почти столько же юношей и девушек регулярно посещают площадку для блогов о технологиях ХабраХабр – около 200 тысяч.

Пример

Stackoverflow

Месячная аудитория в России: три миллиона посетителей, из них чуть меньше 8% – девушки и юноши младше 18 лет.

Николай Чабановский,

главный модератор русскоязычного подразделения Stackoverflow, официальный представитель сообщества в России:

Одним из главных преимуществ нашего сообщества я как раз считаю отсутствие специальных разделов для школьников. На других ресурсах и форумах есть резервации для пользователей, кто ещё не обладает достаточным количеством знаний. Там они и варятся в собственном соку. У нас же новички сразу попадают в профессиональную среду. Это позволяет и отсеять недостаточно мотивированных и подготовленных, и дисциплинировать во избежание флуда, и заставляет быстро адаптироваться и учиться. Я точно знаю двух пользователей, которые пришли в сообщество, когда им было по 14 лет, и сразу начали взаимодействовать и подражать старшим товарищам. Сейчас, спустя три года, они оба считаются уже состоявшимися, серьёзными специалистами.

Что такое продвинуты школьник? Это человек 13-14 лет, который не может среди сверстников найти собеседников своего уровня. Тогда он начинает искать сообщества в интернете и попадает к нам, где возраст, по большому счёту не имеет никакого значения. Ведь многие взрослые программисты находятся в аналогичной ситуации: коллеги приходят только за зарплатой и очно пообщаться на профессиональные темы не с кем. Говоря о тематике, то школьную аудиторию привлекают вещи сравнительно простые и те, которые дают сравнительно быстрый результат. Само собой, большинству из них интересна разработка игр. Среди молодёжи сейчас пользуется популярностью достаточно простой и универсальный движок Unity.

Одно из главных препятствий для развития сообществ продвинутых программистов в России – пренебрежение русским языком. Большинство взрослых специалистов изучают информацию исключительно на английском, не думая о тех, кто ещё попросту не успел его изучить. При этом по моему ощущению владеют английским в той степени, чтобы поддерживать профессиональные дискуссии, только 10% взрослых программистов. Чтобы вырасти по-настоящему продвинутым специалистом начинать увлекаться надо не позже 13-14 лет и знание языка не должно быть неизбежной и обязательной точкой входа для изучения программирования.

Информационные площадки

Информационные ресурсы, организованные по принципу традиционных массмедиа, могут быть одинаково востребованы среди учителей, школьников и родителей, заинтересованных в научно-техническом творчестве. Именно тематические блоги и СМИ производят основной массив материалов, которые затем обсуждаются в социальных сетях и на форумах. Наиболее популярный формат у таких площадок – how-to инструкции, включающие широкий круг тем от советов по работе с новым робототехническим конструктором до методических рекомендаций по проведению урока программирования с первоклассниками. Такие информационные площадки позволяют школьникам и родителям из удалённых регионов самостоятельно заниматься мейкерством без соответствующей инфраструктуры. В ряде случаев самые активные родители и становятся инициаторами возникновения подобных ресурсов.

Преимущество этого типа заключается в том, что налажен переход от «учёбы» к «увлечениям». Учитель дополнительного кружка и учитель, например, обязательной информатики – один и тот же человек. На уроке он заинтересовал, и у школьников появился углублённый интерес, который приводит их дальше на конкурсы, а потом некоторых и в инженерную профессию (на появление увлечения больше влияют учителя, на выбор карьерной траектории – родители).

Андрей Степанов

ведущий видеоблога по образовательной робототехнике [darkavengersmr](#), Самара

Сейчас у нас не хватает ресурсов несоревновательной направленности вроде Instructables с проектами, которые могут быть полезными в быту. Создание условно самого быстрого робота в регионе даёт вау-эффект, но в долгосрочной перспективе интерес сохраняется, когда ребята видят, что их разработки становятся нужной частью жизни. // Основная аудитория существующих же сообществ – это дети и родители из удалённых уголков России, которым некуда пойти заниматься техническим творчеством.

Основная аудитория существующих ресурсов – это дети и родители из удалённых уголков России, которым некуда пойти заниматься техническим творчеством

Александр и Динара Гагарины

основатели ресурса [edurobots.ru](#), Пермь:

Главная проблема – слабый спрос на дополнительное образование в сфере технического творчества, так как родители очень плохо информированы об имеющихся возможностях. В целом развитию робототехники в России ничего не мешает, но основным фактором роста может стать именно повышение информированности родителей и формирование у них положительного образа роботов в противовес массовой культуре с терминаторами.

Развитию робототехники в России ничего не мешает, но основным фактором роста может стать именно повышение информированности родителей.

В Перми и в Самаре есть родители (в каждом случае один родитель из IT контекста, а другой – из педагогического), которые превратили своё совместное с детьми увлечение в источник информации для остальных – записывают видеоуроки по робототехнике.

Пермь – сайт и YouTube-канал EduRobots.

Самара – сообщества ВКонтакте «Строим из LEGO Mindstorms и Technic» и «Строим из микроконтроллеров», а также YouTube-канал darkavengersmr.

Пример1

Edurobots (робототехника) – много контента для всех (видеокурсы о Arduino и Raspbery PI для школьников // каталог кружков для родителей // обзорные и проблемные статьи для учителей). Создателям проекта удалось стать лидерами и агрегаторами мнений по образовательной робототехнике не только в своём регионе, но и во всей России.

Пример2

YouTube-канал darkavengersmr
[youtube.com/user/darkavengersmr](https://www.youtube.com/user/darkavengersmr)

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLXSPg7z4OzZRhbVvVMekd0XnH1Lyae-lp>
https://www.youtube.com/playlist?list=PLXSPg7z4OzZSo_DrFfSXefrxGmxb3Er9D
<http://wiki.amperka.ru/видеоуроки:карандаш-и-самоделкин>.

Пример3

блог Александра Колотова из Нижнего Новгорода
nnxt.blogspot.ru

В сопровождающей таблице собрано описание сообществ в социальных сетях наиболее упоминаемых респондентами количественного опроса и глубинных интервью.

Очные объединения

Школьные кружки

Объединения научно-технического творчества при школах могут быть инициированы самими учителями, поэтому при таком варианте наиболее отлажена система инициирования увлечения и рекрутинга школьников. На уроке информатики или физики о самых интересных проблемах и задачах, которые выходят за рамки учебной программы, но с которыми можно поработать на дополнительных занятиях. **Возможности для проектной деятельности при школах, лицеях и гимназиях могут быть открыты во время всего обучения** с первый по одиннадцатый класс, но чаще такие занятия ориентированы на учеников от пятого-седьмого класса и старше. Проектная деятельность может в том или ином виде присутствовать как факультативно, так и на основных занятиях по учебной программе.

Александр и Динара Гагарины основатели ресурса edurobots.ru, Пермь:

Минус в том, что, например, учителей-робототехники изначально не готовят, поэтому приходится переучивать учителей информатики или физики, а в зависимости от дисциплины есть разные представления о том, что такое робот и чем нужно больше заниматься. Поэтому на курсах для учителей редко удаётся прийти к взаимопониманию.

В кружках как при школах, так и независимых коммерческих распределение учителей примерно 50/50 – педагоги и специалисты из предметных областей. Из педагогического контекста – либо информатики, либо физики. Соответственно, первые делают упор на программирование, вторые – на механику.

Школьник 5 финалистка Всероссийской олимпиады по робототехнике, Екатеринбург:

Классе в 6 я увлеклась программированием, занималась у преподавателя по информатике, которой параллельно вёл занятия по робототехнике.

Сергей Косарецкий Институт образования ВШЭ:

Государственное финансирование даётся согласно численности кружка, поэтому на этом уровне у учителей есть мотив только привлечь участников, но не удержать их. // Кружки, связанные с творчеством, самые затратные и поэтому наиболее подвержены сокращению. // Энтузиасты из предметных областей в кружках – это всегда точечная история. Сейчас нет никаких инициатив по привлечению таких людей в дообразование, поэтому получается, что совместителей держать не выгодно ни руководителям кружков и школ, ни самим совместителям. Законодательных ограничений для привлечения сторонних педагогическому делу людей в дополнительное образование нет, но любому директору школы такой ход в существующих условиях причинит массу головной боли, так как зарплату придётся рассчитывать, грубо говоря, из педагогического стажа.

Дмитрий Лузин руководитель кружка робототехники при физико-математическом лицее №30, Санкт-Петербург:

Ресурсный центр – это что-то вроде того места, где появляются новые направления, где идет самое бурное развитие, большое количество экспериментальной работы. Систематизируя результаты таких экспериментов, можно делиться опытом с остальными. То есть в реальности чаще всего происходит обмен опытом, мы делимся какими-то наработками, методиками. По этому поводу устраиваются круглые столы. Кроме этого, ресурсные центры являются площадкой для проведения соревнований. Но это, скорее всего, связано просто с тем, что у них есть желание (!) и ресурсы (площадка, время, умение и опыт организовывать мероприятия).

Примеры

- школьная лига РосНано,
- школа Интеллектуал,
- лицей информационных технологий №1533 в Москве,
- физико-математические лицеи №239 и №30 в Санкт-Петербурге,
- лицей №109 в Екатеринбурге,
- гимназия №3 в новосибирском Академгородке,
- специализированные инженерные классы в Экономическом лицее г. Бердска Новосибирской области,
- Ресурсный центр для других школ – технический лицей г. Карасук Новосибирской области.

Коммерческие кружки

Коммерческие объединения и курсы чаще рассчитаны, наоборот, на учащихся младшей и средней школы. **Этот тип наиболее гибок в плане масштабирования, так как предложение подстраивается под спрос.** Ведущие занятий привлекаются, а оборудование и конструкторы закупаются, исходя из того, сколько находится желающих участвовать. Учебные программы также отличаются гибкостью: школьники вместе с родителями выбирают единичные мастер-классы либо курсы разной продолжительности в зависимости от уровня мотивации и финансовой возможности. Большинство респондентов сходятся в том, что спрос со стороны родителей пока не дотягивает до существующего предложения из-за опять же плохой информированности аудитории.

Евгений Миронов

основатель кружка 100lines, Самарская область:

Основная статья доходов – выручка от оплаты краткосрочных курсов. В целом тенденция такая: во время запуска проекта доля выручки от краткосрочных курсов может достигать всех 100%, но постепенно соотношение краткосрочные/долгосрочные стремится к показателю 50/50. В большинстве школ, где могут учиться дети нашей целевой группы: «доход средний и выше среднего» уже есть оборудованные классы и наборы Лего по государственным программам. Мы договариваемся с директором, тот переправляет к завучу и/или преподавателю информатики, приходим, делаем презентации. Там, где сильный преподаватель и есть команда, которая например победила в том или ином областном конкурсе, обычно презентацию не разрешают, но флаеры и листовки не мешают распространять.

Школьник 6

финалист Всероссийской олимпиады по робототехнике, Екатеринбург:

У нас в клубе всего один тренер Владислав Мельников. Про него я не могу Вам много рассказать т. к. он не рассказывал нам где учился, но одно я знаю точно: он работал в другом образовательном учреждении. Он очень хороший учитель! Он со своей женой (Она работала в рекламном агентстве) сами арендовали помещение и сделали небольшой кружок. После нашего большого успеха на «Робофест 2013» клуб стал пользоваться популярностью и недавно переехал в соседнее помещение, где намного больше места. Учеников становилось все больше и больше.

