

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА:

анализ вызовов рынка

Динара Гагарина, Александр Гагарин

АННОТАЦИЯ В статье приведен анализ состояния, запросов и проблем частного сектора образовательной робототехники в России, предложены инструменты развития рынка. Исследование проводилось в мае — октябре 2021 года на основе глубинных интервью с владельцами и руководителями кружков робототехники и обсуждений промежуточных результатов в экспертном сообществе. Проведенная работа является первой попыткой изучения российского рынка образовательной робототехники в условиях спада после предшествующего бурного роста, в том числе на фоне ковидных ограничений.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА Образовательная робототехника, STEM, робототехническое образование, рынок образования.

DOI 10.22394/2078-838X-2022-1-90-102

Введение

Робототехника пришла в российское образование в начале 2000-х гг., что было обусловлено как мировыми трендами, так и выходом на российский рынок крупных международных компаний (в первую очередь LEGO Education) и последующим появлением значимых российских игроков, поддерживающих направление (например, фонд «Вольное дело»). Раньше, чем в других регионах, образовательная робототехника появилась в Москве и Санкт-Петербурге, где ее представленность и в частном, и в государственном секторах выше и по сей день.

Границы определений понятий «робот», «робототехника», *STEM (STEAM)* в дополнительном образовании являются предметом дискуссий (Гагарина, Гагарин, 2019; Ramaley, 2009), за образованием в области робототехники в России и за рубежом закрепилось словосочетание «образовательная робототехника» (Гагарина, Гагарин, 2019; Angel-Fernandez, Vincze, 2018).

В 2000–2014 гг. происходило становление отрасли образовательной робототехники. В 2002 г. впервые в Москве прошли соревнования с робототехническими конструкторами

Динара Амировна
ГАГАРИНА

к. пед. н., доцент кафедры гуманитарных дисциплин НИУ ВШЭ — Пермь (614070, Пермь, Студенческая, 38).
E-mail: dagagarina@hse.ru.

Александр Сергеевич
ГАГАРИН

главный редактор научно-популярного портала «Занимательная робототехника».
E-mail: mail@edurobots.ru.

LEGO, которые называли «Международными состязаниями роботов». В это же время было принято решение о создании World Robot Olympiad (WRO). В 2004 г. к WRO подключилась Россия, а в Москве состоялись уже вторые соревнования по робототехнике для школьников. В этом же году прошла выставка «Робототехника» на ВДНХ с секцией, где были представлены разработки школьников. Во второй половине 2000-х годов популярность образовательной

робототехники росла, проводилось все больше соревнований, в процесс включались регионы, на рынок выходили коммерческие организации дополнительного образования. В 2008 г. была запущена программа «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России». Важным элементом этой программы стал Всероссийский фестиваль «Робофест». Деятельность программы в значительной степени усилила развитие отрасли — и с точки зрения включения в него регионов, и с точки зрения интеграции в международный контекст. С начала 2010-х годов образовательная робототехника в России продолжает набирать популярность и расширять географию. Увеличивается число кружков, выпускаются онлайн-ресурсы и литература, появляются российские производители оборудования для занятий робототехникой. Повышается внимание к образовательной робототехнике со стороны государственных и муниципальных органов власти.

В 2014–2019 гг. рынок робототехники в дополнительном образовании испытывал бурный рост, несмотря на кризисные явления в экономике 2014–2015 гг. и существенное ослабление национальной валюты по отношению к иностранным. Количество организаций, оказывающих услуги в этой сфере, стремительно росло. Это было обусловлено рядом факторов, среди которых выход на рынок значительного числа производителей оборудования, мода и «вау-эффект» нового направления, повышение внимания к направлению со стороны государства, запуск программы Национальной технологической инициативы НТИ¹.

Косвенно о динамике рынка образовательной робототехники свидетельствуют продажи оборудования, используемого в кружках и секциях. В аналитическом исследовании «Мировой рынок робототехники», проведенном Национальной ассоциацией участников рынка робототехники (НАУРР), приведены данные о динамике продаж сервисных роботов для досуга (в эту категорию в документе включено робототехническое оборудование, используемое в образовании): в 2014 г. продажи образовательных

¹ Более подробно история становления образовательной робототехники в России приведена в работе «Робототехника в России: образовательный ландшафт» (Гагарина, Гагарин, 2019).

