



ФОНД
ПРЕЗИДЕНТСКИХ
ГРАНТОВ

КРУЖКИ 2.0

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ КРУЖКИ В ЭКОСИСТЕМЕ ПРАКТИК БУДУЩЕГО

ИНСТРУКЦИЯ ПО СБОРКЕ

АВТОРЫ-СОСТАВИТЕЛИ

АЛЕКСЕЙ ФЕДОСЕЕВ, АНДРЕЙ АНДРЮШКОВ,
ЮРИЙ МОЛОДЫХ, МАРИЯ РАЧИНСКАЯ, АННА КОНОВАЛЕНКО

АССОЦИАЦИЯ КРУЖКОВ
МОСКВА, 2018

ОБ АВТОРАХ

- **Алексей Федосеев** — зам. руководителя Рабочей группы НТИ «Кружковое движение», президент Ассоциации кружков, руководитель направления юниоров Союза «Молодые профессионалы (WorldSkills Russia)», руководитель Экспертного совета Международной гимназии Сколково, член Международной ассоциации по играм в образовании (ISAGA)

- **Андрей Андрюшков** — декан инженерной школы (факультета) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», канд. полит. наук

- **Юрий Молодых** — директор по развитию технологических конкурсов UpGreat, руководитель образовательной программы «Большие вызовы» 2017 г. в ОЦ «Сириус» (Фонд «Талант и успех»)

- **Мария Рачинская** — координатор кружкового движения, дизайнер образовательных программ, магистр социологии, выпускник визионерской программы международной ассоциации Ashoka

- **Анна Коноваленко** — ученый секретарь Ассоциации кружков, магистр антропологии и психо- и социолингвистики, модератор и куратор различных направлений работы с талантливыми школьниками в рамках проектных школ и образовательных интенсивов

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация 4

Краткое содержание пособия 5

1. Введение 8

1.1. Краткая история кружкового движения в России. Институализация кружков 9

1.2. Практики будущего 15

2. Схема «кружка 2.0». Роли участников 28

2.1. Носитель практики будущего 32

2.2. Наставник 34

2.3. Держатель образовательной среды (площадки) 37

2.4. Стейкхолдер 46

2.5. Агент развития 53

3. Инструменты агента 57

3.1. С чего начать: редуцированные форматы 57

3.2. Картирование 63

3.3. Справочник для агента 71

Заключение 77

Список экспертов 78

Список полезных ссылок 80

Список источников 82

АННОТАЦИЯ

Данное методическое пособие посвящено описанию кружков научно-технического творчества как ключевого элемента возникающей в России и мире неформальной горизонтальной образовательной экосистемы. В пособии описываются такие участники экосистемы, как наставник, держатель образовательной площадки, стейкхолдер и носитель практики будущего. Значительное внимание уделяется рассмотрению роли агента развития образовательной системы (мы также называем его «садовником экосистемы»), который, на взгляд составителей пособия, является ключевой фигурой в схеме образования будущего. В пособии разбираются основные инструменты, с помощью которых агент развития может способствовать созданию большей связности образовательной экосистемы и ее устойчивости.

Пособие написано на основе интервью со специалистами из разных областей: бизнеса, образования, государственной власти. Нашими информантами стали как практики наставничества и организаторы кружков, так и эксперты, представляющие государственные компании, институты развития, школы и органы управления образованием. Их полный список представлен в конце пособия.

Насколько нам известно, это первое пособие в России, стремящееся описать образовательную экосистему для кружков, работающих на переднем крае технологий. Мы рассчитываем на отклик наших адресатов — педагогов и наставников Центров молодежного инновационного творчества (ЦМИТ), фаблабов[1] и других образовательных площадок, учителей, ученых, инженеров и предпринимателей — и их отзывы при работе над второй версией этого методического пособия. Проект реализован при поддержке Фонда президентских грантов.

[1] Fab lab (англ. fabrication laboratory, русификация: «фаблаб») — небольшая мастерская, предоставляющая всем желающим возможность индивидуального самостоятельного изготовления необходимых им изделий и деталей.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПОСОБИЯ

1. ВВЕДЕНИЕ

В разделе приводится обращение к читателям пособия, описываются целевая аудитория и основные цели, которые ставят перед собой его составители.

1.1. Краткая история кружкового движения в России. Институализация кружков

Проводится экскурс в историю кружкового движения в нашей стране. На примере трех кейсов (юннатское движение, кружки авиамоделирования и ракетомодельные кружки) рассказывается о появлении в стране кружков и становлении их в качестве новой практики, технологии, реализуемой государством. Показывается процесс перехода из практики будущего в практику настоящего времени, институализации кружков.

1.2. Практики будущего

Раскрывается содержание понятия «практика будущего», обсуждается, какие требования нужно предъявлять к практикам будущего, чтобы они были совместимы с кружками нового типа.

2. СХЕМА КРУЖКА БУДУЩЕГО. РОЛИ УЧАСТНИКОВ

Вводится схема из пяти позиций: носитель практик будущего, транслятор, образовательная площадка, стейкхолдер и агент развития. Дается описание каждой из позиций. Читателю пособия предлагается опознать себя как участника схемы, найти свое место в будущей образовательной экосистеме.

2.1. Носитель практики будущего

Приводится более подробное описание роли носителя практики будущего в схеме кружка. По материалам экспертных интервью

описывается позиция носителя практики будущего в кружке, его интересы в сфере работы со школьниками, его возможности, ограничения и потребности.

2.2. Наставник, транслятор

Приводится более подробное описание роли наставника, кратко описывается опыт наставнической практики инженерно-конструкторских школ, сложившийся к настоящему моменту. Делается упор на важности роли наставника как участника схемы кружка, способного удерживать гуманитарно-ценностную миссию и проблематизировать практику будущего со школьниками.

2.3. Держатель образовательной среды

На основании экспертных интервью описываются примеры эффективно работающих на данный момент образовательных сред и путей их развития. Описывается опыт нескольких образовательных площадок (таких как Фаблаб Политех), даются рекомендации держателям площадок и агентам развития экосистемы, которые стремятся вовлечь в экосистему новые площадки.

2.4. Стейкхолдер

На основании интервью с экспертами из компаний и вузов (группа «Роснано», ГК «Росатом», Московский политех, Корпорация реконструкции образования кадров (КРОК) и др.) описывается круг интересов стейкхолдеров разного типа, выделяется поле, в котором интересы стейкхолдера могут совпадать с интересами держателя площадки, носителя практики будущего и наставника.

2.5. Агент развития

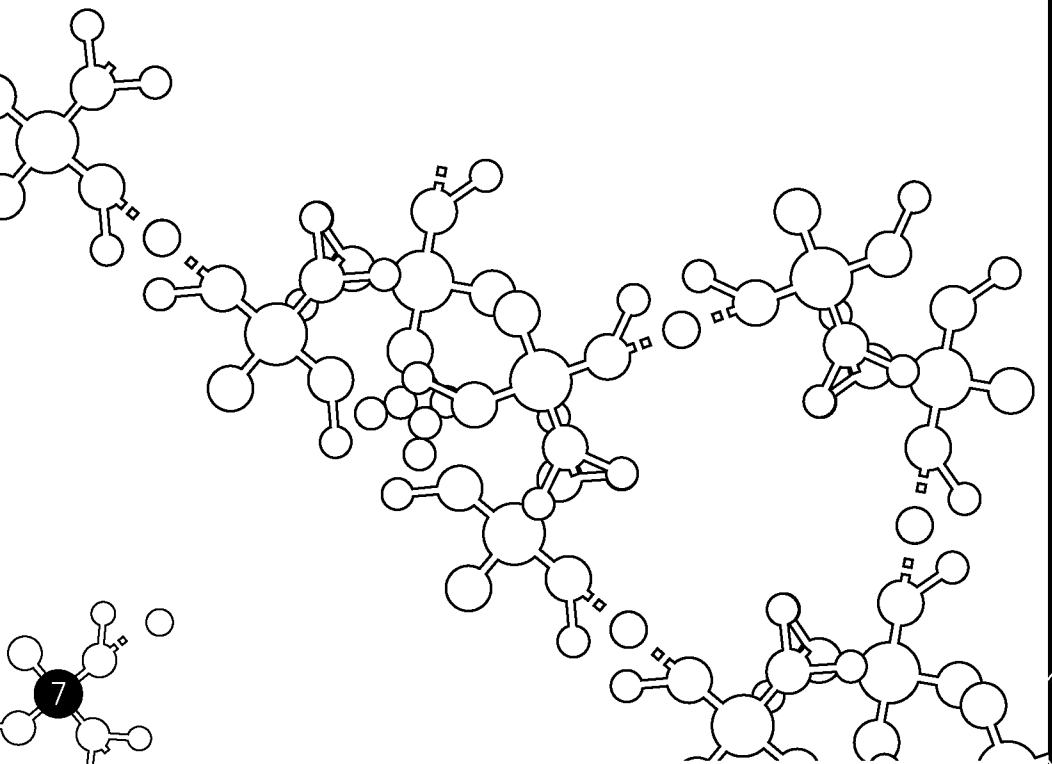
Приводится описание функции агента развития образовательной экосистемы, примеры участников системы в различных ролях, берущих на себя функцию агента.

3. ИНСТРУМЕНТЫ АГЕНТА РАЗВИТИЯ

Описываются основные выделенные авторами методички инструменты агентов развития экосистемы, особенности взаимодействия между ними. Приводится перечень известных авторам пособия инструментов развития образовательной среды, которые агент может взять на вооружение: олимпиады, конкурсы, проектные школы. Описываются сети площадок, которые агент может включить в свою среду, и способы получения поддержки от бизнеса и государства. Наконец, предлагаются некоторые полезные практики работы агента.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приводится краткое описание содержания пособия, описывается ожидаемый эффект от его применения целевой аудиторией. Аудитории предлагается оценить полезность пособия посредством заполнения анкеты с целью внесения улучшений в следующую версию пособия.



1. ВВЕДЕНИЕ

Мы живем в мире, в котором новые технологии успевают «состариться» раньше, чем мы - их освоить и понять. Эти перемены принято называть новой научно-технологической революцией, и одна из самых ярких ее особенностей — ускорение жизненного цикла технологий. Поэтому одной из самых важных компетенций будущего является управление этими процессами, умение определять их направление и смысл.

Наша страна стоит сейчас перед вызовом — вырвется ли она в лидеры технологического прогресса, сможет ли создать свои собственные новые инфраструктурные системы, которые будут отвечать вызовам этого нового мира? Будут ли в ней предприниматели и специалисты, готовые на эти изменения реагировать? И какими должны быть эти профессионалы?

Это методическое пособие — для тех, кто хочет заниматься с детьми созданием будущего. На наш взгляд, для этого не обязательно быть педагогом, поэтому если вы предприниматель, ученый, инженер или кто-то еще, то это пособие тоже будет вам полезно. Главное, чтобы вы чувствовали в себе силы и желание вместе с детьми попробовать создать что-то действительно интересное. Такие союзы детей и взрослых, которые направлены на создание интересных технологических решений и получению новых знаний, мы и называем **кружками**. Причем в особом, нетривиальном смысле этого слова.

Мы считаем, что без реальной деятельности, меняющей мир, без связей с другими организациями — образовательными, производственными, исследовательскими — кружок рискует остаться вещью в себе. Ассоциация участников технологических кружков — организация, призванная объединить и поддержать российские технологические кружки и другие организации дополнительного образования в технической сфере. Мы хотим, чтобы это методическое пособие стало своеобразной инструкцией по сборке кружка нового типа, чтобы оно было полезно тем педагогам,

руководителям образовательных площадок, предпринимателям и ученым, которые ищут путь друг к другу, но не могут его найти.

1.1. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ КРУЖКОВОГО ДВИЖЕНИЯ В РОССИИ. ИНСТИТУАЛИЗАЦИЯ КРУЖКОВ

Стоит начать с того, что в конце XIX — начале XX века кружки как клубы по интересам в обозримый период формировались вокруг новых, развивающихся, еще не освоенных областей знания, науки и техники (технологии). Первые попытки построить систему дополнительного образования в нашей стране были предприняты еще до революции [Б. В. 1909]. Рассмотрим несколько примеров того, как это происходило.

ЮННАТЫ

Одним из ярких примеров движения, начавшегося с увлечения и прочно вошедшего в систему государственного образования, является история юннатов. В 1918 г. в Москве было открыто первое государственное внешкольное учреждение — Станция юных любителей природы[1], — положившее начало государственной системе внешкольного (дополнительного) образования детей [Маслов 2008]. Юннатское движение, как пишет А. Б. Маслов, стало той силой, вокруг которой стала формироваться натуралистическая, опытническая и, как теперь говорят, работа юннатов эколого-биологической направленности в стране. На Станции юннатов в Сокольниках в первые годы работало несколько натуралистических кружков. Проводились уроки по анатомии и физиологии растений и животных, по основам эволюционного учения, генетике и селекции, техники препарирования живых объектов, по основам работы с микроскопом и другие. Появлялись новые кружки, число юных любителей природы росло. В марте 1924 г. была организована общемосковская конференция, а несколько месяцев спустя — Всесоюзный съезд юных натуралистов. К 1926 г. Кружок юных натуралистов Биостанции, организованный

[1] С 1920 года — Биостанция юных натуралистов им. К. А. Тимирязева.

в 1919 г., являлся базовым, опытным кружком Центрального бюро юных натуралистов.

Если говорить о преподавании в кружках, то, как пишет методист МГСЮН Л. М. Орлова [Орлова 2008], первый заведующий станцией Б. В. Всесвятский столкнулся с отсутствием педагогов, готовых к работе с будущими натуралистами: в школах такие дисциплины не преподавались, возникла необходимость обучения тех, кто будет учить. Позже возникают учительские кружки, которых к 1923 г. насчитывается уже 15 в Москве и Московской области (тогда — губернии), в них занимается 450 учителей. Так биостанция накапливает опыт работы, передает его своим педагогам, идет разработка методики проведения биологических исследований, проводятся опыты, связанные с охраной природы. Через педагогические курсы и кружки биостанция передает свой опыт учителям, которые несут его в массовые школы.

В июне 1924 г. на I Всесоюзном съезде юных натуралистов юннатское движение получило свое организационное оформление, спустя четыре года начинается издание журнала «Юный натуралист», и вскоре становится понятно, что юннатов нужно готовить к работе в области сельского хозяйства и естественных наук, и школа при Биостанции юных натуралистов заключает договоры с Госторгом, Наркомземом и другими организациями, что позволяет начать готовить работников «средней квалификации».

Так из общества любителей природы, имевшего изначально полуформальный статус, к 1930-м годам появилась институализированная практика, ставшая частью системы государственного образования.

АВИАМОДЕЛИРОВАНИЕ

В годы первых полетов планеров в 1880-е у первых пилотов, экспериментаторов и исследователей еще не было зачастую институтов, соответствующих тем увлечениям, которыми позволяли заниматься кружки. Однако кружков становилось все больше, увлечение воздухоплаванием

заражало как молодых людей, так и состоявшихся ученых, и в 1909 г. по инициативе проф. Н. Е. Жуковского в Императорском Московском техническом училище (ныне МГТУ им. Н. Э. Баумана) началось чтение курса теоретических основ воздухоплавания. Развитие воздухоплавания способствовало росту интереса среди молодежи, в стенах различных учебных заведений стали появляться кружки любителей воздухоплавания. В 1909–1914 гг. в стране появились самолеты Я. М. Гаккеля, Д. П. Григоровича, И. И. Сикорского и др. В предвоенные годы общества воздухоплавания Петербурга и Москвы устраивали выставки техники и полеты на воздушных шарах, в том числе из Петербурга в Москву. Был учрежден императорский Всероссийский авиаклуб. *Государство в лице своего правителя признало будущее за новым увлечением, новым видом спорта и новой областью научно-технического творчества.*

И вот 1 июня 1910 г. в Петербурге открылась первая в России школа авиации, а в июле начал работу Военно-авиационный класс при Одесском аэроклубе. Происходит постепенная институализация увлечения молодежи новым видом технического творчества, новой отраслью науки и техники вокруг того, что авторы методички называют практикой будущего.

Параллельно обучению летчиков начинается строительство специализированных заводов и самих самолетов, и накануне Первой мировой войны Россия располагала уже самым многочисленным воздушным флотом среди воюющих держав: 244 самолета в составе 39 авиаотрядов [Российская авиация 2004] — *практика будущего входит в военные интересы государства, получает ресурсы для собственной реализации, превращаясь в передовую технологию.*

Проходит еще несколько лет, и за годы революции и гражданской войны вырастают дети, для которых самолет является новым, недавним изобретением, однако уже понятной и привычной реалией жизни[1]. После установления советской власти развитие авиации продолжается, и в 1923 г. при Обществе друзей Воздушного флота (ОДВФ) была со-

[1] Так же, как сейчас десятилетние школьники спокойно пользуются смартфонами.

здана секция юных друзей Воздушного флота, положившая начало массовому развитию детского авиамоделизма. Уже в следующем, 1924 г. в Москве впервые прошли соревнования авиамоделистов-школьников, а в Туле открылась первая в стране выставка детского технического творчества [Сафронов 2017]. Через два года в Москве открывается первая детская техническая станция — ДТС. Школьники СССР начинают массово заниматься конструированием самолетов, мечтают стать летчиками. Быть летчиком или механиком почетно, интересно, здорово. В 1930-е годы советские школьники устанавливают мировые рекорды в авиамоделизме, а их работы демонстрируются на Всемирной выставке в Нью-Йорке. *Так опыт пионеров мировой авиации становится спустя полвека доступен каждому советскому школьнику.*

РАКЕТОМОДЕЛИРОВАНИЕ

Похожим образом произошла несколькими десятилетиями позже институализация кружков ракетостроения.

Историю ракетостроения принято отсчитывать со статьи К. Э. Циолковского, однако в течение многих лет его работы не привлекали внимания государства, пока, уже после установления советской власти, не появились публикации о достижениях ракетостроения в Германии. Далее следуют проекты ракет немецкого инженера Германа Оберта, Фридриха Цандера, выходят в свет фильм Фрица Ланга «Женщина на луне» и роман А. Толстого «Аэлита» — все это случается в одно десятилетие, и, конечно, не может не быть взаимосвязано.

В 1925 г. академиком Д. А. Граве в Киеве был создан кружок по изучению и завоеванию космоса. В апреле — июне 1927 г. в Москве Ассоциацией изобретателей-инвентистов (АИИЗ), была организована первая международная выставка проектов межпланетных летательных аппаратов. Изобретаются первый жидкостный ракетный двигатель Оберта, а Цандер изобретает свой ОР-1 («Первый опытный реактивный»). Ученые понимают, что для создания жидкостного ракетного двигателя нужна теория двигателей, но теория не может возникнуть без двигателя [Космонавтика 1970].