Школьник 7:

Увлечение радиотехникой началось в 5 классе, ещё в обычной школе. Тогда я подключил свой первый светодиод к питанию и создал мигалку. // В 7 классе, уже в лицее, к нам пришли из детского клуба Юные Кулибины. Клуб только создавался, конкуренции в регионе у них также не было. За 3 года развития клуба мы вышли на Российский уровень, и я уже являюсь основным робототехником в этом клубе. // Не хватает действительно хороших преподавателей (основатель клуба учился на географическом). // Во всем помогал интернет, определённых форумов нет, ибо я как губка собирал информацию со всего, что можно было увидеть.

Сергей Жданов

центр робототехники при ТоГУ:

От школ и кружков Хабаровска большой спрос на преподавателей и методики для занятий техническим творчеством.

Спрос пока даже не дотягивает до предложения из-за опять же плохой информированности родителей.

Примеры

- Академия робототехники (Пермь),
- клуб Робокод (Екатеринбург),
- Информатикум при МГТУ им. Баумана,
- сеть кружков My-Robot,
- клубы Марабака.

Другие примеры

- Академия робототехники (Пермь),
- клуб Робокод (Екатеринбург),
- Информатикум при МГТУ им. Баумана,
- сеть кружков My-Robot, клубы Марабака.

Некоммерческие кружки

Некоммерческие объединения и курсы, открытые для старшеклассников целого города, организуют многие технические вузы и IT-компании. Так как в первом случае цель – поиск мотивированных абитуриентов, а во втором – благотворительность, направленная на развитие среды в целом, участие в таких объединениях бесплатное, но по итогам прохождения конкурсного отбора или вступительного экзамена. Учебные программы длятся от года до трёх и рассчитаны на учеников от восьмого до одиннадцатого класса. Учёба в формате семинаров, воркшопов и лекций на таких занятиях нередко сопровождается работой над курсовым проектом Кружки IT-компаний

КРУЖКИ IT-КОМПАНИЙ

Дмитрий Волошин

директор образовательных программ Mail.ru:

«Mail не работает со школьниками вовсе. И это осмысленная позиция – нет инвестиционной привлекательности, невозможна очная работа. Иногда мы поддерживаем в разных форматах какие-то летние школы, но всё это не системно, а скорее как благотворительность и социальная ответственность».

Наталья Андреева

советник генерального директора АБВУУ по новым образовательным технологиям:

Образовательные проекты IT-компаний для школьников – это больше благотворительная деятельность. В вузах на ребят обрушивается столько информации, что они точно переоценят все принятые ранее решения. Но развивать среду (а это невозможно делать только для себя, приходится помогать конкурентам тоже) необходимо, так как если никто не будет учить детей, продвинутых в технологиях, то они ниоткуда и не появятся сами собой. Государство просто не знает, как среду развивать, поэтому проще сделать это самим.

Компаниям работать со школьниками (устраивать конкурсы, проводить летние школы) намного проще, потому что детям всё любопытно и они нуждаются в наших занятиях. **А работать с учителями хоть и важнее, но намного сложнее, так как каждый из них считает себя абсолютным экспертом в своей области, и большинству из них никаких новых знаний не нужно.**

Артур Бабошкин

учитель в IT Школе Samsung, Калининград:

Говоря в целом о преподавателях IT школы, большинство из них преподаватели ведущих ВУЗов или профессиональные программисты. Дело в том, что, если говорить исключительно об IT, найти компьютерный класс в школе, ДДТ или другой подобной организации не составляет больших проблем. Пригласить высококвалифицированного специалиста можно, при должном финансировании. Что касается методической поддержки, должна быть группа одинаково заинтересованных преподавателей. Методические указания, конечно, хорошо, но они не позволяют обсудить новые подходы, обменяться опытом и т.д. Из этого, прихожу к выводу, что необходима масштабная комплексная поддержка и заинтересованность всех сторон – участников. На примере IT школы Samsung могу сказать, что сегодня обучение ребят проходит более чем в 20 городах России. В общем, это 25 площадок и 36 классов, оборудованных по последнему слову техники за счет компании. Samsung полностью покрывает все административные расходы площадок и работу преподавателей. Перед началом обучения все преподаватели прошли стажировку в Москве с лучшими специалистами МФТИ и исследовательского центра Samsung.

Примеры

- московская школа программирования выходного дня от Яндекс мшп.рф/yandex,
- 1С клубы программистов для школьников,
- IT Школы Samsung,
- STEM центры Intel,
- Код-классы при поддержке Microsoft (с 1 октября 2015 года).

КРУЖКИ ПРИ ВУЗАХ

Школьник 8

победитель конкурса Siemens, Томск:

К сожалению, среди сверстников не было людей, увлекающихся наукой, поэтому общался я больше со студентами и преподавателями кафедры. Со второго класса начал ходить на кружок по программированию на факультете информатики ТГУ. Там нас учили не только кодить, но и выстраивать логические цепи, структуры программ. Во многом научное мышление помогли сформировать именно там. В средней школе стал увлекаться химией. Этому способствовала моя школьная учительница. Она показала, что наука может быть очень интересной. Она же дала контакты преподавателя с химического факультета ТПУ, где и была сделана работа для конкурса.

Сергей Жданов

центр робототехники при ТоГУ:

Учителя информатики, физики и математики идут в робототехнику либо потому считают какие-то посылы от министерства, либо потому что считают это направление наиболее прибыльным. И у таких учителей знаний оказывается в итоге меньше, чем у тех ребят, кто приходит к ним на занятия. Другое дело – университетские преподаватели, у которых увлечение переросло в проведение занятий, так как у них изначально есть более чем достаточные знания.

Примеры

- ЦМИТ при МГТУ Станкин,
- центр робототехники при ТоГУ,
- специализированные учебно-научные центры (СУНЦ) при МГУ и НГУ.

БЮДЖЕТНЫЕ ЦЕНТРЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Пример

- Дом научно-технического творчества молодёжи «Воробьёвы горы».

Летние школы

В летних лагерях и школах проектно-исследовательской направленности в разном соотношении сочетаются два формата: ненавязчивая профориентация (экскурсии на производство или в лаборатории, выступления специалистов и исследователей и тд) и командная (реже – индивидуальная) проектная деятельность (исследования, решение инженерных задач, создание простейших IT-продуктов). **Время работы в лагере или летней школы ограничено календарными рамками смены.** В хорошо организованном проектном лагере особенно хорошо удаётся воссоздать для школьников сам процесс познания и рационализаторской деятельности.

Наталья Андреева

советник генерального директора АБВУ по новым образовательным технологиям:

Образовательный формат, после которого почти всегда возникают сообщества – это про-ектные лагеря, где школьники несколько недель работают над общей задачей. Такие команды потом много раз ещё встречаются уже просто, чтобы потусоваться.

Анатолий Шперх

учитель информатики, школьная лига РосНано, Санкт-Петербург:

Опыт школьной лиги Роснано: дети отбираются в их лагеря «Наноград» из разных межпредметных олимпиад – тесты, кстати, тоже могут быть олимпиадного типа – можно попасть и потому, что суперботан. Ещё одно окно возможностей – творческий конкурс, нарисуй рисунок. В итоге в командах «гуманитарии» и «ботаны» делают совместный проект. Кто-то не может решить задачи, участвует в технических конкурсах – на использование сложной аппаратуры – есть те, кто не понимают теорию, но на практике могут быть круче.

Елена Ушакова

руководитель инженерного направления летней школы развития «НооГен»:

«Изначально максимально широко была поставлена проблема, которая предполагала инженерное решение: есть огромные территории России, до сих пор испытывающие трудности со снабжением энергией, что радикально (а порой и просто катастрофически) снижает уровень качества жизни населения. При этом **важно, что задача ставится не педагогом, а, как в таких случаях говорят, самой жизнью.** Для ее (задачи) осознания достаточно было «непуганого» городского пятнадцатилетнего подростка, не выпускающего гаджета из рук, поместить на три дня в среду, где, с одной стороны, – великолепная, могучая, неукротимая природа, а с другой – быт людей, получающих электроэнергию три часа в сутки от небольшого дизеля, который «вылетает» каждые пятнадцать минут. Летнее образование позволяет ставить перед детьми сложные «интегративные» задачи. Мало того, постановка задачи происходит не умозрительно, а непосредственно самой бытовой, жизненной ситуацией, что значительно повышает мотивацию детей к ее решению. Огромную роль в формировании у детей понимания поля проблем создания и эксплуатации станций, использующих альтернативные источники энергии, сыграли посещения Кош-Агачской гелиостанции и Джезаторской мини-ГЭС. Принципиальное отличие этих посещений от аналогичных ученических экскурсий заключалось в том, что дети были подготовлены к диалогу с создателями этих станций. Они приготовили списки вопросов, ответы на которые напрямую или косвенно имели отношение к решаемым ими проблемам. Практическое применение и «привязка к местности» позволяют получить продуктивный результат, приносящий людям конкретную пользу и задающий помимо прочего морально-этический контекст инженерной деятельности». (Сезон инженерных модулей // Вести образования № 15 (124) от 20 августа 2015 г. <http://vogazeta.ru/ivo/info/14676.html>)

Примеры

- IT-лагерь «Инфостарт»,
- летняя школа развития «НооГен»,
- летний лагерь «Наноград»,
- городской летний лагерь GoToCamp,
- летняя школа молекулярной и теоретической биологии,
- Летняя школа-конференция «Проектное образовательное пространство в области естествознания и нанотехнологий».

Технопарки

Прежде всего, технопарки и мейкерспейсы – это разнообразное высокотехнологическое оборудование, собранное в подходящем для работы с ним пространстве. Выбор наставника для школьника довольно гибок. Им может стать и старший резидент пространства, и руководитель из школы ученика, и аспирант или вузовский преподаватель со смежными научными интересами. **Время работы в технопарке ограничено периодом воплощения конкретного проекта.** Вместе с наставником ученик формулирует исследовательскую или конструкторскую задачу, а по выполнении её – защищает проект перед экспертами на конференции для резидентов технопарка или выносит разработку на обсуждение другим участникам хак- или мейкерспейса.

Илья Воеводин

Заместитель руководителя Регионального школьного технопарка АИСИ по научно-техническому творчеству

Первый школьный технопарк запущен в Астрахани в 2013 году. Региональный школьный технопарк – это детское образовательное учреждение, оснащенное современным высокотехнологическим оборудованием и работающее по проектно-командному методу, являясь моделью современного научно-технологического центра. На еженедельной конференции от 15 до 40 проектов защищается. Всего: 35-40 конференций в год, на которых 1200 человек выступают с 1600 проектами. Треть школьников возвращается повторно, их могло бы быть больше, сейчас с 800 кв. м и 25 работниками – пропускной способности не хватает. Темы проектов и занятий: робототехника (есть и конструкторы для начинающих, и микроконтроллеры для самостоятельных проектов, и промышленный робот уже для профориентации, 3D-моделирование, лазерные и фрезерные станки с компьютерным проектированием, микроэлектроника (Ардуино активно используется как недорогая и простая платформа, а следующий уровень это уже собственные аналоги Ардуино: ребята создают свои платы для проектов связанных с носимой электроникой, умным текстилем, умным домом, устройствами для людей с ограниченными возможностями), программируемые логические интегральные схемы, IT и программирование, создание игр (большой популярностью пользуются простое создание игр Microsoft GameLab – упрощенная среда программирования для 4-7 класса), информатика и сетевые технологии близкая к идеологии Cisco Лаборатория Физики (не меловая физика, а экспериментальная: механика, оптика, электричество) и Биохимии (физиология человека и растений) и телестудия (искусство, которое требует технической оснащенности, – реальная лаборатория с реальными проектами, а не теория).