роботов выросли на 40% относительно 2013 г. (Национальная ассоциация участников рынка робототехники, 2016). С 2015 по 2016 г. рост по некоторым оценкам превзошел 50% (Фролов, 2017).

Несмотря на долгую историю, рынок не консолидировался, в результате кризисных явлений многие кружки вынужденно закрылись. Рост рынка сменился стагнацией и спадом, усугубившимися в связи с пандемией коронавируса в 2020–2021 гг.

Цель настоящего исследования — анализ состояния, запросов и проблем частного сектора образовательной робототехники в России в 2020–2021 гг., поиск инструментов развития рынка.

Методика исследования

В исследовании использовались следующие методы:

- полуструктурированные глубинные интервью с владельцами и руководителями кружков робототехники;
 - обсуждение промежуточных результатов в экспертном сообществе, в том числе панельная дискуссия «После бума: рынок образовательной робототехники в поисках новых форматов обучения и продвижения» на Московском международном салоне образования (ММСО) — 2021;
 - выработка рекомендаций и их пилотная апробация с участием «добровольцев» — игроков рынка, которые выразят желание участвовать в подобном эксперименте, с последующим анализом результатов (продолжается).
- В рамках исследования проведено и проанализировано 31 глубинное интервью с руководителями и администраторами коммерческих кружков робототехники и производителями образовательного оборудования, в частности с представителями федеральных сетей или франчайзинговых компаний — 4, с производителями оборудования — 3, с представителями несетевых кружков — 24, в том числе:
- Москвы — 3;
 - Санкт-Петербурга — 1;
 - городов с населением 1 млн и более (Волгоград, Воронеж, Екатеринбург, Пермь, Самара) — 7;

- с населением 0,2–1 млн — 9;
 - с населением менее 0,2 млн — 4.
- Выбранные методы исследования накладывают очевидные ограничения, связанные с нерепрезентативностью выборки, невозможностью получения статистических данных на основе ответов респондентов и их математической обработки, сложностью обобщений.
- Исследование выполнялось в мае — октябре 2021 г. совместно с пермским кампусом НИУ ВШЭ, сетью секций образовательной робототехники RoboUniver и научно-популярным порталом «Занимательная робототехника». Значимой основой анализа послужил подготовленный в 2019 г. в Институте образования НИУ ВШЭ при участии авторов настоящего исследования аналитический отчет «Робототехника в России: образовательный ландшафт» (Гагарина, Гагарин, 2019; Гагарина, Косарецкий и др., 2019).

Состояние кружков робототехники: самооценка

Среди своих сильных сторон руководители кружков робототехники выделяют методики (при этом мало кто может представить эти методики в виде комплекта методических разработок), преподавательский состав (который в небольших кружках часто состоит из основателей), реже — победы на олимпиадах и большой ассортимент услуг. Характерно, что никто из интервьюируемых не указал среди сильных сторон ориентацию на клиента и маркетинговые коммуникации с клиентами, поступление детей в профильные вузы.

Количество учеников в секциях робототехники варьируется от «очень мало» до 150 человек на одного преподавателя. Чаще всего занятия организованы в группах по 8–10 человек. Преобладающая аудитория кружков робототехники — дети до 12 лет.

Наиболее частый ответ на вопрос о среднем сроке удержания клиента — 2–3 года (из-за ограничений методов исследования невозможно выделить максимальные, средние и медианные сроки и сформулировать тенденции). Не все высчитывают этот показатель, не все раскрывают его в интервью. Несмотря на схожие сроки удержания клиентов в кружках разных

типов, причины ухода детей из секций кардинально различаются.

Можно условно разделить кружки на две группы.

Одни кружки больше ориентированы на досуговую деятельность и развлечение, их ключевая задача связана с генерацией прибыли, поэтому они в первую очередь стремятся повысить охват, увеличить долю присутствия на рынке. Мы предлагаем их условно назвать *про-бизнес*.