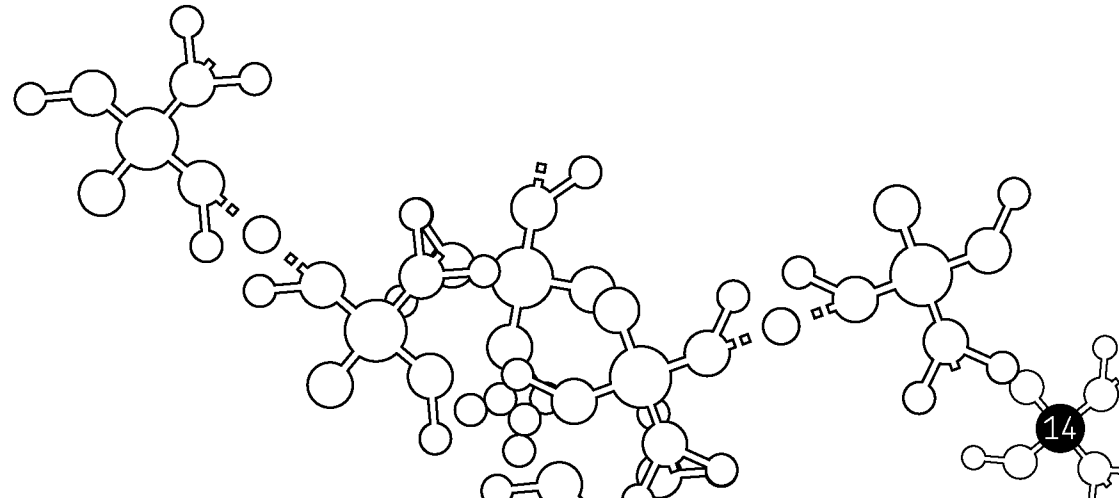
Примерно в это время Цандер начинает формировать Группу по изучению реактивного движения (ГИРД). И до этого в стране появлялись группы ракетчиков-энтузиастов, но они достаточно быстро прекращали существование, не имея ни четких задач, ни финансирования. Для ГИРД задача была четко сформулирована «сверху»: необходимо было спроектировать и создать ракетоплан «РП-1». Первоначально некоторые ученые и инженеры (тот же Королев) участвовали в ГИРД на добровольных началах, не являясь его формальными членами. «Характерно, что главным критерием отбора (в ГИРД) были "воодушевление", "понимание больших задач", "интерес", а не профессиональные качества. ГИРДовцы работали только из интереса и на основе неподдельного энтузиазма. Поэтому в шутку они расшифровывали свою аббревиатуру как "Группа инженеров, работающих даром"»[1]. Однако в 1932 г. государство осознало перспективы применения ракет в военном деле, и выделило средства и помещение для формирования московского штата ГИРД. Начальником ГИРД был назначен Королев. Старт первой советской ракеты «ГИРД-09» состоялся 17 августа 1933 года. Ракета поднялась на высоту около 400 м, ее полет продолжался 18 секунд и был признан успешным [Первушин 2011].

Привлечение новых людей к развивающейся области набирало обороты: параллельно с этим МосГИРД развернула широкую лекционную пропаганду, кроме этого был организован Реактивный научно-исследовательский институт — *ракетостроение стало легальной отраслью, в которую государство начало вкладывать деньги и за развитием которой пристально наблюдали власти*. МосГИРД, иногда именовавшаяся центральной, оказывала помощь группам и кружкам по изучению реактивного движения в других городах СССР. В 1934 г. пропагандистские и просветительские функции были возложены на вновь организованную Реактивную группу Центрального совета Осоавиахима, успешно продолжавшую работать до конца 1930-х годов и создавшую ряд оригинальных небольших экспериментальных ракет. В 1932 г. ЛенГИРД организовала курсы по теории реактивного движения [Глушко 1987].

1 Сайт исследовательской творческой группы и центра «Солярис». URL: http://itgsol.ucoz.com/news/82_goda_nazad_byla_sozdana_gruppa_izucheniia_reaktivnogo_dvizheniia_gird/2013-09-15-361 (Дата обращения: 23.08.2018).

В 1932 г. предложение об организации института поступило от МосГИРД и ЛенГИРД. В письме М. Н. Тухачевскому ЛенГИРД предложила организовать институт на ее базе, поскольку она объединяет более 400 человек, интересующихся реактивным движением. Институт был создан и передан в промышленность. *Ракетостроение, как ранее авиация, было институализировано и заняло свое место в системе образования.*

Тремя этими примерами мы постарались продемонстрировать то, как практики, в свое время бывшие практиками будущего, становились частью экономики и образования нашего государства. Все эти практики существуют и сейчас, в том числе в формате школьных кружков, кружков домов творчества и т. п. Составители методички ни в коем случае не хотят преуменьшить вклад кружков, обучающих тому, что мы можем назвать практикой настоящего (см., например, [Рожков 1986]) — актуальным в наши дни навыкам, которые пригодятся инженерам: программированию, пайке, созданию радиопередатчиков — это те необходимые в настоящем навыки, использование которых пригодится будущим ученым-инженерам, и нам бы хотелось, чтобы участники таких кружков включались в работу над технологиями будущего. Цель нашего пособия — сформировать условия для появления в стране технологических кружков, в которых то, что еще не стало обыденностью, становится содержанием совместной деятельности взрослых и детей. Такие кружки мы и называем кружками практик будущего.



1.2. ПРАКТИКИ БУДУЩЕГО

Раскрывается содержание понятия «практика будущего», обсуждается, какие требования нужно предъявлять к работе кружка и осваиваемым учащимися технологиям, чтобы данную практику можно было считать практикой будущего.

В предыдущем разделе пособия мы постарались показать читателю становление практики, которая из передовой, еще не освоенной государством/бизнесом технологии или методики обучения (в случае с кружками юннатов) постепенно, по мере институализации, становилась доступна сперва увлеченным профессионалам, а затем, на уровне кружков при школах, клубах и домах творчества — каждому школьнику. Становясь массовой и доступной, любая практика неизбежно упрощается до уровня своего среднего носителя, в нашем случае — школьника, которому педагог преподает основы авиа- или ракетомоделирования. При этом учащимся как правило предлагаются типовые задания, сложность которых растет по мере их обучения, но которые принципиально уже кем-то решены. Так же, как на уроке алгебры ученик решает по учебнику примеры, он начинает в рамках кружка выполнять задания, уже давно кем-то до него выполненные. Педагог, не занимающийся при этом ничем другим, кроме преподавания алгебры или ведения кружка, год за годом дает своим ученикам одни и те же (пусть и с некоторыми вариациями) задания, постепенно уходя все дальше от момента изобретения нового, поиска новых решений и выхода на новые уровни технического творчества. Так конструктор из творца новых машин может превратиться в винтик системы, в рамках заказа конструкторского бюро создающий чертеж за чертежом и не имеющий возможности создать уникальный двигатель или прибор. То есть профессионал, прежде готовый совершить прорыв, ответить на вызов своего времени, превращается в простого исполнителя и таким образом примитивизирует свою деятельность. Более того, в рамках воспроизведения решений, уже существующих в среде, не задействуется тип мышления педагога, связанный с изобретением новых решений, проектированием жизненного цикла изделия, созданием востребованных решений, ведь при воспроизведении чужих решений задач педагог не сталкивается сам с этими задачами, и, следовательно,

учащиеся не имеют возможности освоить тот способ мышления, который необходим для решения перечисленного класса задач.

Подобным образом, по принципу франшизы, работает сейчас огромное количество кружков в нашей стране: кружков, которые воспроизводят уже отлаженную, отработанную и понятную практику, не помышляя о вызовах современности и, тем более, о вызовах грядущего. Будет ошибкой утверждать, что в советских кружках у учащихся не было возможности расти и изобретать. Безусловно, во многих из них создавались условия для выхода «наверх». Поток изобретательских решений, публиковавшихся в журнале «Техника — молодежи», показывает это. Но нельзя сказать, чтобы эти решения нашли применение на практике. Проблема журнала «Техника — молодежи» была однажды высказана Владимиром Пирожковым, промышленным дизайнером, возглавляющим Инжиниринговый центр прототипирования высокой сложности на базе НИТУ МИСиС: опубликованные там новаторские решения клались на полки библиотек и забывались, в то время как заграничные ученые читали их и претворяли в жизнь [Хамраева 2018; Шалина 2016]. Переход от идеи к ее реализации на практике не был запущен в кружках в советское время. При всей отлаженной в СССР системе инженерного образования, способам превращать новые технологии в новые востребованные продукты специально никто не учил, тем более на школьном уровне, и это несмотря на то, что была создана и преподавалась Теория решения изобретательских задач. После распада системы КБ и их связки с заводами в 1990-е годы эта цепочка окончательно развалилась. Сейчас в современной России, как и во всем мире, инженер должен одновременно обладать навыком проектирования и уметь продвигать свои идеи, чтобы они меняли окружающую реальность, не оставаясь публикациями на бумаге или в интернете, поскольку именно запуск проекта (продукта) в реальный мир может подтвердить новизну и осмысленность изобретения.

Именно поэтому будущих инженеров нужно учить в рамках подхода, в основе которого лежит *проектирование как основной тип деятельности участника*. Проектный подход является частью системы государственного образования, однако его вхождение в образовательные учреждения

проходит непросто. Причем в России разработаны уникальный метод организации проектной деятельности учащихся, построенный на разработках Московского методологического кружка (Г. П. Щедровицкий, Н. Г. Алексеев, О. И. Генисаретский и другие), — методологическая школа организации коллективной мыследеятельности, теории развивающего обучения (В. В. Давыдов, Д. Б. Эльконин) — психолого-педагогическая школа, продолжающая подходы Л. С. Выготского, и мыследеятельностной педагогики (комплексной модели образования, созданной научным коллективом под руководством Ю. В. Громыко, объединившим подходы Методологического кружка и теории развивающего образования) [Чаусов 2017].

Как пишет Ю. В. Громыко, «проектное мышление помимо определения того, как надо, еще всегда нацелено на выявление того, что может быть в будущем. Именно из видения будущего проектное мышление берет свою энергетику. Вычленение нормы и построение видения будущего внутренне связаны» [Громыко 1997].

Проектный подход позволяет поставить учащегося в ситуацию, когда у него вместо необходимости заучивать формулы или повторять за педагогом действия возникнет мотивация самостоятельного получения знаний, а также навык анализа собственных знаний и понимание того, чего именно ему не хватает. При этом ученик оказывается поставлен в ситуацию, когда готовых ответов на задачу нет, ему необходимо самостоятельно проанализировать ситуацию, выявить проблему и предложить ее решение. Так формируется мышление, и только так можно выйти к новой идее, попробовать то, что до тебя мало кто пробовал. Таким образом ученик перестает быть только воспринимающим звеном в образовательном процессе и занимает в нем активную позицию. Он способен быть не только исполнителем, но и изобретателем в полном смысле этого слова, способен не только постигать практики настоящего, но и включаться в практики будущего. Но что такое эти практики будущего?

Практика будущего — это объединение ведущих носителей прорывных технологий со школьниками или студентами для замысливания и воплощения в реальности нового уклада жизни людей, основанного

на прорывных технологических решениях[1]. Применение практики будущего меняет взаимоотношения в данной сфере жизни и за счет этого открывает новые рынки и формирует общественное богатство.

С нашей точки зрения настоящая практика будущего должна соответствовать следующим критериям:

1. Решение вызова мирового уровня с применением новых технологий. Благодаря такому решению появляется новый рынок, новая отрасль или новые формы общественных отношений.

2. Практика будущего включает мышление будущего и о будущем (выращивание нового мышления вместе с практикой).

3. Осознанность участников, их активное включение в центральную, «ядерную» деятельность, не просто наблюдение или исполнение указаний научного руководителя.

4. Практика должна разрабатываться и апробироваться с участием молодых людей (школьников, студентов и т. д.) — тех, кто в будущем станет ее реализовывать.

Важно отдельно отметить, что поскольку в основе практики будущего лежит подлинная проблема, вызов, то верно будет утверждать, что практика будущего всегда связана с определенными ценностями. Развитие и внедрение в жизнь практики будущего невозможно без принятия этих ценностей. Так, например, Ольга и Владимир Гершензоны много лет реализуют миссию демократизации доступа к изображениям Земли из космоса, работая в том числе со школьниками. В 2019 г. они планируют реализовать программу «Бельки 2019», в рамках которой школьники будут работать с космическими снимками акватории Белого моря, чтобы обнаружить на льдах места залежек детенышей гренландского тюленя

1 Подробнее о практиках будущего в кружковом движении можно послушать в диалоге «Алексей Федосеев и Михаил Просекин: диалоги о будущем на “Острове 10-21”» — https://youtu.be/iUCv60bEDuA.

и передавать эту информацию государственными органам для корректировки движения судов в обход залежек животных [Недюк 2018].

Приведем несколько примеров практик будущего с позиции современности.



ПРИМЕР 1. Проект, под который практика будущего еще не сформирована — создание индивидуализированных сервисов на основе данных со спутников дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) любым частным пользователем. Очевидно, что вопрос создания глобальных и индивидуализированных сервисов на основе спутников ДЗЗ, позволяющих решать различные задачи современной экономики, лежит как в русле приоритетов государственного развития в России (например, проект «Сфера»), так и в поле приоритетов компаний, работающих на международном рынке ДЗЗ.

Данный проект является комплексным — он предполагает решение нескольких технологических вызовов:

1. Технологии по созданию многоспутниковых группировок, обеспечивающих глобальное покрытие при низкой стоимости аппаратов: создание новых доступных технологий в области космического «железа» (кубсатов[1]) приведет к удешевлению рынка производства спутников. При условии появления автоматизированных производств спутников возможность создания доступных глобальных группировок возрастет. Примером отечественной компании, двигающейся в данном направлении, может послужить сколковская компания «Спутникс».

2. Новые технологии приема и обработки данных: получение данных со спутников станет не сложным дорогостоящим процессом, связанным со строительством огромных антенн, а сможет реализовываться на основе мобильных конструк-

[1] Кубсаты — малые и сверхмалые искусственные спутники Земли для исследования космоса, имеющие объем не более нескольких литров и массу в единицы килограммов.

ций, доступных широкому кругу потребителей в самых разных уголках мира.

3. Инфосервисы на основе космических данных: создание многоспутниковых группировок ДЗЗ открывает возможности по персонализации рынка данных дистанционного зондирования. Иными словами, получить данные со спутников станет так же несложно, как приобрести смартфон в наши дни, а доступ к разным видам данным с них будет продаваться в виде специальных приложений, которые пользователи смогут установить на свои индивидуальные устройства. При помощи таких приложений каждый человек сможет получить персональный доступ к нужной именно ему информации о любом параметре в любой точке планеты: рыбак узнает, куда ему лучше прямо сейчас плыть на лодке, чтобы наловить побольше рыбы; активисты борьбы с лесными пожарами смогут, настроив нужную периодичность, получать снимки с участков леса, которые закреплены за ними; компании, отправляющие грузы, смогут следить за их перемещением не через сайт перевозчика, а самостоятельно. Среди производителей ПО будет идти конкуренция за то, насколько большой спектр запросов каждый из них может обработать при помощи сети спутников.

Последний барьер является ключевым, наиболее комплексным, требует решения множества межотраслевых задач — от инженерных и технологических (разработка «железа» и ПО) до политических и юридических (режим доступа к снимкам и данным).

Первично внедрение данного проекта в образовательную практику в России было осуществлено в 2014 г. в ходе проведения федеральной инженерно-конструкторской школы «Лифт в будущее» [Белинская, Сергеев, Громыко 2017]. С момента проведения этой инженерно-конструкторской школы данный проект развивается на многих других мероприятиях и программах, как школьных: школы «Лифт в будущее», школы компании «Иннопрактика», образовательные программы Фонда «Талант и успех»,

всероссийский форум «ПроеКТОриЯ», Олимпиада НТИ, — так и в рамках проектов состоявшихся специалистов, работающих в частных космических компаниях, институтах, университетах и подразделениях Роскосмоса, коммерческих проектах, а также по грантам. При этом введение школьников в данную работу осуществляется в совершенно различных направлениях: от работы с проектированием космической техники (спутников) и моделирования работы космических аппаратов на орбите до решения предпринимательских задач по расчету группировок и возможных сервисов. Не менее разнятся и форматы работы: от всероссийских конкурсов по реализации «модели» будущего сервиса до создания новой версии «прототипа», проверки готовности спутниковой платформы.

Квинтэссенцией реализации этого проекта на момент написания настоящего пособия являются несколько объектов:

- Спутники SiriusSat-1 и SiriusSat-2, созданные школьниками, сотрудниками компании «Спутникс», учеными НИИЯФ МГУ при участии ряда экспертов из космической отрасли (ПАО «РКК “Энергия”» и госкорпорация «Роскосмос») в рамках образовательной программы «Большие вызовы» в июле 2017 г. [Молодых, Венина 2017]. На сегодняшний день спутники успешно запущены, работают в штатном режиме и передают данные о радиационных микровысыпаниях в рамках научной задачи НИИЯФ МГУ по изучению радиационных поясов Земли. Данный проект является первым примером в России, когда школьники участвуют на этапе как сборки и тестирования, так и проектирования космических аппаратов.

- Платформа для создания спутников-кубсатов, созданная сотрудниками «Спутникс» в рамках гранта, полученного компанией в Фонде содействия инновациям. Спутники SiriusSat созданы в рамках проекта разработки платформы на образовательной программе «Большие вызовы» школьниками и наставниками в июле 2017 г. Данная платформа является принципиально открытой и позволяет различным образовательным организациям решать задачи по обучению созданию и проектированию космической техники.

- Малые мобильные станции приема данных, прототип которой был создан школьниками на образовательной программе «Большие вызовы» с наставниками компании «Лоретт» в 2018 г. Школьники работали над наземной инфраструктурой: усовершенствованием прототипа станции приема Lorett, для того чтобы создать мобильную конструкцию.

- Конкурс «Бельки» компании «Лоретт» в рамках Всероссийской программы «Дежурный по планете», запущенной Фондом «Талант и успех», Фондом содействия инновациям, Сколковским институтом науки и технологий и госкорпорацией «Роскосмос», в рамках которого школьники со всей страны решают задачи мониторинга движения арктических льдов, судов и популяции бельков. У школьников в любой школе или кружке есть возможность взять спутниковые снимки, находящиеся в открытом доступе в рамках программы, и начать делать программное решение, обеспечивающее распознавание молодых бельков на снежном покрове, и построение морских путей с учетом расположения колоний молодых бельков, затем предложения изменения путей морских судов будут отправляться в координационный центр. Принципиальное отличие данной образовательной инициативы состоит в том, что здесь создается массовое движение школьников, а не проектируются единичные образцы космической техники. Фактически такое движение является прообразом сети пользователей перспективных сервисов, использующих оперативные данные космической съемки Земли.