Примеры

- Региональный школьный технопарк в Астрахани,
- школьный технопарк новосибирского Академгородка.



Приложение 1. Тематическая карта сообществ

Тематическая карта

Последние пять лет все направления технического творчества школьников, можно сказать, поглощены робототехникой. Действительно, робототехника может включать в себя и программирование, и микроэлектронику, и мехатронику, и работу на станках с ЧПУ (включая 3D-принтеры). Эти направления позволяют привлекать знания сразу нескольких предметных областей: физика, информатика и даже труд. Тем не менее, на смысловом уровне такая ситуация приводит к меньшей привлекательности технического дополнительного образования как для школьников, так и для их родителей в сравнении с намного более «разнообразным» художественными и спортивными кружками. **Вне зависимости от того, какой термин использовать – «техническое творчество» или «мейкерство» – необходимо разрабатывать содержательное разнообразие этих понятий в современных условиях.**

В качестве приложения в конце раздела следуют три графа: тематическое разнообразие технического творчества современных школьников, связь направлений технического творчества с предметами школьной программы, а также наиболее востребованные форумы (программирование) и технологии (робототехника).

Отдельно стоит отметить потенциал использования направлений НТИ в качестве тем для школьных кружков. Выбрать наиболее подходящие направления и технологии мы предложили самим школьникам, родителям и учителям, прошедшим онлайн-опрос. Результаты получились следующие.

В качестве самых важных и перспективных школьники выделили (в порядке значимости):

- ★ Новые источники энергии
- ★ Новые материалы
- ★ Нейроинтерфейсы
- ★ Телепортация и квантовые коммуникации
- ★ 3D печать и персональные производства
- ★ Биотехнологии

Стоит отметить, что этот список не совсем совпадает с теми направлениями и технологиями, заниматься которыми заинтересованы лично школьники (в порядке значимости):

- ★ Цифровое проектирование
- ★ Новые материалы
- ★ Технологическое усовершенствование человеческого тела
- ★ Анализ больших массивов данных
- ★ Биотехнологии
- ★ Создание устройств и систем, которые смогут успешно работать без человеческого вмешательства

В качестве самых важных и перспективных учителя и руководители кружков выделили (в порядке значимости):

- ★ Новые источники энергии
- ★ Искусственный интеллект
- ★ Создание устройств и систем, которые смогут успешно работать без человеческого вмешательства
- ★ Биотехнологии
- ★ Технологическое усовершенствование человеческого тела
- ★ Телепортация и квантовые коммуникации

Этот список не совсем совпадает с теми направлениями и технологиями, которыми заинтересованы они лично (в порядке значимости):

- ★ 3D печать и персональные производства
- ★ Искусственный интеллект
- ★ Цифровое проектирование
- ★ Нейроинтерфейсы
- ★ Создание устройств и систем, которые смогут успешно работать без человеческого вмешательства
- ★ Технологическое усовершенствование человеческого тела

В качестве самых важных и перспективных родители выделили (в порядке значимости):

- ★ Новые источники энергии
- ★ Цифровое проектирование
- ★ Новые материалы
- ★ Финансовые системы свободные от государств и банков
- ★ 3D печать и персональные производства
- ★ Нейроинтерфейсы

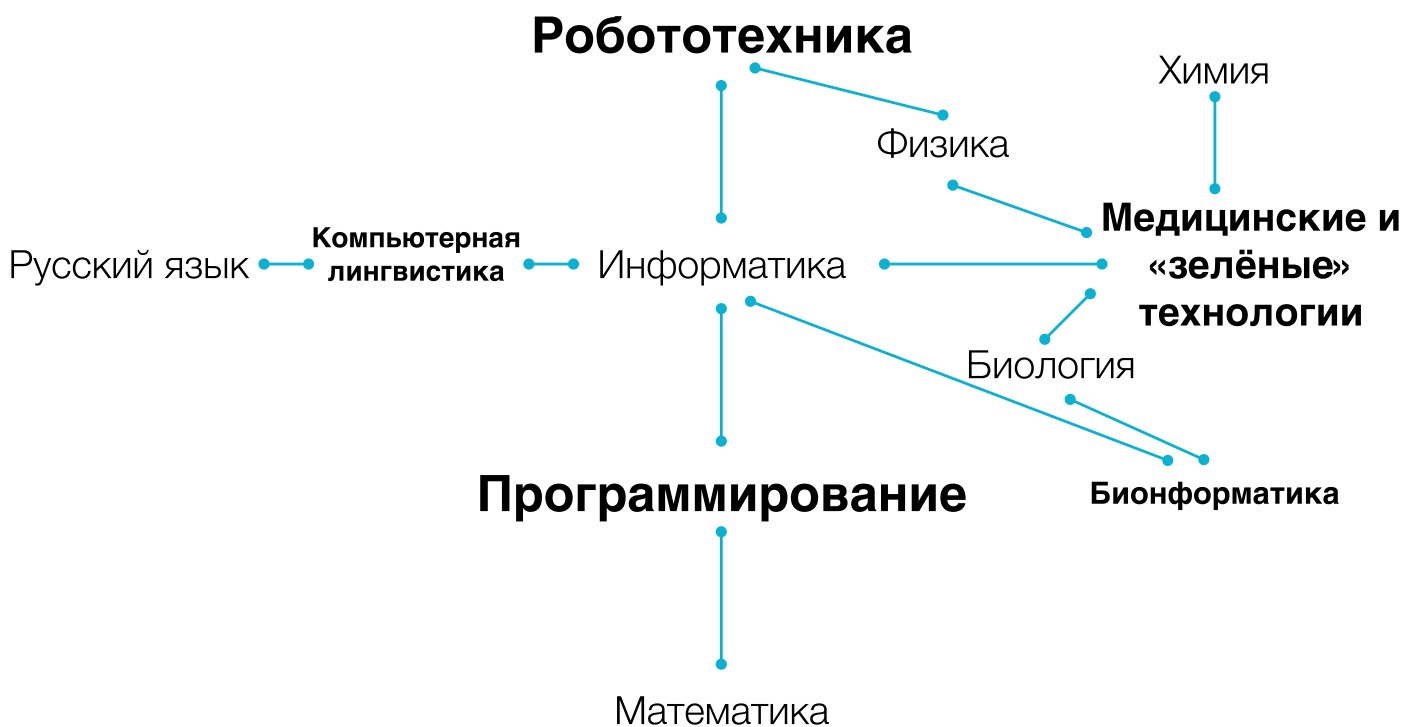
Они же лично заинтересованы заниматься следующими темами (в порядке значимости):

- ★ Нейроинтерфейсы
- ★ Искусственный интеллект
- ★ Цифровое проектирование
- ★ Анализ больших массивов данных
- ★ 3D печать и персональные производства
- ★ Создание устройств и систем, которые смогут успешно работать без человеческого вмешательства

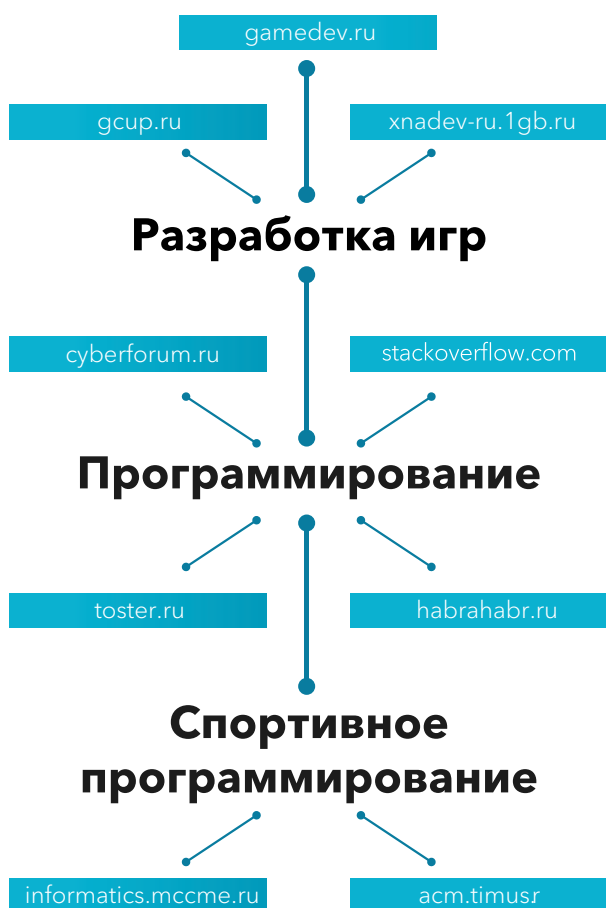
Тематическая карта объединений школьников, связанных с техническим творчеством



Связь с общеобразовательными предметными областями



Наиболее востребованные интернет-ресурсы и технологии





Формы инфраструктурной поддержки

Формы инфраструктурной поддержки

Объём финансирования проектов был рассчитан, основываясь на данных в открытых источниках, а также на бюджете, анонимно предоставленном крупным объединением дополнительного образования в сфере технического творчества. Препятствия для развития направления, а также наиболее востребованные формы поддержки сформулированы совместно с руководителями объединений и онлайн-ресурсов.

Установочный бюджет для создание технопарка на 120 школьников с нуля составляет около 75 миллионов рублей, ориентировочный срок окупаемости – 8 лет. Запуск ЦМИТ – 4-6 миллионов рублей на первоначальную закупку оборудования, которые в большинстве случаев покрывает грант Минэкономразвития.

Крупному центру инженерного образования для работы на операционной самоокупаемости необходимо примерно 150 учащихся, которые платят по четыре тысячи рублей в месяц. Выручка лагеря для школьников может составлять около 15 миллионов рублей за летний сезон, при привлечении 100 учеников в каждую смену. Расходы за тот же период – около 11 миллионов рублей.

Ключевыми инструментами продвижения объединений дополнительного образования в сфере технического творчества являются:

- проведение массовых публичных лекций на все аудитории проекта (целевая аудитория как школьники 5-8 классов, так и взрослые стейкхолдеры)
- прямое продвижение через школы на родительских собраниях и уроках
- продвижение в социальных сетях (вирусные видео, презентация результатов работы и достижений)

Главной проблемой для развития таких объединений является нехватка квалифицированных кадров. Ситуация осложняется, во-первых, отсутствием понятных стратегий для привлечения профессионалов из предметных областей, во-вторых, сами образовательные центры должны заниматься обучением не только детей, но и педагогической подготовкой привлечённых преподавателей. Через воронку этих этапов проходят лишь около 10% потенциальных преподавателей.

Второе препятствие – нехватка льготных условий аренды для подходящих помещений (не «в подвале на отшибе»). Бесплатно разместить ЦМИТ могут технические вузы, но делается это иногда на таких условиях, что центру выгоднее и проще перейти на коммерческую аренду в городе. Партнёров и спонсоров вне вузов сложно искать, так как нет представления ни о возможностях такого сотрудничества, ни о списке компаний, которые потенциально готовы помочь.

Третья лакуна – сейчас больше распространены единоразовые выплаты и гранты, тогда как ежемесячная финансовая помощь в менее крупных размерах позволяет лучше планировать работу объединений. Целевую закупку оборудования может совершить даже обычная школа, тогда как выделить средства на зарплаты и расходные материалы для бюджетного учреждения уже сложнее.

Возможные формы поддержки:

- Бесплатные подготовительные курсы для руководителей и преподавателей кружков, нацеленные на повышение технической квалификации
- Льготные условия аренды помещений
- Выделение зарплатного фонда для привлечения сторонних специалистов из предметных областей / программы, нацеленные на повышения престижа «педагогического любительства»
- Ежемесячная спонсорская помощь (даже в совсем небольших размерах), позволяющая планировать работу и развитие центров
- Информационная поддержка.