Другие кружки в большей степени ориентированы на формирование знаний, умений и навыков по робототехнике, на повышение качества обучения, сложные образовательные программы, и в меньшей степени на максимизацию прибыли. Мы предлагаем их условно назвать *про-образование*.

Хотя четко и однозначно определить границу между представителями этих групп невозможно, такое деление полезно для понимания причин различного поведения их клиентов.

Для кружков типа *про-бизнес* увеличение срока удержания клиента ограничено естественной утратой интереса к игровым практикам, исчерпанием возможностей дальнейшего развития, неудовлетворенностью клиента качеством образовательных программ. Принципиально иная картина складывается для кружков типа *про-образование*: причиной отказа от продолжения обучения чаще становится смена интересов ребенка и чрезмерно возрастающая сложность обучения (*«не вытягивают программу»*²).

Методики обучения³

При организации кружка робототехники основатели стоят перед выбором: разработать собственную программу обучения или приобрести готовые образовательные методики, например через франшизу.

Собственные программы и методики кружков часто основаны на доступных бесплатных или недорогих материалах, например методиках

2 Здесь и далее курсивом в кавычках приведены цитаты из интервью в рамках исследования.

3 Под методикой обучения в настоящем исследовании мы традиционно пониманием совокупность методов, приемов и принципов обучения, направленных на формирование знаний, умений и навыков, в нашем случае — в области робототехники.

СОБСТВЕННЫЕ МЕТОДИКИ ВСЕ УЧАСТНИКИ РЫНКА ОЦЕНИВАЮТ ВЫСОКО, ПРИ ЭТОМ ПРАКТИЧЕСКИ ВСЕ ОПРОШЕННЫЕ ВИДЯТ ПОТРЕБНОСТЬ В ИХ ПОСТОЯННОЙ ДОРАБОТКЕ

реализовывать бизнес-стратегию агрессивной экспансии на рынке.

Особенностью методик в области робототехники является высокая сложность «передаваемости» от создателей при масштабировании бизнеса, что обусловлено большим числом междисциплинарных связей (электроника, программирование, механика, математика). Уровень подготовки и знаний в этих областях у авторов методик разный, требования к педагогу могут быть достаточно высокими (например, при подготовке школьников к олимпиаде НТИ по робототехническому профилю необходимо понимание математики на уровне вузовской программы). Простота в «передаваемости» методик, очевидно, убывает с ростом сложности программ, количеством междисциплинарных связей и возрастом детей, на которых эти методики рассчитаны.

Формирование групп в подавляющем большинстве кружков основано не на входящем уровне знаний, умений и навыков учеников, а на возрасте. Входящий контроль уровня отсутствует, что не способствует успешному освоению материала. Для повышения эффективности обучения, трансляции и «передаваемости» методики ее материалы должны быть адаптированными для групп разного уровня подготовки.

Чем сложнее содержание программы, чем больший объем междисциплинарных связей в ее содержании и чем на более старших детей программа ориентирована, тем сложнее ее масштабировать, «отчуждать» и распространять, тем сильнее отличаются соответствующие методики. Это приводит к тому, что, с одной стороны, появляется множество похожих программ для начального уровня (программы для детей младшего возраста с небольшим объемом междисциплинарных связей), с другой стороны — разрозненные,

неструктурированные и не связанные между собой в комплексную систему программы для продолжающих (программы для детей старшего школьного возраста с большим объемом междисциплинарных связей).

Предположительно на рынке появляется тенденция к продаже методических комплектов, а не франшиз как целостной системы ведения бизнеса. Так, Центр развития робототехники Владивостока ранее предлагал методики через приобретение франшизы, а в 2021 г. открыл продажу отдельно методик, в услугу входит консультация и короткий курс обучения для педагогов⁴. Таким образом, из предлагаемого ранее компанией пакета услуг по масштабированию бизнеса в составе франшизы, видимо, исключены бренд, система CRM и роялти.

Собственные методики все участники рынка оценивают высоко, при этом практически все опрошенные видят потребность в их постоянной доработке. Содержание методических комплектов, предлагаемых на рынке как в составе франшиз, так и отдельно, достаточно сложно оценить.