Над всеми этими проектами работали различные сотрудники перечисленных организаций, педагоги общего и дополнительного образования и школьники со всей страны, которые в рамках перечисленных образовательных мероприятий сформировали сообщество.

По сумме факторов создана широкая практика работы школьников со сложными, еще не решенными задачами совместно со специалистами индустрии, с использованием передовых технологий, с синергетическими эффектами между разными частями проекта (спутники, сервисы геоданных, наземная инфраструктура), в рамках которой формируется поколение молодых людей с опытом быстрого формирования систем дистанционно-

го зондирования земли для решения прикладных задач, которые до этого десятилетиями оставались нерешенными, с низким порогом входа и возможностью в том числе и индивидуально решать сложные мониторинговые задачи. Сложность, но одновременно и уникальность данного примера связана с тем, что при включении молодежи в еще только возникающую практику будущего необходимо решать сразу несколько задач:

1) решение технологических проблем;
2) создание технологий обучения;
3) преодоление юридических, организационных и политических барьеров;
4) хеджирование предпринимательских рисков и проч.



Пример 2. Практика, которая в мире уже существует, однако еще не стала ведущей на рынке — **практика участия конечных потребителей электроэнергии (например, частных домов) в управлении большими энергосистемами.**

В настоящее время в электроэнергетике назрела следующая проблема: большие электростанции не справляются с необходимостью постоянно управлять балансом генерации и потребления электроэнергии. В связи с постоянным ростом энергопотребления в мире этих мощностей становится нужно все больше и больше, что связано с тратой огромных денег и ресурсов. Альтернативным способом регулирования этого баланса является создание маленьких станций, которые будут работать как системы агрегирования электроэнергии, которую использует множество отдельных пользователей (домовладельцы, частные предприятия, образовательные учреждения, заводы и пр.). Сагрегировав множество потребителей и дистанционно управляя их приборами, можно получить средство для управления энергосистемой и не строить новую большую электростанцию. Все что для этого необходимо — чтобы входящие в данный агрегатор дома были подключены к интернету и вместо обычных электророзеток в них стояли «умные розетки». При наличии таких розеток получение 100 МВт электроэнергии будет стоить примерно в 1000 раз дешевле, чем строительство новой электростанции, которая будет эту

энергию аккумулировать[1]. Удобство данной системы состоит в том, что прибор, которым будет управлять эта розетка (например, пылесос, кондиционер или миксер), и так стоит в доме у пользователя и регулярно используется по назначению. Пользователю, подключенному к агрегатору электроэнергии, будет необходимо только предоставить к своей розетке доступ, и в то время, когда прибор не будет использоваться (например, пока его хозяин находится на работе), нагрузка на энергосистему будет падать в 4–5 раз. Таким образом, если среди сотен тысяч людей, пользующихся кондиционерами в жарком Сингапуре, несколько десятков тысяч начнут дистанционно включать охлаждение в своих домах по пути с работы и отключать его на первые сорок-пятьдесят минут пребывания в доме, пока тот уже охлажден, работа «электрического агрегатора» будет сберегать систему не хуже новой электростанции, на строительство которой ушло бы много тысяч долларов.



Пример 3. Практика, для появления которой есть все технологические предпосылки и не хватает только инициативы. **«Алмазный век, или Букварь для благородных девиц»**[2].

Технологические революции сначала в области электроники, а теперь — и в машинном обучении и технологиях искусственного интеллекта сделали возможным создание распределенных систем-ассистентов для обучения детей и молодежи, как это было показано фантастом Нилом Стивенсоном в романе «Алмазный век, или Букварь для благородных девиц», — ассистентов, которые сочетают в себе функции тьютора, наставника, библиотеки, системы создания индивидуальных образовательных траекторий — и обеспечивают эти функции через электронное носимое устройство, потенциально доступное каждому молодому человеку. Потенциально подобная система может послужить инструментом, повышающим результативность процесса обучения очень сильно, хотя в реальности более вероятно, по крайней мере в первое время, использование таких систем

[1] По различным экспертным оценкам, строительство новой электростанции стоит порядка 1000 долларов США за Вт, в то время как «умная розетка» стоит около 10 долларов на 15 кВт.

[2] Название взято из одноименного романа писателя Нила Стивенсона.

в качестве ассистивной системы для педагога, а не как полная его замена. Примером такой ассистивной системы с некоторой, пока неполной, степенью автоматизации (но только для процесса изучения школьных предметов, без функций тьютора, наставника и ряда других) может служить проект «Академия Хана», подробно описанный в книге [Хан 2015].

Более того, и этого эффекта на настоящий момент нет ни в одной системе, сами обучающиеся могут становиться авторами содержания такой системы, становятся соавторами курсов и модулей. Эта особенность может обеспечить ряд качественных изменений: для системы образования повышается качество образовательных материалов за счет краудсорсинга[1] со стороны обучающихся и педагогов; с точки зрения самих обучающихся размывается граница между познавательной деятельностью (в рамках которой обучающийся занимается исследованием и систематизацией накопленных знаний) и проектной деятельностью, направленной на изменение окружающего мира. В свою очередь такие изменения позволят увеличить скорость актуализации и обновления образования и сформировать навыки и привычки деятельности, направленной на результат, у школьников.

На настоящий момент подобные системы полностью отсутствуют, однако очевидно, что потенциал создания таких систем велик, но в силу огромных трудозатрат по созданию самообучающейся системы, подготовки данных, масштабного тестирования — в ближайшее время подобная система не появится, в частности потому, что на настоящий момент отсутствует необходимая критическая масса людей, видящих создание подобной системы как свой жизненный проект.

В связи с этими объективными сложностями, которые служат барьером для полноценной реализации проекта при использовании современных общественных институтов капиталистической экономики и государственных программ, создание подобного проекта в рамках системы кружков

[1] Краудсорсинг — привлечение к решению тех или иных проблем инновационной производственной деятельности широкого круга лиц для использования их творческих способностей, вид мобилизации человеческих ресурсов и распределения задач между ними.

представляется обоснованным способом для реформы системы образования — краудсорсинг и распределенная разработка сотнями или тысячами школьников, студентов, молодых специалистов и их наставниками может стать тем двигателем, который начнет нарабатывать критическую массу и преодолевать барьеры.

По приведенным примерам видно, что практики будущего могут иметь очень разные темпы внедрения в повседневность и разные шансы на успешность этого внедрения. Есть практики будущего, которые быстро достигают стадии реализации и которым несложно обучить школьника, осваивающего школьный курс естественнонаучных дисциплин, однако есть и такие, о которых мы в настоящий момент можем только мечтать *(см. пример 1 выше)*.

Сама по себе практика будущего не требует включения в нее молодых людей в обязательном порядке, однако именно участие молодых людей позволяет обогатить практику будущего. Как видно из третьего примера («Алмазный век»), когда молодые люди оказываются целевой аудиторией проекта, они в первую очередь оказываются эффективным инструментом быстрого тестирования гипотез. Поскольку проект сложен, он может быть реализован только при помощи распределенной разработки и при общественном управлении независимых друг от друга кружков. Далее, когда к проекту начнут подключаться большие организации, он имеет шанс оказаться в итоге более масштабным, чем любая из коммерческих компаний могла бы себе позволить в отдельности[2].

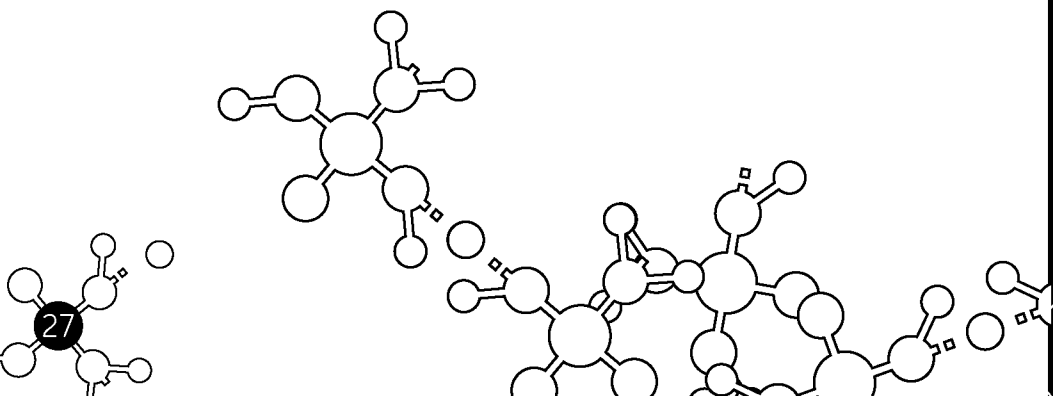
[2] Так произошло с созданием ядра операционной системы Linux: общественная распределенная разработка создала набор практик управления и институт распределенной разработки так, что коммерческие компании вкладываются в развитие на общих основаниях и сейчас уже производят до 80% всех изменений в системе и, в том числе, трудоустраивают специалистов, создавших и развивающих эту практику. Linux в целом и практика распределенной разработки в частности, включая протоколы и культуру работы с кодом, на настоящий момент полностью институционализированы и стали нормой.

Итак, именно наличие практик будущего в деятельности кружка нового типа мы считаем одним из ключевых отличий предлагаемой нами схемы работы «кружка 2.0», о которой мы расскажем в одном из следующих разделов пособия.

Здесь мы также хотим зафиксировать два разных образовательных результата, которые могут быть достигнуты при помощи работы кружка практики будущего:

1. Формирование типа мышления, который связан с освоением методов и инструментов, неизвестных или малоизвестных в обществе. Этот тип образовательных результатов возможен даже для тех практик, которые объективно являются практиками настоящего дня (например, программирование сайтов) — на уровне крупных городов, но не распространены в социальной среде, в которой растет ребенок. Пример такой практики — программа «Кружок», в которой два программиста ездят по деревням и учат детей решать проблемы при помощи создания сайтов.

2. Воспитание молодых людей, которые уже сегодня являются носителем объективно новой практики, которая массово не представлена еще нигде в мире. Необходимость разбираться с объективно существующими барьерами, сложностями и создание новых методов работы в рамках этой практики — важный образовательный результат, недоступный при решении уже решенных задач, даже если рядом с ребенком, в среде, нет носителей методов работы.

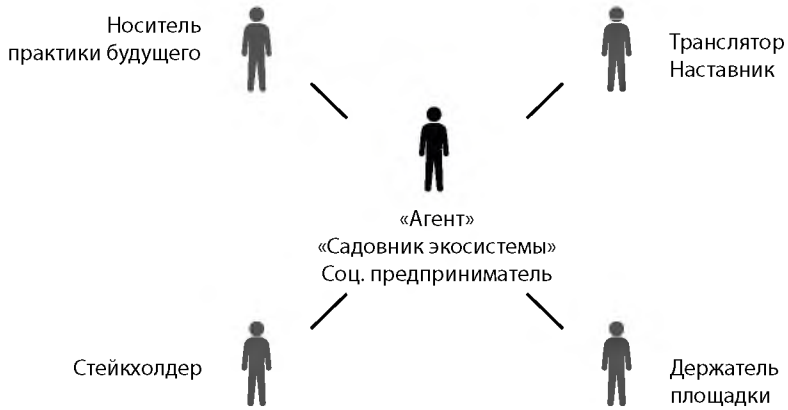


2. СХЕМА «КРУЖКА 2.0». РОЛИ УЧАСТНИКОВ

Вводится схема из пяти позиций: носитель практики будущего, транслятор, образовательная площадка, стейкхолдер и агент развития. Дается описание каждой из позиций. Читателю пособия предлагается опознать себя как участника схемы, найти свое место в будущей образовательной экосистеме.

Выше мы рассказали, что такое практика будущего в нашем понимании. В этой главе мы хотим рассказать читателю о том, какой нам видится модель кружка будущего, который мы называем «кружком 2.0» *(рис. 1)*. Возможно, это не единственный вариант организации кружка нового типа, однако целью данного методического пособия является описание и внедрение в практику той схемы, которую мы сами реализуем на практике (недаром у нашего пособия подзаголовок «инструкция по сборке»!). Мы также хотим рассказать здесь о том, как, на наш взгляд, должно выглядеть взаимодействие между участниками этой схемы.

Рис. 1. Модель кружка 2.0



Участниками схемы, ориентированной на создание кружков нового типа и практик будущего, на наш взгляд, являются носитель практики будущего, наставник, держатель образовательной площадки и стейкхолдер. Все эти действующие лица оказываются связаны между собой фигурой, которую мы называем агентом развития (своеобразный «садовник» образовательной экосистемы).

Остановимся немного подробнее на каждой из позиций в данной схеме.

- **Носитель практики будущего** — это человек, занимающийся собственной практикой будущего (см. предыдущий раздел пособия) и имеющий программу развития на ближайшие 10–15 лет, обладающий потенциалом включать в свою практику будущего молодых людей. Носитель практики будущего не обязательно должен сам понимать, что такой потенциал у него есть: помочь увидеть это и понять, каким образом можно включить школьников и студентов в данную практику будущего, может агент развития. Именно эта позиция в кружке отвечает за работу с проблемой и с передовым содержанием.

- **Наставник** — это педагог (не обязательно по образованию, но по призванию) — человек, занимающийся со школьниками в рамках отдельного проекта или кружка и заинтересованный во включении подростков в реальную научно-техническую и проектную деятельность. Такому педагогу не обязательно быть носителем практики будущего. Его основная задача — создать среду развития участников кружка, регулярно работать с участниками, давать им осваивать необходимые для работы базовые знания и практические навыки, которых им не хватает для включения в работу над практикой будущего (например, направлять учащихся к носителям знаний или компетенций, приглашать на занятия своего кружка таких людей). Еще одной важной задачей наставника является анализ вместе с учащимися той деятельности, которую осуществляет кружок. Наставник учит молодых людей рефлексировать над тем, как проходит их работа в кружке, определять собственные потребности и дальнейший путь, думать над осмысленностью совершаемой работы. Он же видит, куда стоит направить учащегося, какие навыки посоветовать ему приобрести, и одновременно

видит перспективные движения часто «наивной» мысли учащихся. Работа с проблемами, лежащими в основе практик будущего, вопросы этичности проектов и исследований учащихся тоже являются заботой взрослого, берущего на себя роль наставника.

- **Держатель площадки (среды)** — это позиция, которая обеспечивает пространство и возможность регулярной работы кружка. Примерами площадок являются центры молодежного инновационного творчества (ЦМИТ), фаблабы, вузы, образовательные центры, подростково-молодежные клубы, школы или другие организации. Площадка способна выступить местом, на базе которого будет осуществляться взаимодействие других участников схемы, только если в ней есть тот самый держатель площадки, который разделяет ценность кружка.

- **Стейкхолдер** — это предприятие, частная компания или предприниматель, образовательное учреждение (вуз или школа), регион или государство в целом, некоммерческая организация или любой другой носитель целей и ресурсов. Стейкхолдер может быть заинтересован в работе кружка и теоретически способен помогать в организации такой работы, формулируя проблему и предоставляя рабочие часы, помещение, экспертов, оборудование, педагогов или другие необходимые для работы кружка ресурсы. Стейкхолдером может быть как крупная бизнес-корпорация или благотворительный фонд, так и профильное министерство, региональная власть, школа, вуз и даже частные лица.

Таковы основные акторы схемы. Связываются между собой они через агента, который не всегда является отдельным физическим лицом. **Агент** — это функция, которую берет на себя тот из участников схемы, который больше всех заинтересован в появлении кружка и его работе. Это своеобразный архитектор, социальный предприниматель[1], связывающий

[1] Социальное предпринимательство — предпринимательская деятельность, нацеленная на смягчение или решение социальных проблем, характеризующаяся следующими основными признаками: социальное воздействие, инновационность, масштабируемость и тиражируемость, предпринимательский подход.

всех участников в единую сеть и за счет понимания интересов и потребностей всех участников делающий так, чтобы схема работала. Конечно, агент может быть и выделенной позицией, которая существует независимо от четырех других позиций. Так бывает, когда функцию агента берет на себя предприниматель.

В следующих разделах пособия мы подробнее остановимся на каждой из описанных позиций, делая фокус на том, каким именно образом человек, берущий на себя роль агента, может повлиять на желание стейкхолдера, носителя практики будущего, наставника или держателя площадки стать участником кружкового движения и способствовать реализации всей схемы. Кроме того, мы рассмотрим инструменты, которые помогут агенту построить экосистему и скооперироваться с другими экосистемами и агентами.

При реализации описанной нами схемы идеальная картина работы кружка нового типа выглядит следующим образом. Ученик школы, который хочет заниматься в техническом кружке, приходит к наставнику, который работает в связке с носителем практики будущего: консультируется с ним, передает ученикам основы технологии, устраивает для участников кружка дополнительные занятия. Делает это наставник не обязательно именно в школе или основном помещении своего кружка, а, возможно, на специально оборудованной площадке (в ЦМИТе или фаблабе), где есть необходимое пространство и оборудование, эта площадка становится *полигоном практики будущего* — практика не только разрабатывается, но и апробируется в окружающей площадку среде. Там же присутствуют эксперты и специалисты, которые при необходимости включаются в команду кружка — не только как трансляторы практики, но и как партнеры. В развитии проекта принимают участие стейкхолдеры, цели которых могут быть достигнуты в кружке, например, ими сформирован реальный заказ или они заинтересованы участвовать в будущей траектории участников кружка. Все это взаимодействие участников схемы поддерживается тем, что всех связывает агент экосистемы. Агентом может быть активный педагог, понимающий, какие компании в регионе могут быть заинтересованы в проекте и в каком ЦМИТе его города есть нужное оборудование. Роль агента также может выполнять и держатель образовательной пло-

щадки, стремящийся наполнить свое пространство актуальными с технологической позиции проектами. Агентом может быть представитель бизнеса или государства, который разрабатывает умную образовательную политику. Конечно, агентом может быть и социальный предприниматель. Более подробно об интересах и функциях каждой роли мы говорим в соответствующих разделах.

2.1. НОСИТЕЛЬ ПРАКТИКИ БУДУЩЕГО

Как мы определили выше, практика будущего — это еще не нашедшее массового применения, не ставшее элементом повседневности инновационное технологическое ядро, применение которого меняет взаимоотношения в данной сфере жизни и за счет этого открывает новые применения и рынки, при этом сама возможность реализации практики определяется этим технологическим ядром.

С нашей точки зрения носитель практики будущего способен:

1. Браться за вызовы мирового уровня с применением новых технологий. Актуальность данного вызова должна подтверждаться появлением благодаря практике новой ниши на рынке в широком смысле слова.

2. Занимаясь своей практикой будущего, держать в голове дальние временные горизонты и уметь думать, коммуницировать и действовать нестандартным образом.

3. Уметь включать в свою практику других (прежде всего молодых) участников и заражать их своей идеей.