Форматы образовательных соревнований

Форматы образовательных соревнований

Основных форматов мобилизации и отбора увлечённых и способных в технологиях школьников всего два: соревнования олимпиадного типа, на которых участники упражняются в выполнении чётко прописанных задач, и соревнования конкурсного типа, на которых участники защищают свои исследовательские или изобретательские проекты. В свою очередь, конкурсы могут проходить в формате более свободной ярмарки со стендами проектов либо более формальных презентаций перед экспертным жюри.

Самые освещаемые в массмедиа и котируемые экспертами технологические соревнования для школьников можно распределить по нескольким категориям:

Соревнования олимпиадного типа по робототехнике, организованные при поддержке благотворительных фондов:

- Робофест (фонд Вольное дело),
- Робофинист (фонд Финист),
- Всероссийская робототехническая олимпиада (национальный этап всемирной – WRO, организатор – университет Иннополис),
- чемпионат ранней профориентации и основ профессиональной подготовки школьников JuniorSkills (фонд Вольное дело, компетенции: работа на станках с ЧПУ, мобильная робототехника, мехатроника, электроника, прототипирование, инженерная графика, системное администрирование, электромонтажные работы, аэрокосмическая инженерия, кровельные работы).

Соревнования олимпиадного типа по программированию, проводимые на базе технических вузов:

- открытая олимпиада школьников «Информационные технологии»,
- международная онлайн-олимпиада ABBYY для студентов и школьников,
- всероссийская олимпиада школьников по информатике и программированию (индивидуальная и коллективная).

Конкурсы проектов, организованные российскими и международными IT-компаниями:

- конференция для школьников по программированию (Яндекс),
- международный научный конкурс Google Science Fair, всероссийский конкурс научно-инновационных проектов для старшеклассников (Siemens),
- конкурс проектов, связанных с мобильным программированием, для выпускников IT школ Samsung.

Конкурсы научных проектов школьников, которые одновременно являются отборочными этапами Intel ISEF:

- Авангард (с 1991 года на базе школы Интеллектуал),
- Юниор (с 1998 года на базе НИЯУ МИФИ),
- Учёные будущего (с 2010 года в рамках всероссийского фестиваля науки в Москве и Красноярске),
- Шаг в будущее (с 1998 года на базе МГТУ им. Баумана),
- РОСТ (с 2007 года в Нижнем Новгороде),
- Балтийский научно-инженерный конкурс (с 2005 года в Санкт-Петербурге).

Другие конкурсы конкурсы исследовательских и инженерных проектов школьников:

- всероссийский конкурс «Юные техники и изобретатели» в Госдуме РФ,
- всероссийский конкурс Старт в науку при МФТИ,
- всероссийский конкурс юношеских исследовательских работ им. В. И. Вернадского.

Одна из основных проблем почти всех без исключения научно-технических соревнований для школьников – образ серьезного мероприятия, доступ к которым доступен только «избранным» и «талантливым». Именно из-за этого некоторые родители и учителя даже отговаривают своих подопечных от участия. Впрочем, соревнования могут так и оставаться состязанием сильнейших умов, но в таком случае сейчас резко не хватает мероприятий в формате открытых фестивалей и ярмарок исследовательских и изобретательских достижений школьников, куда можно сходить за компанию. Наталья Андреева, (советник генерального директора АБВУУ по новым образовательным технологиям): **«Нужно больше массовых многопредметных соревнований, куда можно просто за компанию сходить.** Особенно это важно для младших школьников – их очень сложно вытащить куда-то, потому что родители считают, что любая олимпиада или конкурс – это серьезное мероприятие, куда нельзя пойти без подготовки».

Нельзя не учитывать, что конкурсы и олимпиады выполняют также и функции помимо отбора сильнейших: источника знакомств с единомышленниками, стимула к увлечению научно-техническим творчеством и возможность получить опыт публичных выступлений и борьбы со стрессом тем, кто не участвует в спортивных состязаниях или художественной самодеятельности.

Говоря же о более осязаемых результатах участия в подобных мероприятиях можно привести два примера, как конкурсы способствуют работе над проектами. Так, участие в конкурсе им. Вернадского позволяет школьникам впервые в жизни попробовать себя в подготовке научной публикации в сборнике работ по итогам мероприятия. Международный конкурс школьников-изобретателей Google Science Fair предлагает школьникам потренироваться в более современном способе презентовать результаты своих исследований. Одно из условий участия в конкурсе – подготовка сайта, повествующего о всех этапах работы над проектом и их результатах.

Большинство претензий у экспертов вызывают соревнования именно олимпиадного типа, так как олимпиады:

- заставляют скрывать способы решения поставленных задач, что противоречит научной этике и логике научного развития;
- состоят из задач, в большинстве своём оторванных от реальной жизни, в виду необходимости такой постановки проблемы, которую можно либо решить либо нет за пару часов;
- готовят «спринтеров», ориентированных на результат, тогда как экспериментальные физика, химия, биология и инженерия, которым отдают предпочтение в рамках подготовки к конкурсам проектов ставят в приоритет сам процесс научного познания и инженерной рационализации

При этом и из существующих олимпиад можно извлечь много пользы. Григорий Кондаков: «Вот если бы существовал формат конкурса для победителей различных олимпиад – это уже могло бы дать интересные результаты».

Не стоит упускать из вида, что сегодня **олимпиады и конкурсы являются единственной возможностью продемонстрировать и доказать результаты педагогической деятельности. Победа в них – это и повод получить дополнительное финансирование для бюджетных учебных учреждений, и реклама – для коммерческих.**

Школьник 8

Олимпиада по робототехнике, Екатеринбург:

Первое моё соревнование очень высокого типа проходило в Москве. Скажу сразу, что основную работу за нас сделал тренер, так как тогда из нас робототехники были неопытные. Там мы с моим напарником заняли первое место. После нашего большого успеха на всероссийском соревновании клуб стал пользоваться популярностью и недавно переехал в соседнее помещение, где намного больше места. Учеников становилось всё больше и больше. Набрали и учителей, чтобы открыть новые направления: Lego WeDo и Программирование микроконтроллеров.

Ситуация, когда победы на соревнования являются единственным способом оценки учреждений дополнительного образования таит в себе и другие риски.

Борис Куприянов

Институт образования ВШЭ:

Поколение старых педагогов-внешкольников перед тем, как отжить своё, сделали в 90-е гнусную вещь, усилив свою корпоративность и превратив конкурсы в закрытые корпоративные мероприятия, на которых сами руководители кружков договариваются о том, чтобы раздать друг другу первые места за те проекты, с которыми школьники выступали из года в год.

Поколение старых педагогов-внешкольников перед тем, как отжить своё, сделали в 90-е гнусную вещь, усилив свою корпоративность и превратив конкурсы в закрытые корпоративные мероприятия, на которых сами руководители кружков договариваются о том, чтобы раздать друг другу первые места за те проекты, с которыми школьники выступали из года в год.

Организаторы отборочного конкурса Intel ISEF в Нижнем Новгороде РОСТ предлагают следующее описание ситуации и потенциальные пути её позитивного разрешения:

«Возможно, у кого-то имеется другая статистика, мы же можем основываться лишь на собственных наблюдениях. Так вот, наши наблюдения показывают, что победители школьных олимпиад высокого уровня начинают в высшей школе выравниваться с бывшими крепкими середнячками, а впоследствии многие из этих середнячков становятся выдающимися исследователями, и зачастую получают ученые степени и звания значительно раньше бывших блестящих олимпиадников.

Олимпиадник, приступая к решению задачи, твёрдо знает, что эта задача непременно имеет решение. Составитель её придумал, решил и сделал всё возможное, чтобы эта задача не просто имела решение, а однозначное решение, иначе он не сможет дать рекомендации по оцениванию решений этой задачи участниками. Далее, когда олимпиадники учатся в ВУЗе, там ситуация почти такая же – на зачётах, на экзаменах никто не спрашивает их мнение о предмете, они должны проделывать практически то же: за ограниченное время предъявить некий объём знаний и умение решать задачи, которые до них решали много раз. И именно поэтому, приходя затем

в научные лаборатории для выполнения курсовых работ, многие испытывают настоящее потрясение: их научного руководителя совершенно не интересует их способность щёлкать задачи как орехи, его больше интересует умение сформулировать некоторые утверждения, поставить себе задачу, придумать метод её решения, объяснить полученные результаты. А они к такому стилю работы не способны. В то же время **многие студенты, которые не блистали ни в школе, ни в ВУЗе из-за своей вдумчивости, которая кому-то представлялась медлительностью, из-за желания докопаться в каждой задаче до сути, которое представлялось занудством, – такие студенты оказываются более приспособленными именно к решению исследовательских задач.**

Что же делать в этой непростой ситуации? Во-первых, **исследовательские работы школьников должны получить высокий престиж, такой же, как у Всероссийских олимпиад.** Ведь победители и призёры Всероссийской олимпиады не просто получают право преимущественного поступления в престижные учебные заведения, ими гордится школа, ими отчитываются различные учреждения, связанные с образованием, в подготовку команд, участвующих во Всероссийских финалах, вкладываются значительные средства. А уж успехи участников сборной страны освещаются почти так же, как успехи спортсменов. Почему же о **школьниках, завоевавших престижные награды на международных конкурсах научно-исследовательских работ, почти ничего неизвестно?**

Во-вторых, понимание острой необходимости организации такой деятельности должно дойти до руководства не только пяти-шести наиболее престижных высших учебных заведений страны, но и до руководства региональных ВУЗов, региональных центров РАН, региональных органов управления образованием. **Необходимо создание региональных банков данных для того, чтобы свести школьников, которые хотят и могут заниматься научно-исследовательской работой, с потенциальными научными руководителями.** Деятельность руководителей не должна встречать явного или неявного недовольства руководителей исследовательских лабораторий и институтов» (В. И. Гриценко, Л. В. Пигалицын, А. М. Рейман, Подготовка школьников к учебно-исследовательской деятельности, 2010).

В сопровождающей таблице собрано описание соревнований школьников, наиболее релевантных для исследования.



Мотивы и ценности участников

Школьник: олимпиадник vs мейкер

Олимпиадник и мейкер-исследователь

Подобно тому, как мы разделили все соревнования на два типа (олимпиадный и конкурсный), можно выделить две основных категории школьников.

Первые – олимпиадники или «спринтеры», которые увлечены в основном спортивным программированием или спортивной робототехникой. Дело в том, что сам регламент соревнований олимпиадного типа подразумевает, что поставленные в рамках него задачи должны быть решаемы в результате определённого количества усилий и времени. По этой причине у них рождается привычка к тому, чтобы задача решалась быстро. Такая привычка мешает как исследовательской деятельности, так и проектной. Олимпиадники по большей части не способны сформулировать проблему и план действий, который был бы интересен лично им. Человек такой очень много знает, но ему попросту неинтересно работать над долгоиграющими задачами. В этом плане интересен опыт лагеря школьной лиги РосНано «Наноград». Попасть туда школьники могут либо по результатам межпредметных олимпиад, либо по итогам творческого конкурса. Затем, когда ребята работают над проектами в смешанных командах, одни занимаются решением технических задач, а другие – над тем как эти результаты могут быть полезны и как их эффектно представить.

Вторая категория ребят – исследователи – рассматривают программирование, робототехнику и любые другие направления технического творчества как инструменты для воплощения своих идей. Для исследователей наиболее важным является сам процесс работы, который, в первую очередь, включает в себя придумывание и формулирование исследовательской или инженерной задачи.