Взаимодействие с госсектором

Государственный сектор, принимая решения, касающиеся дополнительного образования детей, ориентируется на данные Росстата и Министерства просвещения РФ. Такие данные собираются с 2015 года в рамках сплошного наблюдения. Значительная часть кружков, как сетевых, так и несетевых, не попадает в статистику, потому что не имеет лицензии на образовательную деятельность и оказывает своим клиентам досуговые, информационные и другие подобные услуги. Лишь немногие кружки робототехники зарегистрированы в форме некоммерческих организаций и взаимодействуют с государственными фондами через системы грантов. Большинство кружков робототехники зарегистрировано в форме обществ с ограниченной ответственностью.

Значительные изменения рынка произошли на фоне активного участия государства — как запуск программ поддержки инженерного и ИТ-образования, так и открытие

частно-государственных форматов («Кванториумы», «Точки роста» и др.). Таким образом, государственный сектор составляет конкуренцию за время детей (клиентов) коммерческим организациям.

Частному сектору непонятна политика государства (как на федеральном, так и на региональных уровнях) в области робототехнического образования и по отношению в целом к научно-техническому дополнительному образованию. Небольшие частные кружки не чувствуют прямой конкуренции с государственными, в том числе в силу разных ценностей робототехнического образования и образования вообще («у них своя песня, своя иерархия, своя структура, методика своя, они ведь к чему-то тоже ведут»). Такая конкуренция становится более заметной для крупных и сетевых игроков, а также для Москвы и Санкт-Петербурга, что связано с уровнем представленности государственного сектора («Кванториумы» присутствуют только в крупных городах, и клиентам может быть сложно записаться на их занятия).

Конкуренция за качество услуг между коммерческими кружками и государственным сектором в городах-миллионниках пока не ощущается. Владельцы кружков, знакомые с деятельностью «Кванториумов» и других государственных программ в своих регионах, обычно низко оценивают их эффективность, хотя часто эта оценка носит психологический характер: *«какие из них конкуренты?», «они бесплатные, а качество не всегда, кое-где оно хорошее, но не всегда», «от «кванториумов» толку никакого», «у них на бесплатные занятия запись закрывается за день-два с момента открытия... особых достижений по нашим «Кванториумам» я не знаю», «запишите в «Кванториум» детей — идите бесплатно — там будете работать на оборудовании, научат, а у нас нет. А здесь у нас будете получать результаты».* Критерием оценки успешности руководители кружков частного сектора часто считают успехи учеников на соревнованиях: *«самое максимальное, что у нас сегодня есть, это олимпиада НТИ», «в общем и целом программа заточена на соревнования», «мы стараемся не просто работать с детьми, а выводить их на разные конкурсы, дети видят свои результаты».*

Некоторые представители кружков отмечают, что низкое качество услуг и государственного,

4 Центр развития робототехники (2021). Продажа методических материалов ЦРР. Получено из: <https://robocenter.org/announcement/53>.

КОНКУРЕНЦИЯ ЗА КАЧЕСТВО УСЛУГ МЕЖДУ КОММЕРЧЕСКИМИ КРУЖКАМИ И ГОСУДАРСТВЕННЫМ СЕКТОРОМ В ГОРОДАХ-МИЛЛИОННИКАХ ПОКА НЕ ОЩУЩАЕТСЯ

и частного сектора вредит имиджу рынка в целом: *«они низким качеством и бесплатностью портят рынок».* Вливание государственных ресурсов в сектор образовательной робототехники и технического творчества не всегда эффективно и может приводить к появлению на рынке услуг невысокого качества и одновременному усилению конкуренции с частным сектором. Особенно сильное давление на частный сектор оказывают государственные программы, направленные на открытие дополнительных занятий в общеобразовательных школах («Точки роста»), так как в этом случае родители детей имеют существенный выигрыш в логистике. Хотя примеры, когда родители отказываются от дополнительных занятий по робототехнике в школе в пользу коммерческих кружков, существуют.

Практически никто из участвовавших в исследовании руководителей кружков не имеет масштабного опыта сотрудничества с новыми государственными и государственно-частными структурами, такими как «Кванториумы». Как поясняют руководители кружков, государственные структуры редко идут навстречу, хотя у отдельных представителей частного сектора есть успешный опыт проведения совместных мероприятий и/или отдельных соревнований на площадках государственных структур.