В этом фокусе кружка происходит работа с проблемой и с передовым содержанием. Проблемное содержание характеризуется наличием нескольких точек зрения на существующий разрыв в деятельности, оно тесно связано с ценностным самоопределением анализирующего, его знаниями и фундаментальными установками. Проблема всегда общественно значима и одновременно персональна (мы можем выделить ее носителя).

Важной характеристикой носителя практик будущего является способность сформулировать проблему и предложить собственный способ ее разрешения.

Для того чтобы включить носителя практики будущего в работу со школьниками или студентами, важно показать ему осмысленность его работы с данной целевой аудиторией. У носителя практики будущего могут быть следующие мотивы включения в описанную нами выше схему:

- практика, которой он занимается, имеет непосредственное отношение к молодежи, и именно молодые люди могут стать разработчиками, тестировщиками и консультантами при доработке продукта (например, речь идет о новом революционном интерфейсе для смартфона или новом типе социальных сетей);

- практика имеет мало шансов быть реализованной в перспективе 2–5 лет, так как на пути реализации стоят барьеры, не имеющие даже теоретического решения на настоящий момент, и носителю практики важно найти сторонников, так как для ее реализации необходим широкий пул людей, обладающих компетенциями, недоступными на рынке труда — на уровне проектировщиков практики, а не просто исполнителей;

- данная практика является для носителя не основной, а попутной к его основной разработке — на нее не хватает собственных сил, но проработать этот вариант было бы очень ценно. Здесь на первое место выходят не возраст или культурные особенности молодежи, но скорее их амбиции, энергия, наличие свободного времени при достаточном уровне квалификации и пр. — другими словами, возможность найти союзников в молодых людях.

Хочется также отметить, что к носителям практик будущего мы относим далеко не только технологических «гуру»: это могут быть и передовые ученые, и люди искусства с мировым именем, и духовные лидеры. Носители любой практики (не обязательно именно практики будущего) могут быть как непосредственными носителями содержания (новой технологии

или знания), так и носителями новых социальных форматов, которыми могут быть практики мышления, сообщества определенного типа (участники которых связаны чем-то большим, чем просто работа над одной темой), долгосрочное наставничество, подразумевающее курирование учащегося на двадцатилетнем горизонте, или даже полифоническое кураторство — формат, при котором у учащегося есть несколько кураторов, каждый из которых направляет его движение в определенном аспекте его профессионального развития. Таких новых социальных механизмов в мире в настоящее время исчезающе мало, и их тиражирование, на взгляд авторов данного пособия, необходимо в изменяющемся (VUCA[1]) мире XXI века.

2.2. НАСТАВНИК

Наставник является критически необходимым участником взаимодействия в кружке новой формации. Именно он удерживает гуманитарно-ценностную миссию своего кружка и может проблематизировать практику будущего с детьми, дать детям возможность понять как перспективы развития области, которой они интересуются, так и варианты собственного дальнейшего пути, навыков и компетенций, которыми участник кружка должен обладать для того, чтобы двигаться дальше.

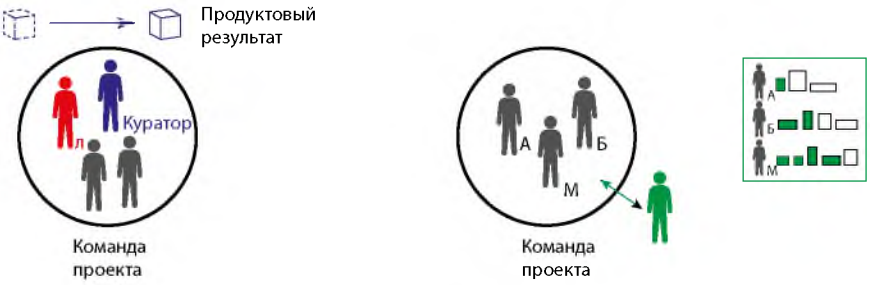
Наставник несет на себе всю рамку работы с учащимися, без его помощи носитель практики будущего не будет заниматься с молодыми людьми, так как в первую очередь увлечен самой своей деятельностью, и его фокус лежит не в поле развития других. Именно педагог, наставник больше всех взаимодействует с участниками. Помимо этого бывает так, что он осуществляет координацию своего кружка с другими участниками схемы (беря, таким образом, на себя хотя бы частично роль агента): удерживает в поле своего внимания запросы носителя практик будущего или площадки, на которой идет работа его кружка, снимает лишнюю нагрузку

[1] VUCA — акроним английских слов volatility (нестабильность), uncertainty (неопределенность), complexity (сложность) и ambiguity (неоднозначность). Мир VUCA — это мир, в котором задачи прогнозирования трудно реализуемы.

с носителя практики будущего, который может быть не готов уделять работе со школьниками или студентами больше нескольких часов в месяц.

Наставник характеризуется тем, что он должен удерживать две позиции одновременно: помочь участникам достигнуть продуктового результата (позиция *куратора*) и обеспечить их развитие (позиция *тьютора*) *(рис. 2)*.

Рис. 2. Наставник: и куратор, и тьютор



При этом каждый из этих результатов обладает собственной динамикой при работе с конкретным проектным замыслом *(рис. 3)*.

Рис. 3. Результаты деятельности наставника



Для достижения результатов работы кружка наставник распределяет образовательную нагрузку учащегося по другим социальным институтам: часть программы участник кружка может освоить на соответствующих уроках в школе, научиться работать с оборудованием — в ЦМИТе или фаблабе под руководством тамошних педагогов, освоение части материала наставник может отдать учащемуся на самостоятельное освоение и осуществить затем его контроль.

Кроме того, как уже было сказано, наставник, как самый близкий и постоянно контактирующий со школьником взрослый, занимается диалогово-рефлексивной коммуникацией.

Составители данного пособия отдают себе отчет в том, что позиция наставника, описанная нами, не равна позиции, традиционно занимаемой руководителями существующих кружков в системе дополнительного образования. Мы говорим про наставника, который учит не конкретным предметам, навыкам или даже области практики, а широте восприятия, базовому знанию в областях науки и технологии, диалогово-рефлексивным методикам, широким коммуникационным навыкам.

Такой тип наставничества не похож и на то, что называется наставничеством на производстве. В нашем случае наставник является проводником идей, создателем проактивных пространств. Он тот, кто умеет сделать так, чтобы люди, обладающие конкретными навыками (пайки, языков программирования, 3D-моделирования и пр.), передали эти навыки участникам технологического кружка. Наставник может обладать необходимыми для обучения участника его кружка hard skills[1], но не должен ограничиваться передачей учащимся только этих навыков. Он должен быть способен транслировать не только и даже не столько свое содержание, но давать возможность ученым или инженерам, имеющим опыт непосредственной реальной работы с технологией, этот опыт передавать. Наставник же организует для этого деятельностную рамку и пространство.

В чем же интерес быть наставником, спросят нас руководители кружков, умеющие научить тех, кто к ним приходит, всему, что необходимо в рамках своей темы. Одна из ключевых мотиваций человека идти в эту деятельность заключается в том, что за жизнь он проживает больше жизней, чем человек, занятый одним видом деятельности. Разумеется, и наставник не может быть универсален, у него тоже есть специализация и основное поле деятельности: кто-то может более эффективно управлять инженерными проектами, кто-то — исследовательскими.

[1] Hard skills (англ. «твердые навыки») — это набор профессиональных навыков и умений, связанных с технической стороной деятельности.

Насколько нам известно, на данный момент в нашей стране нет программ, которые обучали бы педагогов становиться наставниками кружков практик будущего в понимании настоящего пособия, в то время как потребность в них уже очень велика. В стремлении закрыть эту брешь Открытым университетом «Сколково» и кружковым движением была проведена первая школа наставников проектного обучения на базе инновационного центра «Сколково», в рамках которой наставники познакомились с организацией проектной деятельности/проектного обучения и созданием условий для их интеграции в университеты, школы, кружки, ЦМИТы, технические клубы, а также в команды организаторов детско-юношеских конкурсов, соревнований и олимпиад[1]. А уже с 2017 г. специалистами Фонда «Сколково», Агентства стратегических инициатив, Открытого университета Сколково (ОтУС) и рабочей группы НТИ «Кружковое движение», которые много лет работают в области проектного обучения, развивается проект Академии наставников, в рамках которой был создан онлайн-курс, слушатели которого получают знания о жизненном цикле проекта, организации среды для проектной работы и основных инструментах работы наставника проектов[2].

2.3. ДЕРЖАТЕЛЬ СРЕДЫ (ПЛОЩАДКИ)

Как уже было сказано выше, держатель площадки — это позиция, которая обеспечивает пространство и возможность регулярной работы кружка. Примерами таких площадок являются центры молодежного инновационного творчества (ЦМИТ) и фаблабы, специальные площадки в вузах, образовательные центры, дворцы пионеров, подростково-молодежные клубы, школы и другие организации, на базе которых может происходить образовательная, творческая, инновационная активность. Именно на базе площадок осуществляется взаимодействие других участников схемы, однако для этого на существование площадки должен обеспечивать тот самый держатель площадки, который разделяет ценность кружка.

[1] Подробнее об этом см. на сайте инновационного центра «Сколково»: http://sk.ru/opus/p/project-learning-2017.aspx.

[2] Подробнее об этом см. в курсе «Как стать наставником проектов» на платформе «Лекториум»: http://project.lektorium.tv/tutor.

Такой человек является хозяином пространства общего диалога и сотрудничества, пространства, в котором созданы условия для совместного созидания, которым занимаются самые разные участники экосистемы. Для своей площадки держатель является своеобразным «садовником» по отношению к тем образовательным проектам, которые реализуются в подвластной ему сфере: он дает им необходимую пищу (оборудование) и воздух (пространство), подкормку (помощь лаборантов площадки) и помогает собирать урожай проектов, созданных на площадке.

В этом разделе мы попробуем выделить ключевые направления работы площадок, способы вовлечения молодежи в их работу и описать, какую роль играют площадки в рамках работы кружка 2.0.

КЛЮЧЕВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ ПЛОЩАДОК

1. **Площадка наработки hard skills.** Зачастую такая площадка связана с повторяемой программой работы, которая ведется короткими модулями. Например, так работают программы первого года обучения в «Кванториумах», детские программы компаний «РОББО», «Лига роботов», «Геккона». Нетривиальным примером тут является система «Кодабры», где площадки даже необязательно есть в реальном пространстве (преподаватель и ноутбуки просто перемещаются из одной библиотеки в другую), но существуют в виртуальном. Из-за плотного потока мероприятий сообщество из таких организаций складывается, к сожалению, далеко не всегда.

2. **Площадки для долговременной командной работы** (например, Центр проектной деятельности ДВФУ, Фаблаб Политех, фаблаб Московского политеха, программы «Кванториумов» второго и последующих лет), на которых проводятся более сложные и длительные программы, а также разрабатываются школьные и студенческие проекты. Основными резидентами такой площадки оказываются студенты и ученики средней и старшей школы. Так, в Петербургском политехе

в фаблабе занимаются студенты кафедры теоретической механики, в рамках которой ведется обучение по магистерской программе по методологии CDIO. Безусловно, данная образовательная среда сталкивается с различными трудностями. Так, например, фаблабу оказалось достаточно сложно встроиться в образовательный процесс вуза, так как образовательная махина вуза громоздка и неповоротлива, и вставить работу студентов вуза на площадке в расписание обязательных занятий оказывается очень трудно. Однако сами преподаватели университета регулярно приводят студентов для работы в фаблабе в свои учебные часы. Достаточно перспективным выглядит также то, что не так давно в Политехе был введен курс проектной деятельности, а фаблаб работает именно в проектной логике. Есть, однако, и другой опыт — опыт Московского политеха, в котором фаблаб прицельно создавался под проектную деятельность студентов (в рамках дисциплины «Проектная деятельность») и школьников (в рамках «Инженерной школы» (факультета)).

3. **Площадки подготовки к мероприятиям**, которые часто возникают на базе п. 1 и 2. Часть образовательных пространств страдает от дефицита содержания, имея при этом хорошее оборудование и уже организованные помещения. Такие площадки необходимо наполнить содержанием, которое может принести на площадку агент развития. Например, если команде учащихся нужно подготовиться к одному из двадцати соревнований робофеста или Олимпиады НТИ, фаблаб или ЦМИТ могут стать площадкой для такой подготовки. При этом сотрудники площадки могут выступать как лаборанты: следить за станками и помогать школьникам фрезеровать детали, — а могут выступать как наставники, направляя весь ход подготовки.

С другой стороны, именно подготовка к каким-либо инженерным соревнованиям может стать стимулом для появления в регионе новой площадки. Так произошло в Новосибирске,

где педагог из второй новосибирской гимназии П. Оконечников увидел в интернете задачи Олимпиады НТИ и загорелся идеей вывезти на олимпиаду учеников из своей гимназии. Благодаря инициативе преподавателя удалось убедить родителей купить для подготовки оборудование и конструкторы, Павел сам готовит учеников к олимпиаде, комбинируя инструменты, которые получает от методистов Олимпиады НТИ. В данном случае Павел выступает как наставник и преподаватель для своих учеников и одновременно — как держатель площадки, на которой осуществляется деятельность по подготовке к олимпиадам.

Похожим образом появилась площадка в Благовещенске, где педагог физико-математического факультета педагогического университета Галина Федченко заинтересовалась заочными этапами подготовки к Олимпиаде НТИ, считая это хорошим шансом для молодежи таких отдаленных регионов, как Благовещенск[1]. В результате деятельности Галины в Благовещенске появилась площадка, на которой педагоги, выполняя наставнические функции и получая методические материалы, помогают своим учащимся осваивать ранее недоступные им сферы науки и техники: анализ больших данных, нейротехнологии, автономные транспортные системы и пр. Подробнее об этих и других историях работы наставников и появления новых площадок в стране можно прочитать в блоге кружкового движения на образовательном портале «Мел»[2].

Команда, работающая со школьниками в таком формате, может как присоединиться к уже существующей площадке, так и сама стать площадкой подготовки к олимпиадам и позже —

[1] Подробнее см. в интервью Г. Федченко на портале «Мел»: https://mel.fm/blog/vladimir-servetnik/65318-ya-uchilka-do-mozga-kostey-i-gotovit-k-olimpiade-dlya-menya-zakhvatyvayushchy-eksperiment.

[2] https://mel.fm/blog/kruzhkovoye-dvizheniye/10482-nastavniki-olimpiady-nti.

методической площадкой. Подробнее об этом можно узнать на сайте Олимпиады НТИ[1] или Всероссийской робототехнической олимпиады[2].

4. Соревновательные площадки (часто объединены с п. 3). Доступ к соревновательной площадке — это принципиально важный для развития экосистемы ресурс. В сложившейся на сегодня ситуации проведение больших мероприятий — один из важнейших для развития участников и установления между ними связей приемов. Очные мероприятия, как уже говорилось, мотивируют участников, становятся важным дедлайном. Часто это единственная возможность встретиться и породить новые идеи для людей, большая часть взаимодействия которых происходит в сети. Примером площадки, принимающей у себя соревнования, является московская «Хорошкола» (ЧОУ «Хорошевская школа»), которая принимает у себя хакатоны Олимпиады НТИ и Сбербанка[3].

5. Коммерческие площадки, на которых мейкеры и стартапы создают некий продаваемый продукт. Часто они одновременно занимаются наработкой hard skills или руководством проектами. Помимо дополнительных финансов работа в таком формате может позволить площадке привлекать своих резидентов к реальной деятельности, которая является необходимой составляющей кружка новой версии, о котором мы говорим. Примерами таких партнерств можно назвать сотрудничество фаблаба «Политех» с компанией Viento[4], работу компании «Монолама» на базе фаблаба «Мисис» в 2017 г. и многие другие.

[1] http://nti-contest.ru/stat_ploshadkoi.

[2] http://robolymp.ru/season-2018/to-participate/kak-prinyat-uchastie.

[3] В целом «Хорошкола» — пример площадки, которая сочетает несколько позиций из нашего списка.

[4] См. подробнее: http://fablab.spbstu.ru/ru_RU/partners.

6. Ивент-площадки. Некоторые площадки пользуются тем, что можно назвать «ивент-образованием» — пропускают своих участников через разные мероприятия, которые дают участникам взрывной, а не поступательный рост навыков и компетенций. Ряд площадок занимается при этом осознанным проектированием образовательной траектории своих резидентов, предлагая им участие в различных сторонних мероприятиях. Так, один членов школьного кружка поучаствовал в проектной смене «Сириуса», а другой съездил на «Объединенных космосом» в «Орленок» — они принесут в свой кружок новые компетенции и новые проекты. Более короткие форматы, например хакатоны, также способны вызвать взрывной рост компетенций.

7. Известные нам площадки как правило работают сразу в нескольких перечисленных форматах, что позволяет им осуществлять свою деятельность круглогодично. С какого из форматов стоит начать держателю новой среды — решать ему в зависимости от событий, происходящих в его городе и регионе, и от сложившейся инфраструктуры.

СПОСОБЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ В СРЕДУ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

Площадки осуществляют это несколькими основными способами:

- проводится реклама в социальных сетях («ВКонтакте», Facebook), анонсирование мероприятий через Timepad и другие рассылки;

- продвижение площадки на различных городских мероприятиях, таких как Science Fest, «Старкон», «ВК-фест», различных образовательных форумах и общегородских мероприятиях. Так, например, Фаблаб Политех (Санкт-Петербург) начинал в 2013 г. с того, что делал свой сегмент мероприятий на городском праздновании масленицы и фестивале «ВКонтакте» и таким образом информировал широкие слои

населения о существовании своей площадки. Поучаствовав и заинтересовавшись в таком мероприятии, молодые люди получают толчок к построению собственной образовательной траектории и могут стать членами кружкового движения;

- работа площадки на специализированных мероприятиях, посвященных научному и техническому творчеству: Maker Faire, Geek Picnic, «От Винта!», образовательных форумах и т. п.;

- выезд на мероприятия в другие города, организация программы по обмену студентами, что обеспечивает площадке приток целевой аудитории;

- работа с индивидуально приходящими студентами и школьниками, имеющими собственный проект. Сложность такой работы заключается в том, что у приходящих на площадку молодых людей по большей части нет понимания того, как сложно дойти со своим проектом до конца, до этапа создания своего технологического бизнеса, какие усилия надо для этого приложить, в результате чего очень малое число проектов приходит к финалу;

- возможна также работа площадки в формате интенсивов и школ: еще в 2012 г., до своего официального открытия, Фаблаб Политех проводил интенсив по созданию стопоходящей машины, потом вместе с бизнес-инкубатором была проведена совместная школу для студентов. После этого были организованы различные клубы на базе ЦНТМ: 3D-моделирования, нейротехнологий, клуб технического яхтинга, часть из которых сейчас уже стали самостоятельными проектами;

- также популярным форматом для образовательных площадок оказываются инженерные старты, командные инженерные соревнования с элементами машин Голдберга и др. подобные мероприятия[1]. Такие

[1] Подробнее см., например, на сайте «Лекториума»: http://project.lektorium.tv/hakaton_goldberg или на сайте STEM-игр: http://www.stemgames.ru.