Артур Бабошкин

учитель в IT Школе Samsung, Калининград:

Их интересуют технологии, которые позволяют быстро и эффективно разрабатывать большие программные продукты, механизмы работы IT рынка и т.д. Многие из них, для поиска решений и получения опыта пользуются такими известными ресурсами как Habrhabr, Cyberforum и т.д.

При этом работа над серьёзными проектами, научная и инженерная карьера в их случае начинается с поиска ответов на «детские вопросы».

Владимир Наливайко

учитель в московском доме научно-технического творчества молодёжи:

«Например, приносит восьмиклассница Елизавета с прогулки птичье перо и хочет его взвесить на самодельных весах. Восьмиклассница, на самодельных. Подсказал идею создания поплавковых весов. Далее совместная работа привела её к финалу конкурса Google Science Fair и победе на конференции школьников-изобретателей в Государственной Думе».

Интересно, что победителями соревнований конкурсного типа зачастую становятся вовсе не те, кого считают «лучшими из лучших» в школе.

Дмитрий Лузин

учитель робототехники в ФМЛ №30, Санкт-Петербург:

«Зачастую отличники ничем кроме учёбы не занимаются. Бывают, конечно исключения, но редко».

Далее мы сконцентрируемся именно на второй категории, так как такие школьники намного ближе к мейкерству, чем первые. Чтобы получить более точное представление о том, что помогает развиваться этому типу ребят следует подробнее взглянуть на то, что служит источником их интересов, а также то, какие мотивы и ценности определяют их деятельность.

Пирамида ценностей мейкера

Прежде всего следует оговорить возраст, в котором у школьников появляется увлечение технологиями. Для большинства это средняя школа – с пятого по девятый класс, хотя даже восьмой и девятый классы уже являются поздним началом для развития увлечения техническим творчеством, так как почти у всех с 10 класса приоритетными становятся исключительно репетиторы и подготовка к экзаменам. Говоря о результатах проведённого нами опроса среди школьников, у 38% респондентов первый гаджет появился в 10–12 лет, с этим же возрастом (4–6 класс) большинство ответивших 35% связывают начало своего технологического увлечения. При этом при сопоставлении вопросов оказалось, что почти все те, кто ответил, что первое личное устройство (компьютер, планшет или смартфон) у них появилось в 10–12 лет, на вопрос о начале увлечения выбрали в качестве ответа 4, 5 или 6 класс.

Среди распространённых стимулов интереса к мейкерству следует выделить приобретение гаджета и увлечение видеоиграми.

Уже более частным (по отношению к гаджетам), но распространённым источником интереса к технологиям являются видеоигры. Многие из победителей конкурсов, связанных с IT, утверждают, что увлечение программированием началось именно с игр. Точнее, с желания узнать, как они функционируют, и изменить их или создать собственный аналог.

Школьник 2

конкурс Samsung, Хабаровск:

«Будучи учеником 6 класса я частенько играл на перемене в игры серии Gravity Defied. Позже в интернете я нашёл инструкцию по модификации этой игры. Создавая различные модификации Gravity Defied, я заинтересовался в создании игр с нуля. И тогда я пошёл в книжный магазин и купил книгу по ЯП Java. В то время она оказалась слишком сложной для меня и я отложил её на потом. Позже в 7 классе я изучал Pascal на школьных уроках информатики. Примерно в этом же классе я начал изучать Delphi, но уже самостоятельно. Вскоре, вспомнив о книге про Java, я начал изучать этот язык. У меня возникали некоторые проблемы в понимании ООП. Поэтому я обратился к услугам репетитора. Позже я начал изучать Android. В конце девятого класса узнал о наборе в IT-школу Samsung. Поступил, начал делать своё приложение. И так до сих пор я увлекаюсь программированием».

Игры, которые стимулируют изучать компьютерные науки могут быть и вовсе элементарными. Актуальным примером может послужить популярная у современных школьников браузерная

игра Agar.io. Каждый участник в ней управляет окружностью, которой необходимо поглощать меньшие и уворачиваться от более крупных. Вследствие простоты модификации этой игры и дополнения к ней создаются школьниками регулярно.

В остальных случаях увлечение микроэлектроникой и робототехникой может развиваться как минимум по трём сценариям:

- Спонтанная покупка родителями робототехнического конструктора,
- Увидел на улице или у друзей механизм, который стало интересно сконструировать или запрограммировать самостоятельно,
- Если руководитель кружка проводит также занятия в школе, то он может успешно «вербовать» учеников прямо на уроках, рассказывая о сложных и интересных задачах, которые выходят за рамки школьной программы.

В вопросе о пользе DIY школьники выделяют познавательную роль самостоятельного конструирования и изобретательства.

Если возвращаться к анкете, то, например, в вопросе о пользе DIY школьники выделяют познавательную роль самостоятельного конструирования и изобретательства. По типу финансового обеспечения своего увлечения ответившие школьники разделились ровно на три группы: одним всё оплачивают родители, другие оплачивают свои хобби на самостоятельно заработанные средства, куда входят и карманные деньги, третьим же – никаких денег не нужно и всё необходимое для своего технического творчества они собирают буквально из подручных средств. Впрочем, для некоторых ответивших в разряд «подручных средств» могло попасть и то оборудование, что безвозмездно предоставлено им в школе или кружке.

Любопытно, что самым главным преимуществом фаблабов, ЦМИТ и кружков для ребят оказался не доступ к пространству и оборудованию, а предоставляемые в них возможности для коммуникации. Самыми популярными ответами на вопрос о том, какие возможности из предоставляемых такими центрами кажутся наиболее полезными стали: общение с единомышленниками, придумывание с наставником идеи проекта, а также получение советов по реализации своих идей.

В то же время отсутствие необходимого оборудования оказалось одним из основных фрустрирующих факторов для юных мейкеров: по этой причине готовы отказаться от своего увлечения 17% ответивших, из-за перегрузки в школе – 27%, отсутствие же сверстников-единомышленников оказалось критическим фактором только для 11% респондентов.

Главную пользу от конкурсов ответившие школьники видят в том, что они предоставляют возможность зарекомендовать себя перед представителями престижных вузов. В то же время на вопрос о переменах после участия во всероссийских конкурсах и соревнованиях ребята отвечали совсем по-другому и выделяли для себя развитие мягких компетенций: умения рассказать незнакомым людям о своих идеях, представить свой проект, уверенность в своих идеях,

Несмотря на то, что сейчас хобби, связанные с технологиями, находятся в большей степени «в тени» как для учителей, так и для родителей школьников, сами ребята считают увлечения «очень важными» (так ответили 65%) для самоопределения. В то же время хорошо сдать экзамены и поступить в вуз «очень важно» лишь для 35%.

Более многогранную картину мотиваций и ценностей школьников можно сформировать на основе избранных высказываний победителей различных соревнований.

Школьник 7

участник Google Science Fair, Челябинск:

Всё началось с того, что один учитель посоветовал всему классу участвовать в конкурсе Google Science Fair. В это время я как раз ни чем не был занят (какие дела могут быть у школьника?) и начал думать над своим проектом. Что мотивировало участвовать в данном конкурсе? Просто заниматься исследованиями – это всегда интересно: ходишь ночью по комнате, рассуждаешь, чувствуешь себя изобретателем.

Школьник 9

Мотивация у меня одна – пробиться в авиакосмическую отрасль. Есть такая цель – что-то должно быть в космосе, что будет создано не без моего участия.

Школьник 5

финалистка Всероссийской олимпиады по робототехнике, Екатеринбург:

Наблюдала за удивительными машинками, очень нравилось, захотелось тоже создать и запрограммировать своего робота. Так сказать, увидеть результат своей работы в действии, ведь написать программу – это пол задачи, а вот заставить робота выполнять требуемое задание, как оказалось, очень сложно, но увлекательно.

Школьник 10

конкурс Siemens, Белгородская область:

К участию в конкурсах меня мотивировали: 1 возможность побывать в новых местах; 2 желание показать, что в чем-то могу быть лучшим; 3 желание увидеть, что делают другие; 4 необходимость в финансовой поддержке. **Участие в конкурсах позволило мне рациональней распределять своё время, определиться с выбором вуза (МГТУ имени Н.Э. Баумана) и дальнейшим направлением обучения, подарило мне множество приятных воспоминаний.**

Школьник 3

конкурс Samsung, Калининград:

Увлечение программированием моё начиналось совсем безобидно. Сейчас мне 17 лет, а впервые на курсы знакомства с компьютером я пошел в 12. Тогда я не знал, что такое интернет и плохо ладил с любыми устройствами в принципе. На следующий год, я пошел в туда же на курсы программирования, вот тут-то во мне и проснулся интерес. После года обучения я еще целый год ради развлечения программировал дома. Начинать проекты для того, чтобы проверить себя, смогу ли я реализовать это, это и вот это, или нет. **Хорошо, что у нас в группе были люди, успешно конкурировавшие со мной, выполнявшие некоторые задачи лучше меня. Попадание в обстановку таких же как я выбило дурную звездную болезнь. Московский финал закрепил результат на подсознательном уровне. Нельзя останавливаться в развитии и начинать зазнаваться, как делают многие школьники после похвалы.**

Учитель: кто и зачем?

Настоящий изобретатель всегда является бриколёром, то есть создаёт что-то новое из ограниченного и фактически случайного набора инструментов. Поэтому способствовать такой деятельности может новый тип педагога, который грамотен в современных технологиях и понимает, как нужно руководить проектной деятельностью. По сути, можно сказать, что отмирает роль учителя как специального профессионала по передаче знаний. Для образовательного формата будущего, который объединит науку и творчество и вытеснит заучивание информации из учебника необходимо, чтобы сами учёные и предприниматели как носители знаний и умений имели базовые педагогические компетенции и желание передавать свои знания и заниматься популяризацией/просвещением. Метафора нового наставника – это носитель знаний, а не их ретранслятор.

Борис Куприянов Институт образования ВШЭ:

«Самый пагубный фактор для развития технических увлечений у школьников – чувство отчуждения, когда ребёнок понимает что он занимается всем понарошку, а весь мир живёт отдельно от него. При этом ощущение причастности может рождаться из сущих пустяков. Например, когда школьников просят собрать металалом для выплавки ракеты или трактора. Поливозрастное сообщество как в многоступенчатых кружках или на интерент-форумах тоже обладает огромным потенциалом для преодоления отчуждения. Вся проблема заключается в том, что когда в 1920–30-е начиналось внешкольное образование уровень развития науки был такой, что если со школьниками занимались учёные, то полноправно включали их в реальные эксперименты. Сейчас же, к сожалению, очень мало с детьми работают в сфере гипотез и предположений, когда познание имитируют, а занимаются им. Исследовательская работа позволяет включить детей в ситуацию неоднозначности поиска, что не может не увлекать».

Носителями знаний являются три типа преподавателей технического творчества: старшекурсники, преподаватели вузов и специалисты из предметных областей.

Сейчас такими носителями являются три типа преподавателей технического творчества:

- Старшекурсники, аспиранты или те, кто недавно закончил собственное техническое образование
- Преподаватели вузов, которые проводят для школьников занятия в свободное время
- Специалисты из предметных областей, которые проводят для школьников занятия в свободное время

Один из способов простимулировать увеличение количества таких наставников – открыть центры подготовки для руководителей и преподавателей объединений дополнительного образования при ведущих вузах технической направленности.

Борис Куприянов Институт образования ВШЭ:

Следует возродить концепт педагогического любительства. В советское время были руководители кружков, а не педагоги дополнительного образования и такая работа не входила в перечень педагогических областей. Просто для большого количества людей такая деятельность была инициативой на общественных началах за пределами основной работы.