Примечательно, как некоторые представители кружков говорят, что с удовольствием рекомендуют ученикам «Кванториумы» в случаях, когда там есть необходимое для отдельных направлений занятий дорогостоящее оборудование или когда кружок сосредоточен на занятиях с детьми младшего возраста, и ему хотелось бы куда-то «передать» выпускников, сформировать траекторию перехода детей через частный сектор в государственный, когда обучение требует наличия дорогостоящего

оборудования, а частный сектор не в силах его приобрести. То есть частный сектор проявляет лояльность к своим клиентам настолько, что даже действует не в собственных интересах.

Большинство представителей действующих бизнесов в сфере дополнительного образования уверены в своей жизнеспособности и не считают, что могут быть вытеснены с рынка государственным сектором. Владельцы кружков, как правило, считают всегда возможным найти отличные от государственных востребованные форматы занятий. Тем не менее обеспокоенность конкуренцией с государственным сектором в среде, безусловно, присутствует.

Ценностные установки

Участники рынка — государство, бизнес, родители — по-разному понимают, что такое образовательная робототехника. Это понимание у каждого свое и на уровне содержания, и в ценностном смысле. За годы развития у потребителя так и не сформировались требования к содержанию услуги, рынок этого содержания также не раскрывает в достаточной степени в своих маркетинговых коммуникациях.

Часто услуги робототехнических кружков продвигаются через сообщения вида «ребенок не будет играть в компьютер», «ребенок получит профессию будущего». При этом отрицание компьютерных игр не выделяет кружки и не раскрывает ценности их образовательных практик. А подавляющее большинство кружков робототехники не связано с профессией робототехника, их программы направлены на обучение программированию, знакомство с механикой, укрепление знаний по общеобразовательным предметам (математика, физика), но не на получение знаний по эксплуатации и проектированию промышленных или сервисных роботов.

Интервью показывают, что владельцы кружков осведомлены о конкурентах, но конкурируют за клиентов и их время больше не между собой, а с другими видами дополнительного образования, особенно со спортивными секциями и языковыми школами. Конкуренция присутствует во всех городах, кроме совсем небольших. В некоторых городах количество негосударственных кружков робототехники сильно сократилось, и конкуренцию

действующим составляет исключительно государственный сектор.

Более выигрышным считается расположение кружка ближе к месту жительства детей. Зная это, владельцы небольших кружков робототехники стараются не открывать филиалы рядом с действующими аналогичными клубами, чтобы не обострять конкуренцию. Федеральные сети и покупатели франшиз меньше обращают на это внимание.

По мнению участников интервью, в настоящий момент развития отрасли маркетинговая сила брендов достаточно слабая. Даже самые известные и зарекомендовавшие себя в российской среде федеральные бренды кружков робототехники могут быть мало узнаваемы на территориях работы франчайзи. Таким образом, потенциал для развития брендов существует. Однако владельцы несетевых кружков, даже если занимаются или занимались целенаправленным продвижением бренда в прошлом, не могут оценить соответствующий эффект. Типичные ответы: *«не совсем понимаешь, насколько узнаваем бренд», «недостаточно большие для этого, не вижу в этом потребности», «бренд нужен, когда ты Apple, ТНК... Говорить серьезно, что тебя узнают за счет бренда, смешно», «наша ставка на большой объем личной работы».* В итоге подобное отношение действительно ослабляет бренд компании (кружка), но способствует развитию личных брендов преподавателей. Этот эффект не имеет однозначно позитивной оценки для рынка в целом, эта особенность может влиять на развитие кружков.

В целом кружки недостаточно хорошо доносят до своих клиентов ценность образовательных подходов и методик. Одновременно потребители неспособны различать полезность программ. Это демотивирует бизнес вкладываться в содержание.

Классификация кружков

Образовательная робототехника — относительно новый вид практики, ее развитие в России привело к появлению различных направлений обучения в частном секторе дополнительного образования. В содержании занятий встречаются прикладное программирование, физика,

электроника, различные STEAM-игры. При этом позиционируются такие заведения одинаково — как клубы робототехники для детей школьного и дошкольного возраста. Уровень и глубина транслируемых ученикам знаний, умений, навыков в различных кружках робототехники могут значительно отличаться.