мероприятия хороши тем, что их можно «десантировать» в другой город в уже готовом виде, и изменить жизнь участников за два дня, показав им новые направления развития. Подобного рода мероприятия хороши также с той точки зрения, что на их проведение легче получить финансирование, чем на долгосрочную планомерную работу;

- площадка может привлекать новых резидентов, приглашая к себе интересных лекторов с собственной аудиторией. Когда на площадку приходят новые люди с новыми интересами и компетенциями, общаясь с постоянными посетителями площадки, они влияют на глубину и сложность разрабатываемых на площадке проектов.

ПРОБЛЕМЫ ПЛОЩАДОК

Безусловно, площадки регулярно сталкиваются с проблемами, к которым стоит быть готовым энтузиастам, открывающим свои площадки:

- необходимость согласовывать условия работы в лаборатории с органами охраны труда, ведь для работы с оборудованием могут оказаться важными такие совершенно неочевидные вещи, как огнеупорная краска на стенах помещения или уровень освещенности;

- умение говорить на языке отчетности органов власти и образовательных учреждений, которые могут стать заказчиками проектов или приводить на площадку детей. Примером мотивации могут быть подготовка на учащихся на данной площадке к олимпиадам, конкурсам и другим образовательным мероприятия, участие в которых поднимает рейтинг региона или конкретного образовательного учреждения;

- необходимость «прикрывать» педагогов и лаборантов площадки от административных задач, упрощая для наставника административную работу по закупкам, организации поездок резидентов площадки и т. п. выделением для этого человека, имеющего административные навыки. Так как хороший педагог или инженер

не обязательно имеет навык решения административных проблем, он может быть не готов находить для проектов деньги или другие ресурсы или быстро «сгореть» от необходимости решать одновременно задачи разных уровней.

Как отмечает основатель фаблаба Московского политеха Ольга Прудковская, при организации площадки важную роль играет не только само пространство или установленное в нем оборудование, но и команда, работающая на этой площадке. Профессионалов в этой сфере в стране сильно не хватает, как не хватает и волонтеров, которые могли бы тратить время на то, чтобы отвечать на вопросы гостей площадки, раскладывать по местам инструменты и т. п. Именно поэтому площадки часто дают своим резидентам систему роста, в рамках которой молодой человек из резидента, пришедшего на площадку ради реализации проекта может быстро стать волонтером площадки, затем ее лаборантом и преподавателем. Кроме того, сотрудникам площадки важно наращивать собственные экспертные навыки, участвуя в различных профильных мероприятиях и приобретая новые компетенции. Живая площадка требует огромного количества человеко-часов. Чтобы избежать выгорания ключевых сотрудников, задачи необходимо делить на по возможности большое число людей. Эффективную систему волонтерства создал Фаблаб Политех: резиденты обязаны дежурить несколько дней в месяц, при этом они имеют возможность учиться, работать на оборудовании, развивать свои проекты, становиться наставниками; они ощущают себя частью живого сообщества.

По нашим наблюдениям, часто держатель площадки берет на себя функцию агента развития образовательной экосистемы. Осуществляя деятельность по продвижению своей площадки и привлечению на нее новых резидентов, ее держатель может автоматически выйти в позицию агента и стать связующим звеном между наставниками и своей площадкой, образовательными учреждениями, бизнесом и другими стейкхолдерами и своей площадкой, носителями практики будущего и своей площадкой. Площадке важно всегда иметь открытые двери, приглашать к себе новых интересных людей и знать, что притяжение работает.

2.4. СТЕЙКХОЛДЕР

На основании интервью с экспертами из государственных организаций, бизнеса, школ и вузов (группа «Роснано»[1], ГК «Росатом», Московский политех, КРОК и др.) описывается круг интересов стейкхолдеров разного типа, выделяется поле, в котором интересы стейкхолдера могут совпадать с интересами держателя площадки, носителя практики будущего и наставника.

Стейкхолдер в нашей схеме — это человек или организация, у которой есть свободные ресурсы, которые она готова вкладывать в образование, стремясь при этом к реализации конкретных целей.

В отношении стейкхолдеров агент должен быть готов пробовать взаимодействие с разными компаниями, работать с разными форматами, ошибаться, видеть свои ошибки, корректировать их и идти дальше. Он может сам выступать в позиции стейкхолдера и должен быть способен убеждать стейкхолдеров и транслировать им интересы более высокого уровня, выступая таким образом стейкхолдером территории, отрасли или региона (например, выступая за развитие в своем городе биотехнологического образования или проектного обучения), или же транслировать стейкхолдерам интересы других участников схемы — например, образовательной площадки.

В качестве стейкхолдера в отношении кружков 2.0 могут выступать как государственные и частные компании и индивидуальные предприниматели, так и учебные заведения (вузы, школы), органы власти (например, региональное министерство образования), а также частные лица — родители школьников и студентов, педагоги и сами учащиеся. В этой главе мы остановимся на интересах и потенциальных ресурсах разных стейкхолдеров, для того чтобы понять, как человек, берущий на себя роль агента развития, может заинтересовать стейкхолдеров, предложить ему решить имеющиеся проблемы и включить в описываемую нами схему.

[1] Уроки в стиле НАНО. Как учат в школах под эгидой РОСНАНО. URL: http://www.rusnano.com/about/press-centre/media/76020. Дата обращения: 26.08.2016.

БИЗНЕС КАК СТЕЙКХОЛДЕР

Ключевой особенностью бизнеса как стейкхолдера является его прагматичность. При любом раскладе сохранение бизнеса и получение прибыли является неотъемлемой целью любого бизнеса. Однако с точки зрения работы с кружками бизнес как стейкхолдера можно условно разделить на три типа: крупный бизнес, технологические компании и малый бизнес (технологический и не только). Попробуем восстановить типичные цели и ресурсы, которыми обладает бизнес *(табл. 1)*.

Таблица 1

Цели и ресурсы, которыми обладает бизнес

Тип компании	Цели	Ресурсы
Крупный бизнес	• Профориентация и формирование интереса к сфере своей деятельности • Формирование кадров для отрасли в целом, «обогрев Вселенной» • GR федерального уровня • Прокачивание внутренних кадров через внешние образовательные программы и корпоративную социальную ответственность (КСО)	• Бюджеты в области кадровой политики, КСО • Политическое влияние, особенно в регионах присутствия, моногородах и т. п. • Большое число потенциальных наставников
Средний технологический бизнес	• Решение конкретных кадровых потребностей, формирование воронки отбора, в том числе на конкретные проекты • GR, участие в гос. программах, в том числе образовательных • Популяризация в нишевых направлениях	• Целевое финансирование кадровых программ (хакатоны, акселераторы и т. п.) • Серьезная технологическая экспертиза (но часто неготовность пускать в свои практики будущего)

Тип компании	Цели	Ресурсы
Малый бизнес	• Инвестиционная и GR-привлекательность • Выход на новые рынки (в том числе окологосударственные) • Формирование собственного «кадрового насоса»	• Технологический энтузиазм • Экспертиза и близость к практикам будущего • Иногда даже работа на своей площадке

ГОСУДАРСТВО КАК СТЕЙКХОЛДЕР

В России государственные институты пронизывают многие сферы жизни. Поэтому агенту развития приходится работать с государством на разных уровнях власти: федеральном, региональном, на уровне отдельного учреждения. Если в предыдущем разделе мы удалили внимание отдельным площадкам, далее сделаем акцент на региональном уровне. Благодаря нашим экспертам нам удалось выделить следующие интересы региональных властей.

1. Поддержка и развитие технологических кадров для страны является в настоящее время одним из приоритетов государства, поэтому так или иначе все регионы учитывают этот приоритет в своей деятельности. Регионы могут демонстрировать результативность своей работы тем, что получают гранты и субсидии из федерального бюджета, но для реализации этих средств регионам нужны исполнители — организации, которые непосредственно занимаются работой с молодежью и технологиями. Победы школьников на всероссийских мероприятиях также являются показателем успешности региона, но, опять же, региону нужны педагоги и площадки, на которых будет вестись подготовка учащихся к подобным мероприятиям. Кроме того, такие площадки могут стать местами проведения всероссийских олимпиад, фестивалей и других знаковых и значимых событий, конвертируемых регионом в деньги и влияние. Реализуя работу по выращиванию техно-

логических кадров, регион показывает федеральному центру, что он имеет результаты, движется в верном направлении.

2. Вторая важная в данный момент для государства тематика — это работа с одаренными детьми. Регионы заинтересованы в том, чтобы одаренные дети не уезжали в столицу, ведь это интеллектуальный потенциал данного региона, позволяющий надеяться в будущем на новые интересные проекты и решения в экономике региона. Схема развития кружков версии 2.0 может быть интересна региональным властям, поскольку она с достаточно раннего возраста знакомит ребенка с инновационной экономикой региона. Имея в рамках региона свою собственную траекторию развития (например, занимаясь в разных технологических кружках), одаренный школьник поступает в хороший региональный вуз и по мере взросления начинает вносить свой экономический вклад в регион. В случае, если молодой человек из кружка выбирает поступление в один из крупных вузов страны вне своего региона, вероятность его возвращения в регион все равно оказывается выше, потому что он знает о потенциале всего региона, который дал ему толчок к развитию, и заинтересован в том, чтобы делать что-то именно там. Таким образом, участие в схеме кружка 2.0 может оказаться для региона способом удерживать свои таланты.

3. Третья проблема, которая заботит власть — это социальный климат в регионе. Занятость молодых людей в творческих и конструктивных делах является средством формирования молодежной политики региона. При этом хорошо, чтобы молодежь занималась не только спортом, но и социальным и технологическим предпринимательством. Так, школьники, будучи включенными в работу с передовыми технологиями, начинают выполнять более практически ориентированные действия, например, программировать коптеры. Переключение молодежи с улиц, криминала, с асоциального в конструктивное социальное поведение — актуальная задача органов

молодежной политики, которая также может быть решена благодаря развитию образовательной экосистемы. Ребенок, увлекающийся созданием беспилотного транспорта, скорее всего, не будет устраивать драки «стенка на стенку» на улице.

Таким образом, благодаря развитию образовательной экосистемы в регионе может возникнуть новая схема формирования стратегии развития образования: сначала в регионе создаются кружки, ориентированные на соревнования вроде WorldSkills Juniors или Олимпиады НТИ, формируется несколько точек по включению туда молодежи и развитию доп. образования в этом контексте. Затем эти точки становятся ресурсными центрами, обучающими другие 10–15 точек. Эта схема масштабируется, и из нее получается решение, которое начинает охватывать весь регион. В регионе возникают новые требования к развитию дополнительного образования в каждой школе, появляются люди, которые умеют это делать — налицо планомерная программа развития образования в регионе, цели которой коррелируют с перечисленными выше тремя пунктами.

В табл. 2 мы выделяем все три уровня государственных стейкхолдеров: уровень отдельной образовательной организации, уровень региональной власти и уровень федеральной власти.

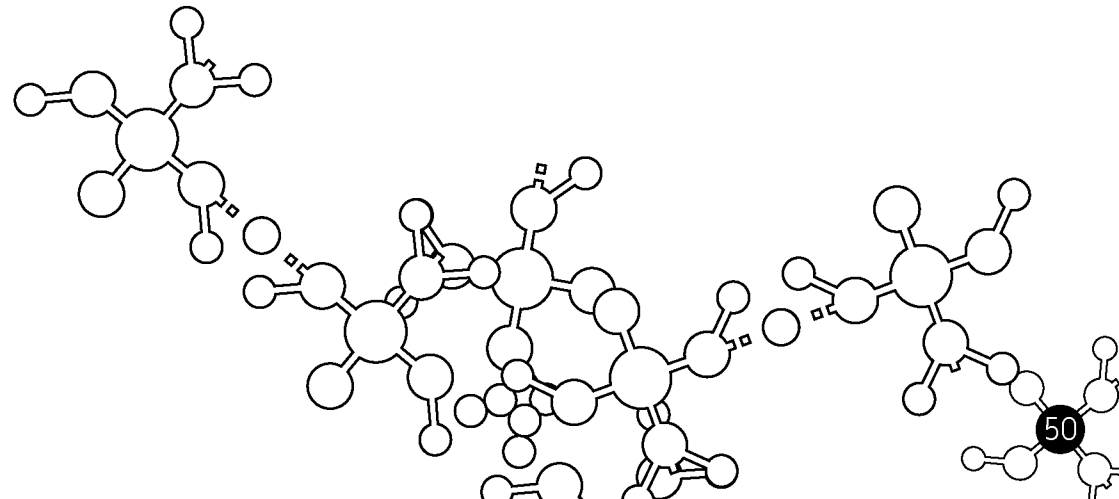


Таблица 2

Уровни государственных стейкхолдеров

Уровень государственной власти	Цели	Ресурсы
Образовательное учреждение: школа	• Достижение формальных показателей — результатов ЕГЭ • Поступление выпускников в ведущие вузы • Наличие уникальных «фишек», которые привлекают новых учеников и их родителей • Развитие педагогов, привлечение новых перспективных кадров (при наличии финансирования)	• Доступ к школьникам и управление временем ребенка • Учителя как потенциальные наставники • Финансирование в малых объемах (в обеспеченных регионах)
Образовательное учреждение: вуз	• Привлечение сильных (в том числе практикоориентированных) и мотивированных абитуриентов • Формирование моды на направления деятельности и отдельные специальности • Выход в смежные области (школы, ЦМИТы и пр.)	• Бюджет на популяризацию, работу со школьниками и прием в вуз • Методические и экспертные возможности (с высокой долей открытости) • Площадка для работы кружка (в том числе оборудование, расходные материалы и т. п.) • Студенты, которые могут быть наставниками
Региональные власти	• Рост кадрового потенциала региона: уровень выпускников и их заинтересованность в локальном трудоустройстве	• Финансирование: региональные программы • Выход на региональный бизнес • Выход на школы в регионе

Уровень государственной власти	Цели	Ресурсы
Федеральные власти	• Комплексная кадровая политика под задачи технологического развития и суверенности страны • Умная молодежная политика: формирование конструктивной повестки для активной молодежи и ориентация ее на приоритетные для страны формы занятости	• Финансирование за счет федеральных программ, грантов и субсидий • Влияние на образовательную политику в стране: задание норм и стандартов • Вертикальное продвижение идей и команд

ПРОЧИЕ СТЕЙКХОЛДЕРЫ

Среди других стейкхолдеров, с которыми может столкнуться агент кружков 2.0, интерес могут представлять некоммерческие и волонтерские организации, средства массовой информации и издания, меценаты *(табл. 3)*.

Таблица 3

Прочие варианты стейкхолдеров

Стейкхолдер	Цели	Ресурсы
НКО и волонтерские организации	• Формирование культуры: гражданской, экологической и пр. • Поиск ресурсов и партнеров, необходимых для устойчивого существования	• Энтузиазм • Живые горизонтальные связи • Понимание локальных проблем • Возможности активистов
Пресса, блогеры	• Интересный и уникальный контент • Рейтинги и популярность	• Продвижение среди родителей и детей
Меценаты	• Поддержка определенных направлений • Желание оставить след в истории	• Благотворительность • Контакты стейкхолдеров

2.5. АГЕНТ РАЗВИТИЯ

В разделе приводится описание функции агента развития образовательной экосистемы, приводятся примеры участников системы в различных ролях, берущие на себя функцию агента.

Как мы уже говорили в начале главы 2, агент развития образовательной системы — это функция, которую берет на себя тот из участников схемы, который больше всех заинтересован в появлении и работе кружка. Агент связывает между собой носителя практики будущего, наставника, стейкхолдера и держателя образовательной площадки (среды), но часто является при этом кем-то из этих акторов. Агент — своеобразный архитектор, «садовник» образовательной среды. Он понимает интересы и потребности участников и способен связать их в единую сеть.

Отвлечемся от того, каким путем пришел наш агент к этой своей функции, и попробуем проанализировать, что именно делает агент развития в образовательной экосистеме.

1. «Социальный предприниматель». Такой тип агента является наиболее распространенным. Агенты этого типа обладают высоким потенциалом по созданию для других людей возможностей и умеют делать это так, что создание возможностей для других невозможно разделить по линии «альтруизм — эгоизм»: они продолжают работать максимально эффективно, невзирая на то, получат ли они в результате своих действий благодарность тех, на кого была направлена их работа, их участие в проектах, или нет. Иначе говоря, агент развития остается эффективен при негарантированности результата его деятельности. Такие агенты — это люди с высоким потенциалом к большому объему действий, каковые занимают у них мало времени и отнимают много энергии, но ведут к длинным следствиям: поговорив полчаса со студентом, такой человек может определить его работу на год вперед. В определенном смысле агент развития может быть назван product manager'ом, потому что видит, каким будет результат того, что он посоветовал учащемуся и что тот будет прорабатывать с наставником.

2. «Ткач». Это тип агента, способный находить ростки интереса и «проращивать», создавать экосистемы, связывая разных участников между собой. В работе [Starik, Rands 1995] это называется словом weaving (англ. ткацкое дело, плетение) — сочетание точечного действия по созданию контакта между разными действующими лицами при удержании стратегического, глобального смысла создания данной системы и внимания к происходящему вокруг.

3. Агента этого типа характеризует способность совмещать в себе *визионера* (человека, чье видение будущего обладает максимальной свободой от действия) и *предпринимателя* (человека, четко понимающего, что именно надо сделать в ближнем фокусе действия). Сложность такой позиции заключается в том, что позиции визионера и предпринимателя полярны друг другу: визионер максимально далек от непосредственного действия, а предприниматель — тот «портал», сквозь который действие приходит в мир. В идеале агент — это тот редкий тип личности, который способен совмещать запредельную плотность действий и имеет чудовищный диапазон восприимчивости к тому, что происходит вокруг него. При этом агент способен замечать и отсекать лишнее. По нашему опыту, таких людей практически не существует, однако кажется, что все истинные практики будущего реализуют именно они или группы людей (назовем это *коллективным агентом*), обладающие мощным пересечением знаний, понятий и ценностей, так как они работают на общую цель.

Агент развития обладает высокой способностью придавать другим стартовый импульс, при этом таких импульсов, которые он задает, много, и за счет этого в системе вокруг него происходит много движения, много взаимодействий между всеми членами этой среды. Благодаря этому его поле деятельности укрепляется, его система становится сильней. Поскольку агент развития почти всегда совмещает эту функцию с какой-то другой ролью из нашей схемы, благодаря импульсам, которые он задает, укрепляется и его корневая (основная) деятельность. Например, если наш

агент сам занимается созданием IT-команд, так как считает, что цифровизация — это важно, его известность увеличивается, число людей, втягивающихся в его систему, обеспечивает и рост числа его контактов в поле собственной деятельности, и его личностное влияние в данной сфере, хотя он, как правило, не стремится к этому специально.