Сегодня же педагогическое любительство находится в серой зоне как для самих специалистов, которые не знают, куда можно прийти рассказать о своей деятельности, ни для руководителей объединений, которые попросту не знают, как таких гостей оформлять.

Сергей Косарецкий Институт образования ВШЭ:

«Энтузиасты из предметных областей в кружках – это всегда точечная история. Сейчас нет никаких инициатив по привлечению таких людей в дообразование, поэтому получается, что совместителей держать не выгодно ни руководителям кружков и школ, ни самим совместителям. Законодательных ограничений для привлечения сторонних педагогическому делу людей в дополнительное образование нет, но любому директору школы такой ход в существующих условиях причинит массу головной боли, так как зарплату придётся рассчитывать, грубо говоря, из педагогического стажа, которого и быть не может».

Для привлечения профессионалов к дополнительному образованию школьников сейчас не хватает прецедентов, понятных и устоявшихся практик.

Часто мотивированными педагогами становятся вчерашние студенты и вчерашние победители конкурсов для школьников. Один из вариантов институционализации такой практики – олимпиада физтеха, региональные этапы которой проходят в основном силами самих студентов, которые разъезжаются домой на каникулы вместе с методичками по проведению школьных соревнований. Но и выпускники школьного кружка тоже иногда возвращаются уже в качестве наставников.

Дмитрий Лузин кружок робототехники при ФМЛ №30:

«Ведут занятия у нас либо преподаватели лицея, либо выпускники – студенты. В любом случае это люди, которые "проварились" в атмосфере лицея».

Сергей Жданов, центр робототехники Тихоокеанского государственного университета

«Мотивация талантливым студентам становиться преподавателями – лучше учишься, когда учишь других».

Особенно мотивированные учителя-ученики – это те, кто прошёл через участие в соревнованиях со сверстниками.

Артур Бабошкин

учитель в IT Школе Samsung, Калининград:

«Что касается меня, то довольно трудно сказать, из какого контекста попал я, т. к. я и по сегодняшний день являюсь студентом Калининградского государственного технического университета, специальности прикладная информатика. **Мне всегда было интересно работать, как и в качестве IT специалиста, так и с одарёнными ребятами.** Все свои школьные годы, начиная с класса 7, я посвятил себя этому. Мне довелось принять участие и одержать победы во множестве конкурсов как в России, так и в области».

Основная мотивация молодых преподавателей – недовольство существующей системой образования и желание опробовать на деле своё видение процесса обучения.

Вторая причина выбора преподавательской деятельности в качестве дополнения к основной работе или образованию – фрустрация, вызванная собственным опытом общения с учителями и обучения в вузе.

Сергей Нугаев

преподаватель в Moscow Coding School, проводил спецкурс для школьников по программированию:

«Основная мотивация – недовольство существующей системой образования и желание опробовать на деле своё видение процесса обучения. Я год назад окончил путь «школа-университет» и на себе прочувствовал, что если с гуманитарными науками и вовлечённостью людей в их изучение дела худо-бедно, но хоть как-то обстоят, то с техническими направлениями можно увидеть лишь полное отсутствие связи предмета с реальной жизнью, что сразу же влечёт за собой дезориентацию обучающихся, их непонимание, что к чему и – главное – нежелание понимать (о здоровых амбициях и мечтах говорить вообще не приходится). Вот это захотелось исправить и попытаться преподнести информацию так, как мне самому было бы интересно её в своё время получить. Просто, доступно, в самой близкой привязке к жизни, в процессе веселого и взаимоуважительного общения».

Причины для интереса к школьникам у преподавателей вузов тоже можно свести к двум. Во-первых, школьников проще увлечь какой-то темой, а во-вторых, если те ребята, которые занимаются делом ещё в школьные годы будут и более разумными студентами.

Владимир Наливайко

учитель в московском доме научно-технического творчества молодёжи:

«Круг интересов моих учеников очень сильно коррелирует с моим кругом интересов, который расширяется по мере решения всё новых задач. Больше работ всё же на стыке физики и биологии. Меня давно увлекает это направление и удалось заинтересовать детей. Идеи приходят и из чтения научной литературы и из общения с коллегами на различных конкурсах и конференциях. Например, в берклеевском курсе физики я почерпнул идею дифракционных исследований биообъектов, а потом на конкурсе «Юниор» увидел первые простые результаты таких исследований в МФТИ. Взаимодействуя с биологами в МГУ и ДНТТМ мы существенно преуспели в этих исследованиях. Поначалу из оборудования необходим был лазер и оптические столики.

Препараты готовили ученики сами. А уже в одной из последних работ конструировали установку и готовили программное обеспечение. Со студентами я тоже занимаюсь, но работая профессором на кафедре физики Московского технического университета связи и информатики трудно увлечь студентов-радиотехников проблемами биофизики. Всего несколько работ было. А школьники пока не определились с выбором конкретного направления и их увлечь легче».

Сергей Сергеев

преподаватель в научно-образовательных школах МГУ «ЛаНаТ», а также в рамках проекта МГУ «Школьная лаборатория научного творчества»:

«Меня, например, привлекает возможность подготовить себе будущих студентов, действительно мотивированных на научные исследования».

В проведённом онлайн-опросе на вопрос о мотивах занятий со школьниками также часто встречались ответы, связанные с желанием выправить «низкий уровень подготовки абитуриентов, поступающих на инженерные специальности». В целом же наибольшей популярностью пользовались варианты личностных мотивов «передать свой опыт детям» / «заинтересовать их в науке и технологиях» и прагматика с педагогической позиции «при проведении дополнительных занятий **я более свободен в выборе тем, чем если проводить обычные уроки в школе**».

41% опрошенных в группе учителей и организаторов кружков имеют педагогическое образование, 35% – техническое. Остальные же получили либо другое высшее, либо научную степень. Говоря о самом важном качестве для проведения занятий техническим творчеством 35% выбрали вариант «углублённые знания по теме», а 22% «опыт работы, напрямую связанный с темой». Четверть опрошенных – «опыт общения с детьми конкретной возрастной группы».

66% респондентов ответили, что сталкивались с проблемой удержания интереса школьников к техническому творчеству, но именно это и стимулирует придумывать всё более увлекательные темы для занятий.

80% ответивших согласились с тем, что наилучшим вариантом оценки достижений учеников стали бы тематические конкурсы для объединений дополнительного образования в рамках одного города или субъекта Российской Федерации. Этот вариант оказался даже более популярным, чем «федеральные межпредметные олимпиады».

Все те, кто ответил, что их ученики не принимают участия ни в конкурсах, ни в олимпиадах указали не на «бессмысленность» таких соревнований, а именно на свою недостаточную подготовку, что иной раз подтверждает тезис о том, что сегодня в России не хватает действительно открытых ярмарок научно-технического творчества молодёжи, куда можно было бы «сходить за компанией». У большого количества учителей остаётся психологический барьер, что в крупных мероприятиях «должен участвовать кто-то более способный, чем мои ученики».

Лишь 3% ответивших согласились с тем, что дополнительные занятия по увлечениям помогают школьникам при поступлении. При этом большинство (60% и 59%, можно было выбрать несколько вариантов) видят в дообразованием две главных роли: профориентация («найти себе призвания, попробовав несколько разных занятий») и «расширение кругозора».

Разделить учителей можно не только по их карьерной траектории, но и по позиции в одной из принципиальных дискуссий.

Сергей Косарецкий

Институт образования ВШЭ:

«В обсуждениях преподаватели технического творчества зачастую делятся на две группы: одни предлагают полностью заменить традиционные ремёсла электронными, другие – считают, что программирование и микроэлектроника могут быть только продолжением «аналоговых» увлечений (будь то хоть вышивание бисером), в рамках которых вырабатываются базовые когнитивные навыки».

Родитель: выбор вслепую

Роль родителей в выборе образовательной траектории сложно переоценить. Опираясь на цифры можно сказать, что среди тех, кто ответил что увлечение или работа родителей не связаны с IT увлеченных в этих темах школьников оказалось 26%, тогда как в целом по выборке таких – ровно половина (тех, кто ответил «нет, но хотел бы» 60% и 40 % соответственно). При этом родительские стратегии выбора определяются их собственным детским опытом, поэтому актуальные увлечения не всегда являются определяющим фактором при выборе направления занятий ребёнка. Например, родитель, увлечённый робототехникой, вполне может отправить ребёнка на бокс, которым сам занимался в детстве.

Российские родители находятся в ситуации крайней информационной асимметрии.

Сергей Косарецкий Институт образования ВШЭ:

«Так сложилось, что тематику общего образования никто из его потребителей не выбирает. **Направление же дополнительного образования выбирается именно родителями. А им приходится тяжело при существующем разнообразии как тем, так и поставщиков образовательных услуг. Российские родители находятся в ситуации крайней информационной асимметрии** (у поставщика услуги знаний в разы больше, чем у потребителя). Задача государства – как-то это выправить. Пока же чуть ли не единственным источником информации для родителя остаются отзывы и рекомендации знакомых. В советской системе образования был своеобразный рекрутинг с одного уровня на другой: прямо в школьные классы приходили преподаватели из кружков и рассказывали о своих занятиях. Но сейчас практически никто не обладает доступом к такому каналу распространения информации. Когда по муниципальным задачам распределяется финансирование на дообразование нет квотирования по темам – нет управления по спектрам услуг, а система больше реагирует на административные запросы, а не на спрос со стороны потребителей».

Динара и Александр Гагарины основатели ресурса edurobots.ru, Пермь:

«Главная проблема – слабый спрос на дополнительное образование в сфере технического творчества, так как родители очень плохо информированы об имеющихся возможностях. **В целом развитию робототехники и смежных направлений в России ничего не мешает, но основным фактором роста может стать именно повышение информированности родителей и формирование у них положительного образа роботов в противовес массовой культуре с терминаторами**». При этом дефицит информации распространяется даже на тех, кто напрямую связан по работе с инженерным делом или IT.

Динара Гагарина сооснователь ресурса edurobots.ru, Пермь:

«Когда мой сын пошёл в кружок программирования в третьем классе, я написала об этом в Facebook. Так сразу несколько друзей с удивлением узнали из моего поста о том, что занятия для школьников по таким темам вообще существуют. При этом это были люди, чья работа напрямую связана с информационными технологиями. Уже через пару месяцев сразу две семьи знакомых отдали детей в тот же кружок».

В России сейчас нет мощного медиабренда, который отвечал бы за формат сделай-сам.

Проблема эта имеет две исходных точки. Во-первых, по словам основателя проекта Марабака Андрея Матвеева: «В России сейчас нет мощного медиабренда, который отвечал бы за формат сделай-сам». Во-вторых, если учителя и школьники используют определённые источники информации, общаются в группах в социальных сетях, то родители, связанные хоть как-то с DIY и техническим творчеством, вообще не существуют в рамках какого-либо сообщества: нет ни мероприятий, где они бы могли собраться, ни групп в социальных сетях, где они бы обменивались информацией.