Как уже было указано выше, условно участников частного сегмента рынка образовательной робототехники можно разделить на про-образовательные и про-бизнес кружки. Про-образовательные кружки считают своей главной миссией нести знания и создавать общественное благо и в меньшей степени ориентированы на генерацию прибыли. Такие организации могут быть созданы, например, бывшими школьными учителями. Интервью с руководителями этих кружков демонстрируют обеспокоенность досуговой направленностью собственных занятий или программ конкурентов, их тревожит, когда дети *«не учатся, а играют, посещая кружки робототехники»*, или *«не вытягивают»* образовательную программу.

Про-бизнес кружки ставят главной целью извлечение прибыли, а не сложный или любительский уровень образовательной программы, выраженный акцент на досуговую направленность занятий их беспокоит в меньшей степени. Часто эти организации оказывают услуги, среди которых робототехника — лишь одно из направлений дополнительного образования. В интервью руководители таких кружков чаще других оценивают качество собственных услуг *«как у всех»*, они воздерживаются от сравнений собственных программ с конкурентами.

Важно оговориться, что мы не предлагаем противопоставлять ценности бизнеса и образования, такое деление лишь упрощенно объясняет поведение кружков и их клиентов на рынке, моделирует их стратегии развития. Все участники стремятся удержаться на рынке, повысить и качество своих образовательных программ, и финансовые результаты. При этом для коммерческого сектора дополнительного образования повышение уровня оснащенности классов оборудованием и подготовки педагогов влечет увеличение себестоимости услуг.

По типу организации коммерческие кружки робототехники можно разделить на сетевые и независимые. Сетевые кружки под единым брендом развивают собственную сеть филиалов

или партнеров-франчайзи. Независимые кружки не имеют крупной сети филиалов, а имеют единственную локацию или 2–3 филиала.

Независимые про-бизнес кружки как игроки рынка иногда могут быстро приходить и уходить с рынка. *«Они прячут преподавателей, меняют наименования, кто все эти люди?»* — вопрошает один из интервьюируемых.

Долго существующие на рынке независимые кружки, достигшие финансовой устойчивости, могут позволить себе больше внимания уделять развитию методик и образовательному эффекту от занятий, так как в меньшей степени обременены вопросами «выживания». Часто такие организации представляют собой небольшую группу инициативных учителей. Представители подобных кружков прежде всего осознают социальную направленность своего бизнеса. Некоторые прямо говорят в интервью, что *«это не бизнес, скорее, придумали себе занятость».*

Тем не менее по мере своего развития несетевые кружки, как правило, задумываются о масштабировании. Руководители большинства несетевых кружков, участвовавших в исследовании, видят в планах развития собственного бизнеса открытие новых филиалов или создание собственной франшизы. Даже те, кто не видит возможности для роста бизнеса в связи с отсутствием кадров, так или иначе думают об этом.

Отдельно стоит выделить кружки, создаваемые российскими разработчиками оборудования (например, известные сети РОББО, «Роботрек», производитель наборов УМКИ, другие менее известные разработчики образовательного оборудования). Кружки для них являются помимо прочего каналом реализации собственной продукции, поэтому содержание образовательных программ замкнуто на собственное оборудование.

Кадровое обеспечение

Дефицит квалифицированных преподавателей остается по-прежнему главным фактором, сдерживающим качественное и количественное развитие частных кружков робототехники и сферы робототехнического образования в целом.

Большинство существующих краткосрочных курсов подготовки преподавателей

ДЕФИЦИТ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ОСТАЕТСЯ ПО-ПРЕЖНЕМУ ГЛАВНЫМ ФАКТОРОМ, СДЕРЖИВАЮЩИМ РАЗВИТИЕ ЧАСТНЫХ КРУЖКОВ РОБОТОТЕХНИКИ

робототехники не обеспечивают кружки готовыми кадрами. 100% опрошенных руководителей кружков испытывают или испытывали кадровые проблемы. Администраторы кружков отмечают, что быстро подготовить высококлассного специалиста не всегда возможно, краткосрочные курсы исправляют ситуацию, лишь когда у их слушателей уже есть существенная база необходимых знаний. Преподавателю робототехники требуется сочетание педагогических навыков, понимание того, как строить методику, со знаниями в предметной области.