Итак, агент:

1. Видит те элементы технологических цепочек, пространств, социальных структур, воздействие на которые приводит к изменениям. Он способен видеть точку воздействия, приводящую к изменениям — именно она дает то, что он может что-то осуществлять. Это его способность, которую он использует как инструмент для изменения среды вокруг себя.

2. В состоянии осуществлять действия, большие чем он сам, в том числе «катализировать» других людей, вдохновлять и воодушевлять, вести за собой.

3. Является амбивалентным переговорщиком. Агент имеет свои позицию как носитель практики будущего или носитель другой прорывной технологии и при этом способен видеть, сохранять и отстаивать точки зрения и позиции разных участников и организовать диалог между ними.

4. Является человеком-«хабом»[1], узлом сети. Через него участники схемы знают друг о друге. Агент способен соединять людей из разных «миров»: высшей и средней школы, бизнеса и политики.

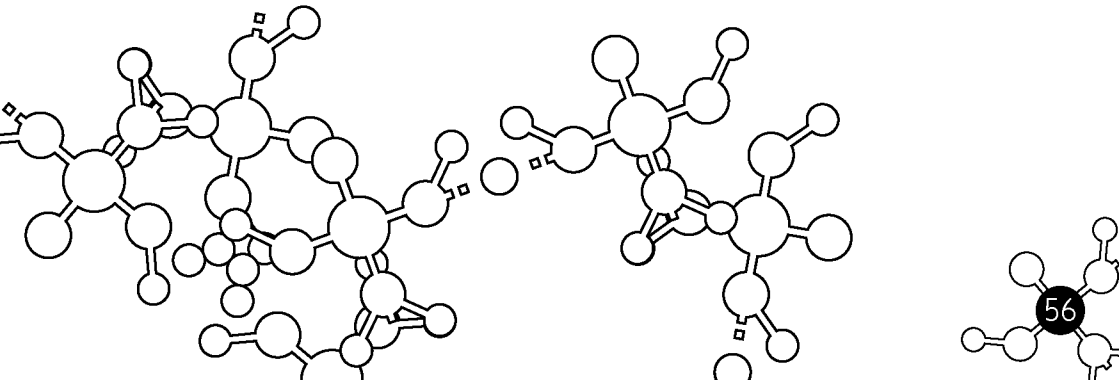
5. Сохраняет критичность мышления при открытости к новому. Он обладает чутьем на перспективные направления развития. Одна из траекторий к этому инструменту — опыт профессиональной инновационной (исследовательской, инженерной,

[1] От англ. hub — центр внимания, узел коммуникаций.

управленческой) деятельности, т. е. деятельности, основанной не только на повторении существующих методик. Опыт в разных областях позволяет агенту сформировать гибкое системное мышление, обеспечивающее одновременно открытость новому и критичность.

6. Способен порождать оптимальные или экстремальные новые площадки для решения новых задач. Под оптимальными здесь понимаются площадки, которые наиболее экономично позволяют решить новую задачу. Например, STEM-центры решают задачу стремительного вхождения учащихся в междисциплинарные исследования и задачу сокращения разрыва между научной и инженерной культурой. Экстремальная площадка обладает при этом огромным потенциалом роста, тиражирования и масштабирования, она избыточна по отношению к тем задачам, которые должны решаться в ее рамках, но при этом имеет запас прочности.

Выстраивая коммуникацию между наставником и носителем практики будущего, агент должен помочь наставнику конвертировать содержание практики будущего в педагогическую работу транслятора и сделать так, чтоб это удовлетворяло носителя практики будущего. Некоторые инструменты коммуникации для агента мы представим в главе 3.



3. ИНСТРУМЕНТЫ АГЕНТА

В этой главе мы рассмотрим некоторые инструменты агента и возможные самые первые шаги в его работе.

3.1. С ЧЕГО НАЧАТЬ: ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ФОРМАТЫ

В данной работе мы задали очень высокий уровень требований к кружкам, практикам будущего и агентам. Однако на практике мы сталкиваемся с более простыми устойчивыми конфигурациями обозначенных позиций и связей между ними, которые вполне могут стать промежуточными шагами к появлению полноценного кружка 2.0. Ниже, в разделе 3.3 мы приведем примеры наиболее известных форматов, которые агент может использовать в своей работе.

Давайте вернемся к нашей базовой схеме и посмотрим, какие еще форматы встречаются в неформальном образовании и вокруг него.

Пример 1: Площадка неформального образования *(рис. 4)*

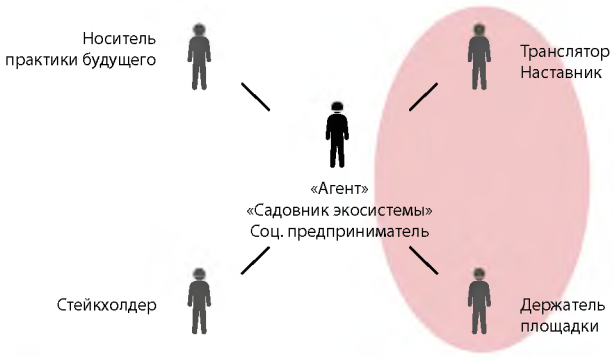


Рис. 4

Самая простая из существующих социальных конфигураций — это *площадка дополнительного, или неформального, образования*. Держатель площадки (фактически в функции протоагента) собирает наставников, которые ведут образовательный процесс в принципиально новом формате. Конечно, без носителей практик будущего содержание не будет передовым, а без стейкхолдеров вряд ли будут достигнуты прорыв в реальность и долговременная устойчивость. Но данная схема фактически последовательно воспроизводится еще с примеров институционализации советских кружков из первой главы.

Пример 2: Технологический бизнес мирового уровня *(рис. 5)*

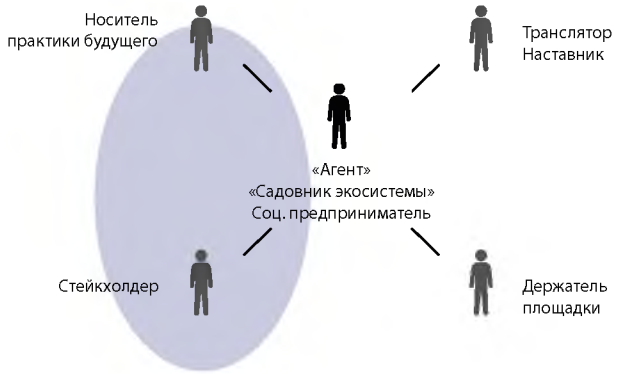


Рис. 5

Еще одна устойчивая схема реализуется в *технологическом бизнесе* уровня международной конкурентоспособности. Носитель практик будущего, включенный в структуру современной корпорации, способен благодаря инвестиционным возможностям бизнеса осуществить социальное преобразование, поменять уклад жизни людей, однако чаще всего сильные инвестиции в новые технологии обусловлены вероятностью открыть новую рыночную нишу и стать там на некоторое время монополистом. Таким образом, в этой конфигурации практика будущего оказывается подчинена логике войн на рынке высокотехнологической продукции и может оказаться способом не преобразования мира, а усиления той или иной корпорации.

Пример 3: Мейкерский кружок *(рис. 6)*

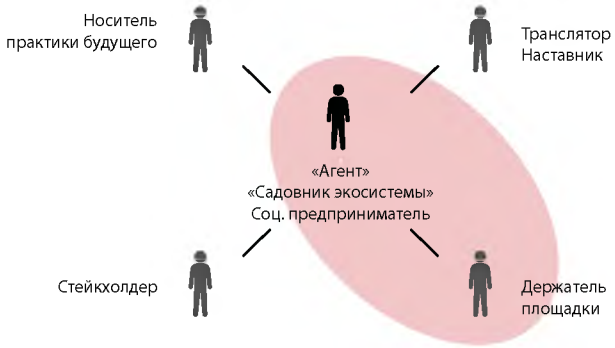


Рис. 6

Еще один популярный формат, который связывают с кружками — это объединение мейкеров. Под мейкерами (makers) обычно понимают технологических энтузиастов, которые создают разные предметы, прототипы или даже продукты с помощью современного технологического инструментария как правило для себя, ради удовольствия и т. д. В основе движения мейкеров лежит культура созидания, конструирования, доведения до результата. Название это появилось как оппозиция к движению хакеров (hackers), которое опирается на противоположный культурный «генокод» — любопытство и желание разобраться, как это устроено. Принципиальное отличие мейкерских кружков от кружков, которые описываются в данном пособии, — это фактически эскапистский характер мейкерства. Большинство мейкеров не работают в логике решения общественных проблем. Пожалуй что только в области science art мы можем увидеть стык мейкерства и нащупывания каких-то практик будущего.

Пример 4: Проектная школа *(рис. 7)*

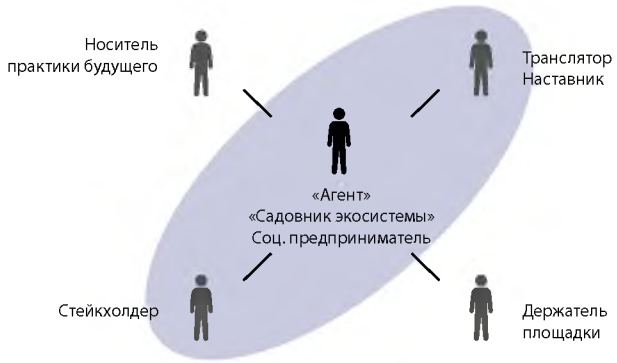


Рис. 7

Выездные *проектные школы* стали одним из ключевых элементов неформального образования, который стал достаточно популярным в последние 10 лет: начиная с Пущинской биошколы или летних компьютерных школ, пройдя через оформление стандарта корпоративной проектной школы в рамках проекта «Лифт в будущее», получив развитие в «Тихоокеанской проектной школе» и образовательной программе «Большие вызовы» Образовательного центра «Сириус». Участники проектных школ работают с заказами и проблемами, сформулированными партнерами, предлагая на несколько недель проработанное решение или даже работающий прототип. Организаторы такой школы фактически выступают в роли агентов.

При этом для таких программ свойственна высокая концентрация уникальных людей в разных позициях, поэтому в редких случаях (которые пока никому не удалось возвести в систему) отдельные проекты преобразуются в практики, показанные в примерах 5 или 6 — это происходит в случаях, когда к реализации проекта в программе удается привлечь одного или нескольких носителей практики будущего (пример 6), или если держатель площадки лично заинтересован в развитии проекта (пример 5). Ресурсные и кадровые ограничения на настоящий момент не позволяют устойчиво поддерживать все проекты в таком качестве.

Пример 5: Площадка социально-технического проектирования или предпринимательства *(рис. 8)*

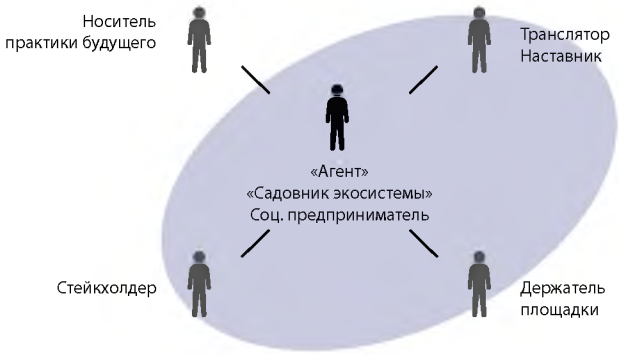


Рис. 8

При появлении позиции агента появляется новая важная функция — воспроизводство детско-взрослой общности и инновационной модели образовательной практики на регулярной площадке. Здесь могут быть разные конфигурации, не предполагающие необходимость практики будущего или обходящиеся без такого усложнения содержания деятельности. Первой из таких схем является *площадка социального или социально-технического предпринимательства*. В этом случае редуцируется требование к уровню технологического фокуса деятельности и, тем самым, снимается необходимость в адаптации сверхсложного содержания до уровня детей. Тем не менее, на таких площадках молодые люди, может быть, впервые пробуют свои силы в преобразовании мира, во влиянии своих идей и ценностей на мир, созданный предыдущим поколением. Фактически, в такой логике существуют некоторые акселераторы проектов и социальные предприниматели.

Пример 6: Временная территория практик будущего *(рис. 9)*

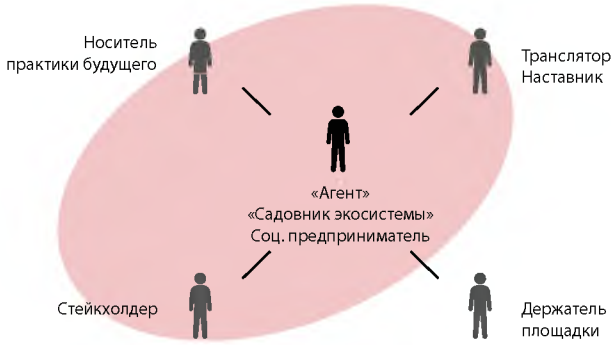


Рис. 9

Наиболее близкой схемой к описываемому нами кружку является *временная территория практик будущего*. В данном случае речь идет не о постоянной площадке кружка, а о мероприятии, где в условиях ограниченного времени и пространства воссоздается полноценная работа с практиками будущего, наставниками, заказчиками-стейкхолдерами и т. п. Такие территории возникают в рамках хакатонов, проектных школ и других непродолжительных форматов. Отличие от обычной проектной школы задается уровнем практики и выходом в фокус проектирования будущего. Работа с носителями практик будущего помогает участникам перестроить их собственные практики и проекты. С другой стороны, ключевым применением территорий практик будущего может стать пересборка команд и идей, «взаимное опыление» и т. д. Таким образом, разъехавшись по домам и вернувшись в свои кружки и полигоны практик будущего, участники этого события могут значительно продвинуться в решении собственных задач.

3.2. КАРТИРОВАНИЕ

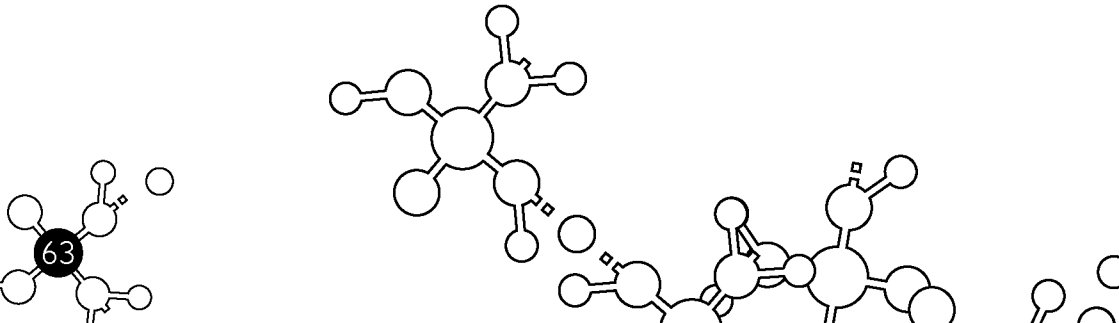
Для осуществления коммуникации и привлечения в свою среду новых участников агент собирает или перенимает у других участников системы базу контактов и активно с ней работает. Одной из задач агента является понимание того, какие площадки существуют и какие мероприятия проходят в его поле деятельности на региональном и федеральном уровнях, а также обеспечение выхода участников своей среды на эти площадки и мероприятия.

При этом одна из принципиальных техник, которой должен владеть любой агент, — это составление карты экосистемы и планирование своих действий по итогам анализа окружающей действительности и ее последующего картирования.

Типичными элементами карты/схемы, которую составляет агент, могут быть:

- люди в разных ролях и качествах, например участники, наставники, эксперты;
- организации (например, площадки, стейкхолдеры) и отдельные позиции в них;
- отдельные мероприятия: образовательные форматы, фестивали и пр.;
- тематизмы и другие элементы содержания;
- связи различных видов и другие значимые элементы.

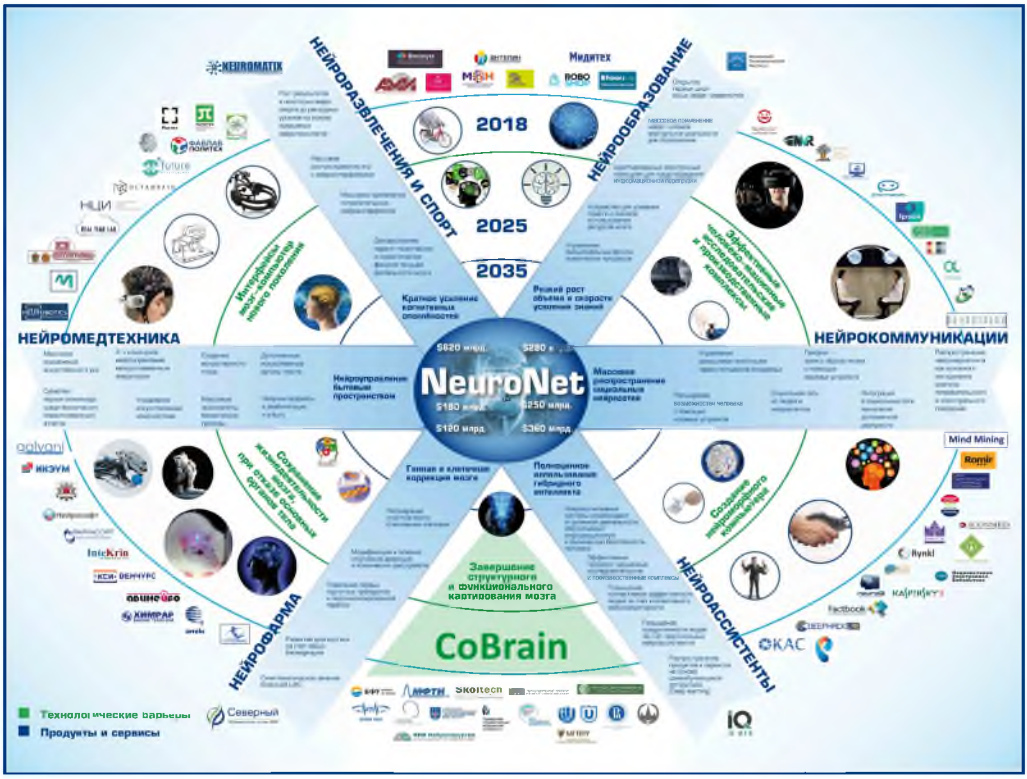
Рассмотрим несколько кейсов реальных карт, составленных агентами развития. Для каждой из этих карт характерно разное основание и разный способ их применения.