Выводы

Выводы

- ★ У школ и центров технического творчества есть разные способы получить необходимое оборудование, при этом практически отсутствуют решения, направленные на восполнение дефицита квалифицированных педагогов;
- ★ Выбор в пользу того или иного направления дополнительного образования совершают родители. Но делать им это приходится в ситуации отсутствия надёжных источников информации;
- ★ Олимпиады стимулируют школьников скрывать от сверстников полученные знания. В то же время не хватает форумов, конкурсов и ярмарок научных достижений, где школьники бы, напротив, презентовали свои достижения экспертам и другу;
- ★ Одна из проблем существующих конкурсов заключается в том, что порой участвуют в них одни и те же школьники. Массовости таких мероприятий препятствует бытующий у родителей и учителей стереотип о том, что даже школьная научная конференция или конкурс инженерных разработок – это серьёзное мероприятие для избранных;
- ★ В случае, когда победа на соревнованиях является единственным критерием оценки качества дополнительного образования для всех стейкхолдеров, неизбежна ситуация, когда школьники выступают с разработками своих учителей. И последние, в свою очередь, натаскивают учеников к определённым регламентам, не следя за глубиной понимания предмета и интереса к нему;
- ★ Главная специфика дополнительного образования – латентность всех процессов, поэтому возникший (но не проявившийся) интерес к инженерным наукам может оказать гораздо большее влияние на образовательную и карьерную траекторию, чем победы в конкурсах и олимпиадах. Единственный способ сформировать среду инновационной молодёжи – включить как можно большее количество детей в техническое творчество на разном уровне;
- ★ Для школьников, проявивших себя в научно-техническом творчестве, существует недостаточно вариантов для альтернативного развития образовательной траектории. Участие в кружках и конкурсах не воспринимается всерьёз и не засчитывается в качестве предпрофессиональной подготовки;
- ★ Главный враг мотивации школьников – чувство отчуждённости от внешнего мира, когда они понимают, что занимаются всем понарошку. Решение этой проблемы – включение в поливозрастное сообщество и работу над проблемами реального мира;
- ★ Самые развитые поливозрастные сообщества образуются сегодня на форумах программистов. Самый яркий пример – Stack overflow – сервис вопросов и ответов на темы, связанные с IT-профессиями. Школьники «уходят в онлайн», не найдя сверстников-единомышленников и сталкиваются уже со взрослыми-энтузиастами, постепенно приобщаясь к культуре профессионального общения;

- ★ Общение школьников между собой на темы, связанные с техническим творчеством, происходит в двух форматах: чаты в социальных сетях для тех, кто познакомился в лагере или на соревновании, и специализированные платформы, позволяющие рассказывать о своих мейкерских проектах (самый яркий пример – Марабака);
- ★ Наиболее простой способ привлечь школьников к техническому творчеству – увлечённый учитель физики, информатики или технологии, рассказывающий о возможностях дополнительных занятий прямо на уроках;
- ★ Очень немногие IT-компании и региональные технические вузы организуют обучение школьников, так как нет никаких гарантий, что дополнительные занятия в школьном возрасте повлияют на образовательную и карьерную траекторию. Другой риск для них – талантливые школьники после такой подготовки уйдут к конкурентам: в столичные вузы или в более известную международную компанию;
- ★ Занятия для школьников от IT-компаний рождаются из желания направить средства на благотворительность и развитие среды, от вузов – из увлечений мотивированных преподавателей;
- ★ В последнее время все направления технического творчества поглощены зонтичным термином робототехника. В то же время привлекательность технического творчества как образовательного выбора для всех стейкхолдеров способно было бы как раз содержать разнообразие понятий «мейкерство» и «техническое творчество» в современных условиях;
- ★ Грантовая поддержка помогает многим учреждениям дорогостоящее оборудование. Но не хватает программ с ежемесячной спонсорской помощью, которая позволяла бы лучше планировать работу кружков и центров с учётом арендной платы, зарплат сотрудникам и закупок расходных материалов;
- ★ В России сейчас нет медиабренда, который отвечал бы за формат «сделай сам». Попытку создать такой бренд совершили основатели проекта Марабака из Казани, который объединяет и детскую онлайн-платформу, и франшизу мейкерских кружков для школьников, и комиксы со специально придуманными героями, содержащие инструкции по проведению экспериментов и созданию инженерных проектов, и электротехнический конструктор Микрочасти (первая партия готова к выпуску, происходит поиск инвестора);
- ★ Согласно официальной статистике кружки технической направленности в пять-шесть раз менее популярны, и чем спорт, и чем художественное творчество. Возможных предпосылок для этого несколько:
- ★ Во-первых, на повседневном уровне польза от занятий спортом и искусством для всех очевидна: ребёнок будет здоровым, ловким и сильным либо разносторонним и открытым. Тогда как идея о том, что занятия исследованиями и техническим творчеством развивают логику мышления и изложения, которая была бы полезна каждому, пока не сформулирована в умах родителей;
- ★ Во-вторых, расходные материалы и оборудование для занятий научно-техническим творчеством довольно дорогие, поэтому учреждения этой направленности чаще сокращают;
- ★ В-третьих, сама область науки и техники намного более изменчива, чем область спортивного и художественного развития, что в рамках всего государства значительно усложняет задачи ресурсного обеспечения объединений, связанных с технологиями, а также подготовку педагогов для них;

- ★ В-четвёртых, дополнительное образование спортивной и художественной направленности является серьёзным институтом предпрофессиональной подготовки. В то же время изобретательская и исследовательская деятельность школьников остаётся не более чем маргинальным увлечением, которое в подавляющем большинстве случаев не помогает развитию образовательной траектории в этих направлениях;
- ★ Основным источником информации о возможностях дополнительного образования для родителей остаётся сарафанное радио. На фоне такой информационной неоднозначности выделяется всероссийский каталог кружков робототехнической направленности, который собран и пополняется основателями ресурса Занимательная робототехника (edurobots.ru);
- ★ Начало увлечения техническим творчеством совпадает зачастую не с моментом записи в кружок, а со временем появления у них первого личного цифрового устройства (смартфона, планшета или компьютера). При этом среди отрефлексированных самими школьниками выделяется два источника интереса к изобретательству, инженерному делу и IT: учителя-энтузиасты и видеоигры, которые со временем хочется самостоятельно изменить;
- ★ Руководители объединений дополнительного образования любого типа жалуются на отсутствие и моральных, и материальных возможностей для привлечения к преподаванию специалистов из предметных областей
- ★ Одними из самых мотивированных и сознательных учителей в кружках технического творчества становятся вчерашние студенты и вчерашние победители конкурсов для школьников, которыми движут недовольство существующей системой образования и желание продолжить учиться, обучая других. Но удержать их способна сравнительно высокая зарплата, которую не всегда могут обеспечить руководители объединений;
- ★ Один из нереализованных способов подготовки тех, кто бы мог проводить качественные занятия для мейкеров – специализированные центры подготовки при ведущих технических вузах;
- ★ Основное препятствие для развития качественных коммерческих кружков технического творчества – слабый спрос. Решить эту проблему можно только повысив информированность родителей.



Приложение 2. Анализ медиа

Анализ медиа

ПРОБЛЕМА 1

Кружкам с господдержкой или поддержкой от бизнеса выделяют в первую очередь технологические ресурсы, когда самый главный запрос – это кадры.

- «Для введения нового предмета в школе нужно оборудование и квалифицированные преподаватели – это главные проблемы. Закупка оборудования решается более-менее просто, а вот с повышением квалификации учителей сложнее. Преподавателей какой дисциплины нужно переобучать, информатики или труда? Информатика – другой предмет, и переподготовить преподавателя зачастую проблема. Тем не менее робототехника – лучший способ изучать инженерные науки – физику, геометрию, моделирование и программирование – в игровой форме» – Дмитрий Спивак, основатель кружка робототехники Fab Kids в Петербурге
- «Много запросов пошло в последнее время от образовательных учреждений. Но проблема в том, что министерство образования не разработала методологию работы и обучения на 3D, поэтому в образовательном стандарте использовать этот принцип нельзя» – Андрей Исупов и Максим Анисимов, создатели первого отечественного 3D принтера PICASO 3D.
- «Пробовал в детстве ходить в модельный кружок. Но там меня постоянно одёргивали, говорили, что делаю неправильно, не следую инструкциям, и вообще у меня ничего не получится. Но нет, получалось. Так что оставил я эти кружки и паял-клеил в свободное от учёбы время» – Михаил Минаев, основатель компании, производящей аэросани.

ВОЗМОЖНОЕ РЕШЕНИЕ 1.1

Необходимо, чтобы сами учёные и предприниматели как носители знаний и умений имели педагогические компетенции и желание преподавать. Вместо того, чтобы наполнять новыми навыками и информацией учителей старого формата.

– «Практически не у кого учиться в отрасли технологического предпринимательства. Я знаю тех, кто хорошо привлекает деньги, но продажи в их проектах на нуле, знаю тех, кто ведёт бизнес по схемам девяностых, но не тех кого можно слушать. <...> Нужны образовательные программы близкие к производству. Промышленность должна активизироваться, должна направлять науку, заказывать разработки. Без этого не будет новых продуктов, которые можно руками потрогать. Ученые не видят место своим исследованиям на рынке, а это главное в технологическом бизнесе. Это можно развить, общаясь с предпринимателями. Ученые в Москве этого не делают или делают, но редко. Я общаюсь в основном с другими предпринимателями. С ними мы в одной системе координат - понятно, кто к чему стремится, понятно, кто на какой стадии развития находится, и зачем вообще проекты делаются» – Иван Афанасов, совладелец нескольких компаний, которые на основе его опыта работы с нановолокнами производят инновационные материалы для медицины, фильтров и электрохимических устройств.

ПРОБЛЕМА 1.1

Импортные готовые микрокомпьютеры и роботы – больше игры, чем инструменты для образования

- «Большинство кружков робототехники обучают работе с легороботами. Легороботы хороши для обучения механике: как собрать робота, какие к нему подобрать части, программирование – не основная задача. Дети, которые изучают таких роботов, скорее всего, не понимают того, как они работают» – Дмитрий Спивак, основатель кружка робототехники Fab Kids в Петербурге
- «По программе Минэкономразвития в России работают около 60 таких центров [Центров Молодёжного Инновационного Творчества]. Средства на открытие и часть операционного финансирования, как правило, идут из госбюджета. Так, стоимость оборудования российских фаблабов – от 4 млн до 8 млн руб» – Константин Бочарский. Детское техно // Коммерсант (<http://www.kommersant.ru/doc/2571829>)
- «Бриколер способен выполнить огромное число разнообразных задач. Но в отличие от инженера ни одну из них он не ставит в зависимость от добывания сырья и инструментов, задуманных и обеспечиваемых в соответствии с проектом: мир его инструментов замкнут, и правило игры всегда состоит в том, чтобы устраиваться с помощью «подручных средств» – Виталий Куренной, заведующий школой культурологии ВШЭ, руководитель исследовательского проекта «распределенный образ жизни».
- У ребят получился слаженный тандем. Альберт отвечает за конструкторскую часть, Илья занимается программированием. Собирают роботов, экспериментируя с формой и содержанием. Часто собираем роботов из мусора – не стесняясь, признается Альберт. Мусор - это не отработавшая свое, но морально устаревшая, надоевшая людям техника, чаще всего телевизоры. Мальчишки находят ненужные агрегаты, снимают платы, выпаивают резисторы, транзисторы и устанавливают их на своих роботов. – Татьяна Никитина. Дай руку, робот! // Учительская газета (<http://www.ug.ru/archive/59214>)
- «Я был на двух geek-пикниках и не увидел там и вокруг себя никакого особого true diy-движения. Все берут готовое, хорошо раскрученное и быстро коммерциализуемое (типа дополненной реальности). Основную информацию для разработки своих чипов мы скорее перенимаем от европейских раскрученных проектов, так как российские магазины привозят стандартные наборы и схемы» – Александр Пас, лидер музыкального diy-сообщества playtronica.ru

ВОЗМОЖНОЕ РЕШЕНИЕ 1.2

Community as curriculum

- «Все причастные к созданию проекта ощущали, что мы получили самые ценные навыки не в обычной школе, а благодаря тем занятиям, которые сами для себя выдумывали» – Зак Клейн, основатель Vimeo и крупнейшей международной социальной сети для детей DIY // edutainme.ru.
- «Под работами происходят обсуждения, где ребята начинают делиться своими знаниями. То есть выложит мальчик видео, где снимает бактерии под микроскопом, а под ним описывает, как их выращивал и как видео снимал. А другие ребята ему вопросы задают. И тут уже не мы – эксперты, а сами дети. И это радует больше всего» – Андрей Матвеев, создатель интернет-проекта «Марабака» (Детская социальная сеть по всевозможным направлениям мейкерства, практически полный аналог американского проекта DIY).