КЕЙС 1: КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО БИЗНЕСА

Данная карта была разработана сообществом «Нейронет» и позволяет охватить все направления работы рабочей группы НТИ и ключевых игроков, составляющих сообщество *(рис. 10)*.

Рис. 10. Карта технологического бизнеса



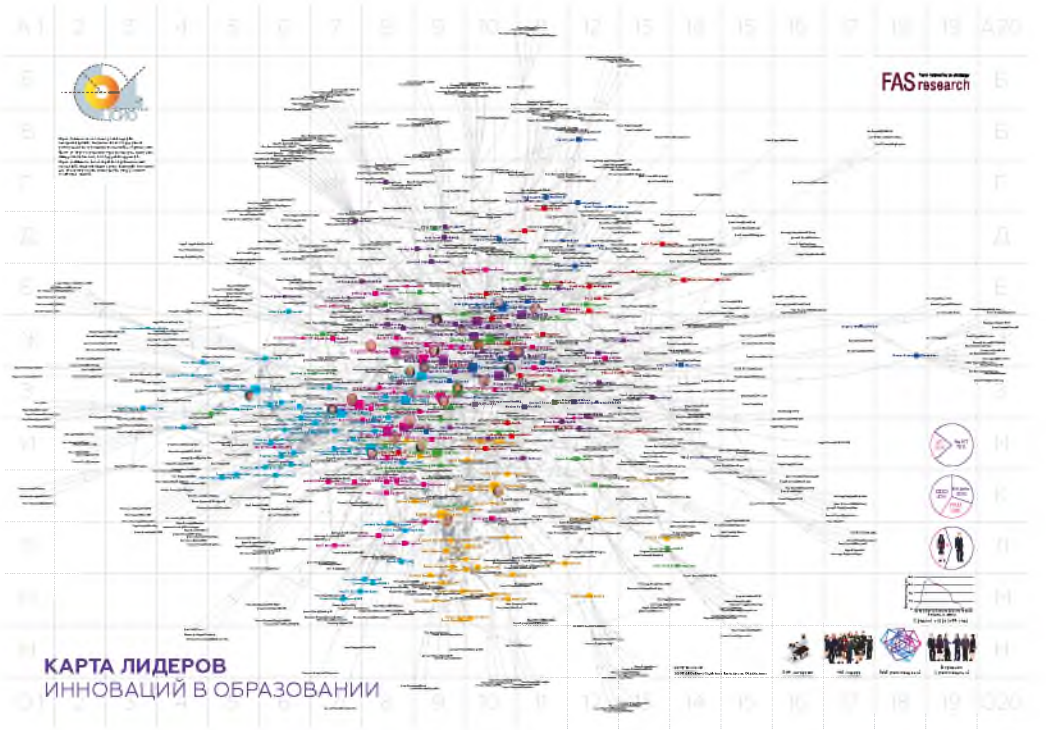
Источник: http://rusneuro.net

Данная карта взаимно располагает сегменты рынка «Нейронет», соответствующие ключевые технологические барьеры и существующих участников рынка. Авторы карты использовали пространственное расположение объектов, для того чтобы проиллюстрировать классификацию и существующую содержательную связь между элементами.

КЕЙС 2: СОЦИАЛЬНАЯ СЕТЬ ЛИДЕРОВ ИННОВАЦИЙ

Следующая карта была разработана Центром содействия инновациям в обществе «СОЛЬ» и демонстрирует социальный граф лидеров инноваций в отечественном образовании — в ней представлены люди, выделенные по итогам исследования, и существующие между ними связи *(рис. 11)*.

Рис. 11. Социальный граф лидеров инноваций в отечественном образовании



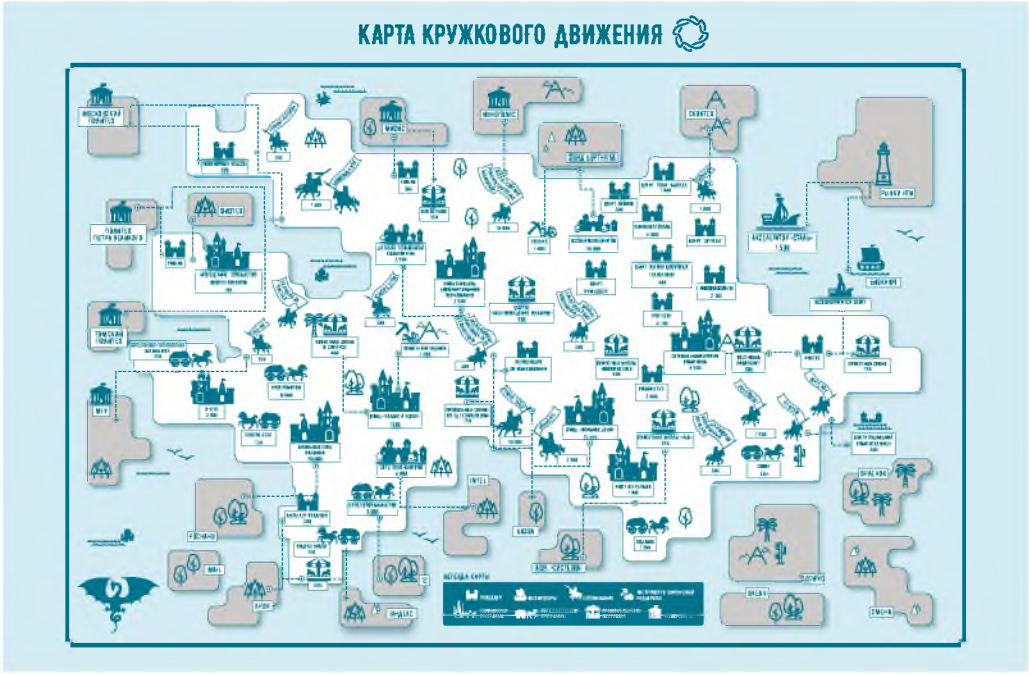
Источник: https://s-ol.ru/ru/2017/04/21/kartalio-20170420/

Связи на карте представляют рекомендации. Составители карты математически разделили лидеров на кластеры, члены которых имеют большую связность. Такого рода карты позволяют не только обнаружить самых популярных лидеров сообщества, но и проанализировать их структуру коммуникации.

КЕЙС 3: КАРТА КРУЖКОВОГО ДВИЖЕНИЯ (ВЕРСИЯ 1)

Следующая карта была создана вскоре после запуска кружкового движения НТИ с целью продемонстрировать существующие площадки и мероприятия дополнительного и неформального образования, ключевых стейкхолдеров и связи между ними *(рис. 12)*.

Рис. 12. Существующие площадки и мероприятия дополнительного и неформального образования, ключевые стейкхолдеры и связи между ними



Источник: http://kruzhok.org

Данная карта содержит следующие достаточно разнородные объекты: площадки, акселераторы, соревнования, инструменты финансовой поддержки, комплексные программы, отдельные образовательные программы, проектные школы и фестивали, а также университеты. Вся карта разделена на две области: собственно кружковое движение и окружающие

его ключевые стейкхолдеры. Также карта содержит существующие связи между мероприятиями и стейкхолдерами, примерное число участников.

Такая карта может быть инструментом навигации для различных участников экосистемы, прежде всего наставников и самих участников кружкового движения.

КЕЙС 4: КАРТА КРУЖКОВОГО ДВИЖЕНИЯ НТИ (ВЕРСИЯ 2) — РЕГИОНАЛЬНАЯ КАРТА

Следующая версия карты кружкового движения содержит отдельные региональные блоки, демонстрирующие существующие в данном отдельно взятом регионе площадки и мероприятия *(рис. 13)*.

Рис. 13. Региональная карта кружкового движения НТИ



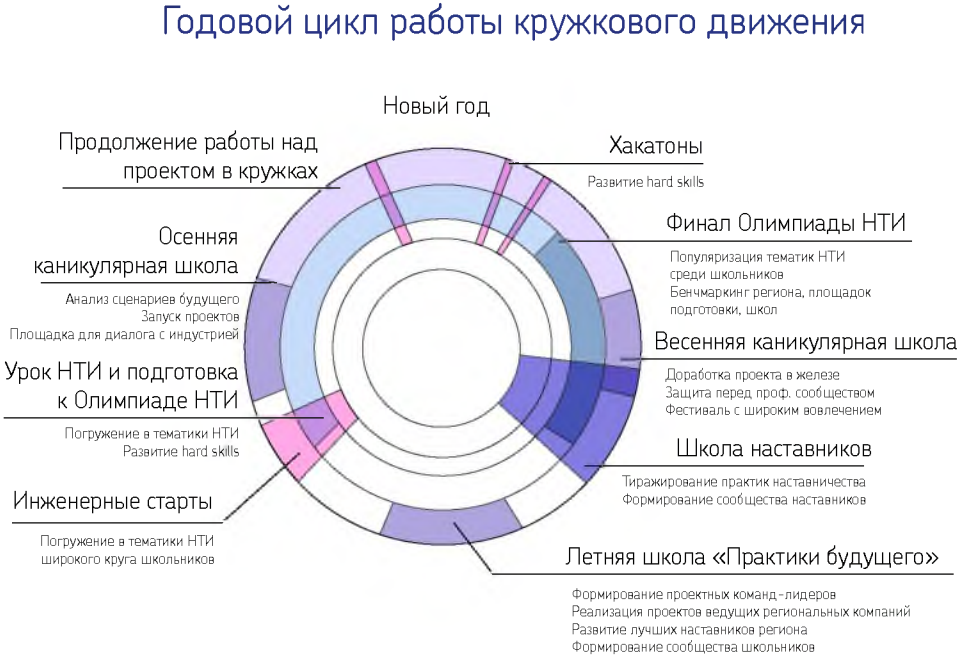
Источник: http://kruzhok.org

Данная карта подразделяет участников региональной экосистемы на четыре типа: площадки, эксперты, мероприятия и стейкхолдеров.

КЕЙС 5: ТЕМПОРАЛЬНАЯ КАРТА КРУЖКОВОГО ДВИЖЕНИЯ В РЕГИОНЕ

Последний пример демонстрирует, что карта региональной экосистемы может учитывать не только пространственное, но и временное измерение *(рис. 14)*. Такой календарь позволяет задать целостность календарного (учебного года) для кружкового движения.

Рис. 14. Темпоральная карта кружкового движения в регионе



Источник: http://kruzhok.org

Данная схема-календарь включает четыре слоя событий кружкового движения в регионе:

1) работа кружков над проектами — от конференции в начале учебного года к итоговой конференции и летней школе;

2) участие в Олимпиаде НТИ — от знакомства с олимпиадой (в том числе через Урок НТИ) до финала;

3) хакатоны и инженерные соревнования;

4) работа с наставниками.

Видно, что такого рода календарь может также задавать единство региональной экосистемы.

КАК СДЕЛАТЬ КАРТУ СВОЕЙ ЭКОСИСТЕМЫ — НАЧНИТЕ С ПРОСТОГО ОПРОСНИКА

Самое главное в карте, которую делает агент, — не красота визуализации, а точность выделенных позиций и связей между ними, понятность и полезность карты для других участников. Мы предлагаем вам начать работу с простого опросника для участников своей экосистемы, результаты которого можно было бы нанести на карту.

Нарисуй свою образовательную экосистему v. 1.1

Инструкция:

1. Внесите все важные для вашего региона организации/мероприятия/институты.

2. Обозначьте цветом все те организации/мероприятия/институты, которые выполняют в вашей экосистеме функции агентов.

3. Прорисуйте уже существующие связи.

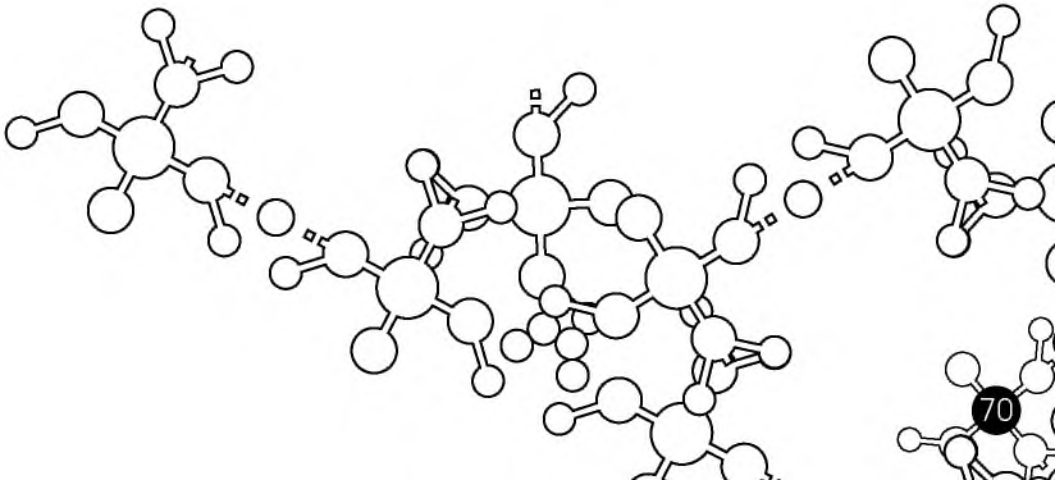
4. Проверьте, чего не хватает.

Пример показан в табл. 4.

Таблица 4

Пример построения схемы образовательной экосистемы

Самые сильные школы (или школы с активным преподавательским составом)	ЦМИТы	Дома детского творчества с инженерными кружками
	Кванториум(ы)	Коммерческие кружки, в том числе. франшизы федеральных сетей
	Фаблабы	
Ключевые вузы	Мероприятия: Инженерные смены	Органы управления образованием
	Мероприятия: Конкурсы	
	Мероприятия: Выставки	Центры повышения квалификации Институты развития образования
	Мероприятия: Важные олимпиады	
Инновационные компании в регионе	Компании, поддерживающие работу со школьниками	Федеральные программы, реализующиеся в регионе



3.3. СПРАВОЧНИК ДЛЯ АГЕНТА

В этом разделе мы перечисляем ключевые ресурсы и мероприятия, которыми агент может воспользоваться при создании своего кружка и экосистемы вокруг него, включиться в сообщества других агентов. Рассмотрим ключевые инструменты, разделенные на категории *(табл. 5)*.

Таблица 5[1]

Ключевые инструменты агента развития

№	Название	URL	Чем поможет агенту
	I. Информационные и коммуникационные площадки		
1	Сайт кружкового движения	http://kruzhok.org	Базовая информация о кружковом движении НТИ, его участниках и проектах, Ассоциации кружков
2	Страница Facebook «Кружковое движение»	https://www.facebook.com/groups/443097225870856/	Обмен новостями кружкового движения НТИ, широкие общественные обсуждения
3	Точки кипения	https://leader-id.ru/points/	Ключевые коммуникационные хабы в регионах, связанные с общественным и технологическим развитием, хорошо подходят для запуска экосистемных мероприятий
4	Телеграм-чат кружкового движения и Олимпиады НТИ	@kruzhok_association	Свободное общение между участниками кружкового движения, ответы на вопросы от организаторов проектов
5	Портал «Занимательная робототехника»	http://edurobots.ru	Портал с новостями и различной информацией для всех, кто интересуется самыми разными вопросами вокруг образовательной робототехники

[1] Ссылки на другие сайты, приведенные в тексте ранее, читатель может найти в Списке полезных ссылок в конце пособия.

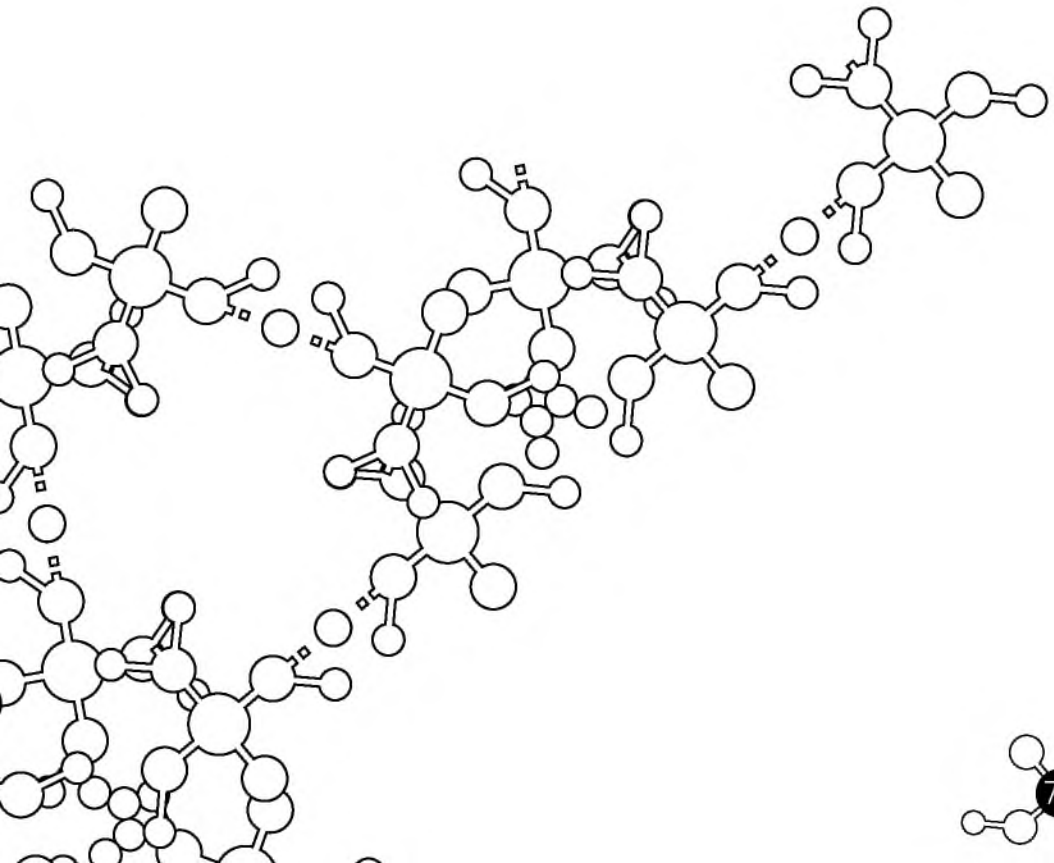
№	Название	URL	Чем поможет агенту
	II. Инженерные соревнования и олимпиады		
6	Олимпиада НТИ	http://nti-contest.ru	Командная инженерная олимпиада школьников по тематикам НТИ, которая дает поступление в вуз (100 баллов ЕГЭ по ряду профилей)
7	Кубок Голдберга	http://goldbergcup.ru	Оригинальные командные состязания на стыке инженерии и дизайна
8	Кванториада	http://kvantoriada.roskvantorium.ru/	Олимпиада по инженерному и исследовательскому трекам
9	Прочие хакатоны	https://vk.com/hacklist	Сборник информации по хакатонам
	III. Проектные конкурсы и проектные школы		
10	Всероссийский конкурс научно-технических проектов Фонда «Талант и успех»	https://konkurs.sochisirius.ru	Конкурс проектов, который венчает линейку региональных проектных конкурсов и позволяет победителям стать участниками летней проектной смены «Большие вызовы» ОЦ «Сириус»
11	Энергопрорыв	http://energyinsight.ru	Конкурс проектов в области энергетики, имеет высокий уровень уровень проблем и участников
12	Технологические конкурсы «Up Great»	http://upgreat.one	Серия конкурсов РВК по прорывным направлениям НТИ для инновационных компаний — с очень высокими требованиями к результатам конкурса и призовым фондом в сотни миллионов рублей. В рамках проекта также существуют конкурсы-сателлиты (конкурсы малых заданий) с более простыми задачами и призовым фондом в единицы миллионов рублей