- «Идеология пермского мейкерспейса проста: никакой удаленки, даже на самых высокотехнологичных проектах, все приходят и работают лицом к лицу. Вживую, не в сети, чтобы показать друг другу то, что получается, и посоветоваться, что делать дальше» – Юрий Васильев. Пермские гаджеты // Lenta.ru (<http://lenta.ru/articles/2014/12/08/permgadget/>).
- Основной принцип работы в лаборатории: каждый пользователь делится с остальными своими навыками, опытом, умениями и идеями. Иногда у нас старшеклассники становятся наставниками для людей с высшим образованием. – Владимир Кузнецов, руководитель FabLab при МИСиС.
- «Однажды мой лучший друг Нариман рассказывает мне на школьной перемене, что установил какую-то хитрую программу, в которой можно было рисовать трехмерные картинки. Я еще только учился создавать чайник, а Нариман показывал мне каких-то пауков, раздирающих руку человека. Мне не верилось, что такое можно было нарисовать на компьютере. И я начал учиться. Друг, вдохновивший меня на трехмерное творчество, быстро охладел в графике, а я, наоборот, увлекся» – Илья Варламов, самый читаемый российский блоггер.
- «Чтобы вовлечь студентов во что-то новое и им неизвестное, необходимо находиться рядом с ними. Если говорить о технопарках, то инновация не может возникнуть дистанционно. Это сродни озарению, когда ты случайно натыкаешься на коллегу и вы между делом обмениваетесь своими идеями. Уникальное изобретение может в прямом смысле быть следствием соприкосновения плечами в коридоре. Инновация сама по себе – это идея, но чтобы она попала куда-то вовне вашей головы, нужно постоянно общаться с коллегами, чтобы мысли скакали туда-сюда. Через обмен идеями, через физическое присутствие людей из разных областей и возникает креативность» – Гарольд Стронг, директор Discovery Park, исследовательского парка при Университете Северного Техаса // edutainme.ru

ПРОБЛЕМА 1.2

Сообщества продвинутых школьников единомышленников есть в основном в самых продвинутых лицеях/гимназиях, куда можно попасть, только если ты смог/захотел проявить себя на каком-либо из конкурсов/олимпиад

- «Моя прежняя школа в Троицке в общероссийском рейтинге «обычных» школ занимала почетное второе место. Оттуда многие поступают в МГУ, да куда угодно. Я, естественно, думал: в этом рейтинге лучше только первая. А после шестого класса, на каникулах, меня отвезли на летнюю многопредметную школу в Кировской области – учиться математике. Тебя окружают люди со своими интересами, с ними можно поговорить, у них похожие какие-то идеи, мысли... Я понял, что делать в Троицке просто нечего. Увидел, что мне ну совсем не о чем поговорить с одноклассниками» – Федор Ивлев, победитель Всероссийской олимпиады по математике.

ПРОБЛЕМА 2

Родители – главные стейкхолдеры во власти стереотипов

- «Взрослые не заинтересованы платить за знания, которые не понимают, как инвестировать. С детьми – другая история, родители заинтересованы оплачивать их обучение, они вкладываются в то, что их детям понадобится завтра» – Дмитрий Спивак, основатель кружка робототехники Fab Kids в Петербурге
- «На Западе государство и многочисленные фонды поддерживают мощнейшую систему детского научно-технического образования. В России же главный драйвер этого рынка – родители. Запихнуть в голову ребенку всё, что можно, – чисто российский феномен. Это естественная реакция на размытую картину будущего» – Сергей Мухаметов, основатель сети образовательных лагерей «Компьютеркэмп».

- «Стереотипы еще пока срабатывают не в нашу пользу. Я прихожу, например, на родительское собрание, у меня родители спрашивают: «Куда вы тащите наших детей? Зачем им эта наука? Сколько они будут зарабатывать?» Я говорю: вы знаете, если они будут успешны в науке, они будут зарабатывать столько, сколько вам в этих фирмах уже и не снилось. И при этом они будут еще и заниматься любимым делом, тем, чем им самим интересно, а не тем, что хочется начальнику» – Александр Рейман, ученый, учитель физики из Нижнего Новгорода

ПРОБЛЕМА 3

Интеллектуальное право

- «В Америке они выносили из военного производства патенты. Там человек, что-то изобретший, являлся собственником своего изобретения. В СССР такого не было. Мы тоже тащили по гаражам всё что могли, но мы тащили не патенты, а непосредственно вещи. У нас были заборы из вольфрама, который стоит значительно дороже, чем вся деревня, где находится дом. Разные приспособления мы тащили и что-то из этого собирали. Но институционально из этого ничего не выходит» – Григорий Ревзин, консультант проекта Сколково
- На данный момент часть существующих «цифровых лабораторий» – структурные едины вузов, другие – самостоятельные юридические лица. Одни живут на деньги спонсоров, в других за занятия платят родители детей. Кто-то старательно пытается заработать деньги, у других есть надёжный источник обеспечения. Из-за такого разнообразия им трудно взаимодействовать между собой. Например, все считают, что делиться опытом необходимо. Но при этом стараются не рассказывать о своих новых проектах: многие боятся за сохранность авторских прав своих юных изобретателей – Алексей Дуэль. Как школьнику стать изобретателем // Российская газета (<http://www.rg.ru/2015/06/22/kulibin-site.html>).
- «Олимпиады – прошлый век. Они вырабатывают не тот стиль мышления. Олимпиадник часто как поступает? Вот он решил что-то – надо это спрятать. Потому что он участвует в соревнованиях, и его решение может помочь другому в подготовке к этому же соревнованию. Любой исследователь должен испытывать чувство удовлетворения, когда его интересы становятся известны многим и его проблематикой начинают заниматься другие люди. Так что ученых в чистом виде олимпиады не производят. Гораздо эффективнее в этом смысле собственные исследования» – Илья Чистяков, преподаватель математики, доктор физико-математических наук, основатель Лаборатории непрерывного математического образования в Санкт-Петербурге.

ПРОБЛЕМА 4

Победители конкурсов (в том числе международных) вынуждены сдавать ЕГЭ и прочие экзамены, чтобы закончить школу. Увлечённые школьники вынуждены уделять время тому, что «надо», а не тому, что мотивирует и интересует.

- «К сожалению, для наших ребят участие в таком конкурсе не дает не только права на вакантное рабочее место, но даже не освобождает от выпускных экзаменов. По возвращении всем финалистам конкурсов придется на общих правах сдавать ЕГЭ – инициатива в наших школах поощряется редко, поэтому процент школьников, занимающихся помимо всего прочего научными работами крайне невелик. Педагоги и учащиеся больше заинтересованы в баллах ЕГЭ, чем в практических разработках. Сотрудничество с университетами – пока одно из основных условий успешной научной работы школьников. Рядовые школы не обладают ни нужным для экспериментов оборудованием, ни продвинутыми специалистами. Потому исследованиями занимаются либо в школах, которые напрямую сотрудничают с вузами, либо в специализированных учреждениях» – Лев Пигалицын, народный учитель РФ (физика, астрономия) из Дзержинска.

«Пытаешься учиться, пишешь кучу работ, а к ЕГЭ должен готовиться дома сам. В МГУ конференции и конкурсы не котируются: неважно, какие места ты занимал, неважно, куда ты поехал...» – Влад Курилин, вместе с одноклассницей Женей Горбачевой в 1303-м химическом лицее затеяли 6-стадийный синтез алкалоида кастаноспермина, перспективного медикамента для борьбы со СПИДом.

ПЕРСПЕКТИВА

Образовательный формат будущего: проектная и изобретательская деятельность школьников имеет потенциал стать парадигмой всего образования, ведь решение исследовательских и конструкторских задач предоставляет возможность неотчуждённого познания и получения актуальных в современном мире навыков и умений.

- ★ Самостоятельные творческие работы побуждают учащихся мыслить широко, находить причинно-следственные связи в рассматриваемых явлениях, сравнивать и делать выводы. При этом школьники обобщают информацию по нескольким предметам. Таким образом, выполняется важнейшая задача школы – научить учащихся свободно и широко мыслить, самим добывать знания и применять их на конкретных практических примерах. – Абдурагим Рагимов, учитель физики Кужникской средней школы Табасаранского района Республики Дагестан // Учительская газета (<http://www.ug.ru/archive/59382>).
- ★ «Именно «мейкеры» собирают команду из своих знакомых и создают что-то прорывное. «Мейкеры» очень работоспособны, ценят свое время, обладают знаниями в одной или нескольких областях (а если чего-то не знают – готовы быстро учиться), все это в сумме позволяет им создать нечто уникальное» – Дмитрий Репин, глава центра Digital October // Коммерсант (<http://www.kommersant.ru/doc/2632918>).
- ★ «Робототехника – лучший способ изучать инженерные науки – физику, геометрию, моделирование и программирование – в игровой форме» – Дмитрий Спивак, основатель кружка робототехники Fab Kids в Петербурге.
- ★ «Я думаю, не так уж далеки времена, когда у каждого ребенка будет собственный робот в качестве обязательной игрушки. И дети станут, например, устраивать чемпионаты роботов на переменах в школе» – Павел Биленко, основатель калужского фаблаба Фабинка.
- ★ «Есть расчёты, что в современном мире больше всего роботов не у промпредприятий, не у взрослых, а у детей. Обладание технологиями мотивирует создавать» – Пётр Федин, куратор смены «Медиа, арт и технологии» лета 2014 года в лагере «Никола-Ленивец».
- ★ «Больше всего лайков и комментариев собирают сложные проекты – вроде «роботы на Ардуино» или «бактерии под микроскопом». Это значит, что сложное техническое творчество не оставляет ребят равнодушными» – Андрей Матвеев, создатель интернет-проекта «Марабака» (Детская социальная сеть по всевозможным направлениям мейкерства, практически полный аналог американского проекта DIY).
- ★ «Не важно, бисер или что другое, важно, чтобы ребёнок своими руками что-нибудь мастерил. Ведь сейчас он сложит картинку из бисера, а потом много лет спустя в институте в его голове так же, по частичкам, сложится хитрая формула» – Андрей Матвеев, создатель интернет-проекта «Марабака» (Детская социальная сеть по всевозможным направлениям мейкерства, аналог американского проекта DIY.org).

- ★ Все полки в гараже Ставичека, переоборудованном под столярную мастерскую, заставлены специальной литературой. Он уверен, что в его работе чрезвычайно важно постоянно заниматься самообразованием. Поэтому он в обязательном порядке ходит на все специализированные выставки, проходящие в городе, интересуется новинками в области материалов и оборудования. Позднее замечаю, что у большинства гаражных мастеровых эта страсть ко всему новому является общим типовым признаком. Инновации для них – способ выживания на рынке, а не тяжелая обязанность. – Владимир Антипин, Наталия Телегина. Гаражная экономика // Русский репортёр (http://rusrep.ru/2010/15/tenevoy_sektor/)