№	Название	URL	Чем поможет агенту
13	Балтийский инженерный конкурс	http://baltkonkurs.ru/features/	Один из традиционных конкурсов научно-технических проектов школьников, который ежегодно проводится в Санкт-Петербурге. Характеризуется широким охватом регионов России
14	Ученые будущего	http://www.festivalnauki.ru	Традиционный и наиболее известный конкурс научно-технических проектов школьников, который проводится МГУ им М. В. Ломоносова
15	Инномейк	https://innomake.moscow/	Конкурс для ЦМИТов — прежде всего Москвы, но не только
16	Реактор	https://konkurs.reactor.su/	Конкурс инженерных проектов для начинающих
17	Шустрик	http://shustrik.org/	Инструмент Фонда содействия инноваций по поддержке будущих инженеров — конкурс проводится для школьников по ключевым инженерным тематикам
	IV. Фестивали		
18	Maker Faire	https://moscow.makerfaire.com/	Главное мероприятие международного мейкерского комьюнити, в России проводится Фаблабом МИСиС с 2016 года
19	От винта!	http://otwinta.com/	Фестиваль технического творчества, проводится в России, Болгарии, Монголии
	V. Площадки		
20	Кванториумы	https://www.roskvantorium.ru	Федеральная сеть детских технопарков «Кванториум»

№	Название	URL	Чем поможет агенту
21	Фаблабы и ЦМИТы	http://fabnews.ru/fablabs/	Перечень существующих в России ЦМИТов и фаблабов (слегка устаревший)
22	Инновационная Москва	https://imoscow.mos.ru	Агрегатор различных иннова-ционных площадок Москвы: технопарков, коворкингов, ЦМИТов и пр.
23	Площадки по робототех-нике	http://edurobots.ru/katalog-kruzhkov-robototexniki-search/	Карта и каталог существу-ющих площадков и кружков (в традиционном понимании) по робототехнике
	VI. Грантовая поддержка и акселераторы		
24	Конкурс «Ум-ник» (в том числе. «Умник-НТИ» и «Ум-ник-Кружковое движение»)	http://umnik.fasie.ru http://umnik.fasie.ru/kruzhok	Ежегодный конкурс НИР и проектов для индивиду-альных участников 18+ лет объемом финансирования в 500 тыс. руб. на 2 года. Тематики конкурсов лежат в области дорожных карт НТИ и технологических вызовов кружкового движения
25	Конкурсы «Старт-НТИ» и «Развитие-НТИ»	http://fasie.ru	Ежегодный конкурс НИОКР с потенциалом коммерциа-лизации для малого бизнеса. Тематики конкурсов лежат в области дорожных карт НТИ и технологических вызовов кружкового движения. Про-грамма «Старт-НТИ» возмож-на для частных лиц и предпо-лагает объем финансирования до нескольких миллионов от 1 года. «Развитие-НТИ» — с финансированием до 20 млн руб. от 1 до 2 лет
26	Программа ЦМИТ	http://fasie.ru	Возможность получить финан-сирование на открытие Центра молодежного инновационного творчества, конкурс на откры-тие новых ЦМИТ запускается ежегодно

№	Название	URL	Чем поможет агенту
27	Акселератор «Generation-S»	http://generation-startup.ru	Акселератор для стартапов от АО «РВК». Победители получают экспертизу и другую поддержку от партнерской сети РВК
28	Преактум	http://preactum.ru/about	Акселератор для начинающих социальных и технологических предпринимателей
29	Экспортный акселератор компаний НТИ	https://www.rvc.ru/eco/support_and_acceleration/export_nti/	Программа подготовки быстрорастущих технологических компаний к выходу на азиатские рынки, проводимая РВК в стратегическом партнерстве с PwC
30	Акселератор ФРИИ	https://accelerator.iidf.ru/	Акселератор для IT- и прочих стартапов, обеспечивающий высокого уровня программу для стартапов на ранних стадиях роста. Хорошо подходит командам, у которых есть работающий прототип, и следующий шаг — выход на продажи
	VII. Материалы для наставников		
31	Онлайн-курс «Как стать наставником проектов»	http://project.lektorium.tv/tutor	Вводный курс для тех, кто уже пробовал заниматься проектной работой со школьниками и студентами, а теперь хочет лучше понять, кто такой наставник и что он должен уметь
32	Урок НТИ	http://nti-contest.ru/ntilessonteacher/	Набор методических материалов для школ, которые позволяют учителю ввести школьников в ключевые направления НТИ и познакомить с Олимпиадой НТИ

№	Название	URL	Чем поможет агенту
33	Задания Олимпиады НТИ	http://nti-contest.ru/problembooks/, http://nti-contest.ru/profiles/	Задачи Олимпиады и подобранные ее разработчиками онлайн-курсы позволяют школьнику включиться в решение «взрослых» технологических задач.
34	Онлайн-курс «Машины Голдберга»	https://www.lektorium.tv/mooc2/32128	Открытый онлайн-курс, посвященный применению машин Голдберга в формировании инженерного и проектного мышления



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе написания этой инструкции по сборке образовательной экосистемы было проведено немало жарких дискуссий о формулировках, ролях и позициях ее участников. Мы провели большое количество встреч с экспертами, список которых читатель найдет ниже, и хотим выразить им свою благодарность: без этих людей пособие не было бы написано. Мы надеемся, что описание системы кружков версии 2.0 поможет читателю узнать себя в одной из описанных нами ролей и найти новых партнеров для своей работы. В пособии приведено большое количество ссылок на площадки, конкретных людей, интернет-ресурсы и т. п. Все они активны, и мы будем очень рады, если вы сможете ими воспользоваться. Мы также надеемся, что агенты развития образовательных систем смогут узнать себя в нашем описании и почерпнут новые инструменты для того, чтобы насыщать свои среды новыми действующими лицами, мероприятиями и продуктами.

Мы будем благодарны нашим читателям за отзывы об этом пособии. Если у вас возникнет такое желание, просим вас прислать на адрес info@kruzhok.org письмо, в ответ на которое мы вышлем вам анкету. Тем читателям, кто оставлял нам свои почтовые адреса в форме обратной связи, мы также направим анкету. Ваши отзывы послужат для доработки данного пособия и будут учтены составителями при выпуске второй версии.

СПИСОК ЭКСПЕРТОВ

Андрюшков А. А. — эксперт, декан инженерной школы (факультета) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», канд. полит. наук

Громыко А. Ю. — руководитель международных проектов Института опережающих исследований им. Е. Л. Шифферса

Губкова Н. В. — главный специалист отдела развития образования Комитета по образованию г. Санкт-Петербурга

Дятлова П. А. — доцент кафедры Теоретической механики Института прикладной математики и механики СПбПУ, директор Центра научно-технического творчества молодежи СПбПУ и фаблаба «Политех»

Земцов Д. И. — руководитель рабочей группы НТИ «Кружковое движение», проректор по развитию Дальневосточного федерального университета

Комаров С. Н. — академик Международной академии связи, генеральный директор ООО «Радиовещательные технологии», преподаватель каф. радиооборудования и схемотехники МТУСИ, автор федерального кружкового проекта «Индивидуальное (любительское) радиовещание в России»

Лачашвили Р. А. — научный руководитель программы «Школа нового поколения», инициатор и руководитель проекта «Школа инженерной культуры» АНО «Школа нового поколения», канд. техн. наук, член Ассоциации консультантов по управлению и организационному развитию (АКУОР)

Мельников А. Е. — руководитель направления по реализации проектов для детей и молодежи, департамент образовательных проектов и про-

грамм, Фонд инфраструктурных и образовательных программ (группа РОСНАНО)

Молодых Ю. О. — эксперт, директор по развитию технологических конкурсов UpGreat, руководитель образовательной программы «Большие вызовы» 2017 г. в ОЦ «Сириус», Фонд «Талант и успех»

Орлова Е. В. — директор ГБОУ СОШ г. Москвы «Школа № 2086»

Просекин М. Ю. — эксперт ЦМИТ «STEM Байкал», наставник исследовательских проектов, канд. физ.-мат. наук

Прудковская О. М. — основатель фаблаба Московского политеха, куратор школьных и студенческих проектов, методист

Рахманина И. О. — менеджер проекта «Юниоры AtomSkills» Центра развития рабочих и инженерных компетенций Корпоративной академии Росатома

Федин П. С. — аналитик АНО «Университет национальной технологической инициативы 20.35», соорганизатор и методолог программы «Школа IT-решений»

Федосеев А. И. — зам. руководителя Рабочей группы НТИ «Кружковое движение», президент Ассоциации кружков, руководитель направления юниоров союза «Молодые профессионалы (WorldSkills Russia)», руководитель Экспертного совета Международной гимназии Сколково, член Международной ассоциации по играм в образовании (ISAGA)

Чаусов И. С. — ведущий аналитик Центра развития цифровой энергетики фонда «ЦСР Северо-Запад», член Архитектурно-технологического комитета «Энерджинет»

Янушкевич Н. Ф. — руководитель направления «Развитие IT-образования» компании КРОК

СПИСОК ПОЛЕЗНЫХ ССЫЛОК

БФ «Вольное дело», раздел «Образование»: http://volnoe-delo.ru/directions/education. Дата обращения: 29.08.2018

Всероссийская робототехническая олимпиада: как принять участие. URL: http://robolymp.ru/season-2018/to-participate/kak-prinyat-uchastie. Дата обращения: 29.08.2018.

ГБОУ школа № 2086 г. Москвы. URL: http://sch2086uz.mskobr.ru. Дата обращения: 01.09.2018.

Карта технологического бизнеса. URL: http://chemrar.ru/wp-content/uploads/2016/12/s2.jpg. Дата обращения: 01.09.2018.

Кубок Голдберга, сайт проекта «Лекториум». URL: http://project.lektorium.tv/hakaton_goldberg. Дата обращения: 29.08.2018.

Курс «Как стать наставником проектов» на платформе «Лекториум». URL: http://project.lektorium.tv/tutor. Дата обращения: 29.08.2018.

Олимпиада НТИ: как стать площадкой олимпиады. URL: http://nti-contest.ru/stat_ploshadkoi.

Региональная карта кружкового движения НТИ. URL: http://kruzhok.org. В большем разрешении: https://yadi.sk/i/2P5ENohcZgKyRg. Дата обращения: 29.08.2018.

Социальный граф лидеров инноваций в отечественном образовании. URL: https://s-ol.ru/ru/2017/04/21/kartalio-20170420. В большем разрешении: https://s-ol.ru/wp-content/uploads/2017/04/3.-%D0%9A%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0-%D0%901.pdf. Дата обращения: 01.09.2018.

Существующие площадки и мероприятия дополнительного и неформального образования, ключевые стейкхолдеры и связи между ними. URL: http://kruzhok.org.
В большем разрешении: https://yadi.sk/i/kTVTeA2KFM5euw.
Дата обращения: 29.08.2018.

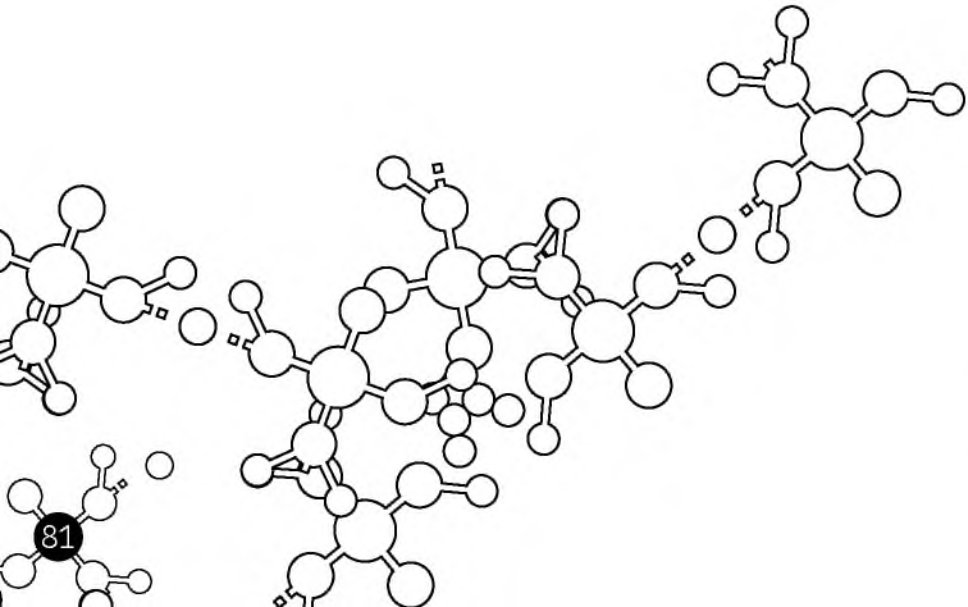
Школа IT-решений КРОК для школьников.
URL: https://www.croc.ru/vacancy/school/detail/65905.

Школа наставников проектного обучения Инновационного центра Сколково. URL: http://sk.ru/opus/p/project-learning-2017.aspx.
Дата обращения: 29.08.2018.

Школа РосАтом для школьников. URL: http://rosatomschool.ru.

Школьная лига РОСНАНО.URL: http://www.schoolnano.ru.

STEM-игры. URL: http://www.stemgames.ru. Дата обращения: 29.08.2018.



СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

Б. В. 1909 — О детях улицы // Пробуждение. 1909. № 1.
URL: http://www.teatr.hit.lv/archives/zurnal_probuzdenie/1909_1/statja_o_detjah_ulici.html. Дата обращения: 29.08.2018

Белинская, Сергеев, Громыко 2017 — Белинская М., Сергеев Ю., Громыко А. Региональная инженерно-конструкторская школа «Лифт в будущее»: метод. пособие. М.

Глушко 1987 — Глушко В. П. Развитие ракетостроения и космонавтики в СССР. М.: Машиностроение.
URL: https://testpilot.ru/espace/bibl/glushko/razv/01.html.
Дата обращения: 23.08.2018.

Громыко 1997 — Громыко Ю. В. Проектное сознание: Руководство по программированию и проектированию в образовании для систем стратегического управления. М: Институт учебника Paideia. 560 с.

Космонавтика 1970 — Космонавтика. Маленькая энциклопедия / гл. ред. В. П. Глушко. М.: Советская энциклопедия. 592 с.

Кружки и секции: как это было в СССР.
URL: https://deti.mail.ru/article/kruzhki-i-sekcii-kak-eto-bylo-v-sssr.
Дата обращения: 23.08.2018.

Маслов 2008 — Маслов А. Б. Из истории натуралистического движения России // Современные методические аспекты экологического образования. Вып. 4. Натуралистическое образование: традиции и современность. URL: http://www.ecosystema.ru/03programs/publ/mgs01ist.htm.
Дата обращения: 22.08.2018.

Молодых, Венина 2017 — Молодых Ю. О., Венина Е. А. Отчет образовательной программы «Большие вызовы» 2017 г. //

URL: https://konkurs.sochisirius.ru/app/rest/v2/files/5a498189-cb1e-7a31-67b4-2be75d7ee9a8. Дата обращения: 26.08.2018.

Недюк 2018 — Недюк М. Спасти белька: космические снимки помогут сохранить жизнь тюленятам. Школьники будут анализировать данные о местонахождении малышей и передавать их в порты // URL: https://iz.ru/787926/mariia-nediuk/spasti-belka-kosmicheskie-snimki-pomogut-sokhranit-zhizn-tiuleniatam.
Дата обращения: 06.10.2018.

Орлова 2008 — Орлова Л. М. Становление методической работы и исследовательского метода изучения природы в юннатском движении и дальнейшее его развитие в дополнительном эколого-биологическом образовании // Современные методические аспекты экологического образования. Вып. 4. Натуралистическое образование: традиции и современность.
URL: http://www.ecosystema.ru/03programs/publ/mgs02stan.htm.
Дата обращения: 22.08.2018.

Первушин 2011 — Первушин А. И. 108 минут, изменившие мир. М.: Эксмо. URL: https://document.wikireading.ru/12009. Дата обращения: 23.08.2018.

Рожков 1986 — Рожков В. С. Пособие для руководителей кружков. Изд. 2-е. М.: Просвещение. 144 с.

Российская авиация 2004 — Российская авиация в Первой мировой войне. Авиационная энциклопедия «Уголок неба».
URL: http://www.airwar.ru/history/af/russia1w/russia1w.html.
Дата обращения: 20.08.2018.

Сафронов 2017 — Сафронов В. В. Зарождение авиаобществ и авиаобразования в России // Авиация. Техника. История. 2017. 24 апреля.
URL: http://t-yoke.ru/2017/04/24/%D0%B7%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B6%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%B0%D0%BE%D0%B1%D1%89%D0%B5%

D1%81%D1%82%D0%B2-%D0%B8-%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%B0%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE/#_Toc479672914.
Дата обращения: 26.08.2018

Хамраева 2017 — Хамраева В. «Технари-мечтатели»: кто работает в первом центре прототипирования в России // РИА Новости. 2017. 3 февраля. URL: https://ria.ru/economy/20170203/1487069795.html. Дата обращения: 26.08.2018.

Хан 2015 — Хан С. Весь мир — школа. Преобразованное образование. М.: Классика-XXI, Арт-Транзит. 176 с.
URL: https://www.ozon.ru/context/detail/id/31700837/.
Дата обращения: 20.08.2018.

Чаусов 2017 — Чаусов И. Разработка и организация проектных и исследовательских лабораторий в региональных инженерно-конструкторских школах «Лифт в будущее»: метод. пособие. М.: Реарт. 71 с.

Шалина 2016 — Шалина Е. Пассионарий // ARCHPLATFORMA. 2016. 7 июня. URL: https://archplatforma.ru/?act=2&tgid=3174&stchng=2.
Дата обращения: 20.08.2018

Starik, Rands 1995 — Starik M., Rands G. P. Weaving An Integrated Web: Multilevel and Multisystem Perspectives of Ecologically Sustainable Organizations // Academy of management review. Oct. 1st. Vol. 20, No. 4.
URL: https://journals.aom.org/doi/full/10.5465/amr.1995.9512280025.
Дата обращения: 26.08.2018.