По этой причине независимые про-образовательные кружки не могут развиваться, преподавателями остаются основатели. Сетевые и стремящиеся к активному развитию несетевые кружки привлекают в качестве преподавателей студентов, ищут соискателей на специализированных сайтах типа HeadHunter. Практически всегда интенсивный рост сопряжен с готовностью мириться с менее подготовленными новыми преподавателями и снижением качества оказываемых услуг. Если кружки робототехники просто переманивают преподавателей из других организаций, очевидно, отрасль в целом не растет. В преподаватели редко переходят опытные кадры из «реального» сектора робототехники, так как они востребованы на рынке труда и обычно имеют возможность получать больший доход вне образовательного сектора. Однако такие опытные специалисты иногда все же попадают в сектор дополнительного образования, видимо, в случае склонности к волонтерству и социальной некоммерческой деятельности. Руководители про-образовательных кружков видят большую ценность таких кадров, некоторые целенаправленно их ищут. Однако, как отмечают руководители, такая стратегия имеет, скорее, случайный, а не системный

и прогнозируемый результат («нужно найти хорошего человека, которому плохо, это как в блюзе»).

Можно выделить следующие типы проблем с кадрами: не хватает кадров нужной квалификации, поиск кадров несистемный, все опытные специалисты «на местах по-лучше» (стоят дорого), претенденты хотят «просто читать готовые программы» (не готовы воспринимать и транслировать сложные материалы). Масштабирование кружков робототехники требует включения в штат методистов — как для разработки методик, так и для подготовки преподавателей к работе по этим методикам.

Помимо преподавательских кадров изучался административный персонал, а также интерес бизнеса к возможности автоматизации отдельных его функций. Администраторы обычно есть в сетевых и крупных, но часто отсутствуют в небольших кружках робототехники. Несетевые кружки по-разному воспринимают роль администраторов — не все в них видят необходимость, более того, некоторые считают, что это снижает контакт с родителями и общую эффективность.

При большом количестве клиентов администраторы становятся необходимостью. Типичные ответы о роли администраторов: «основная функция — выстроить взаимодействие с клиентом», «много функций завязано: больничный, оплата ...».

Типичные ответы владельцев кружков, не имеющих администраторов и уверенных, что в организации учебного процесса они не требуются: «грубо говоря, педагог в себе совмещает, следит за тем, чтобы ходили и регулярно контактирует с родителями», «один клуб в одном месте, я там сижу и все успеваю».

Привлечение клиентов

Сайты кружков робототехники чаще всего заполнены рекламным контентом. И сетевые, и несетевые кружки робототехники редко создают для своих сайтов информационный контент.

Подавляющее большинство кружков робототехники не имеет системы личных кабинетов

ЭКСПЕРТЫ ОТМЕЧАЮТ, ЧТО ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА ПЕРЕСТАЛА БЫТЬ ИНВЕСТИЦИОННО ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛЮ

функционале. Некоторые интервьюируемые считают, что эффективно выполнять функции личных кабинетов могут чат-боты или мобильные приложения. Кроме того, процесс внедрения универсальных решений оценивается как сложный: «опыт показывает, ни один из сервисов, которыми пользовались, нас не удовлетворяет, надо все равно пилить». Спрос на потребность в личных кабинетах на сайтах со стороны родителей требует отдельного изучения. Возможно, родители предпочли бы иметь единый личный кабинет для всех кружков дополнительного образования, которые посещает ребенок.

Для привлечения клиентов коммерческие кружки робототехники используют рекламу в интернете (контекстную и таргетированную), выходы в школы и проведение различных мероприятий, организацию мастер-классов (в ковидный период канал перестал работать). Пандемия принесла кружкам новые дистанционные форматы работы, многие из которых, возможно, станут постоянными. Большинство несетевых про-образовательных кружков называют WOM («сарафанное радио») самым эффективным и работающим способом привлечения клиентов. Лучше всего работают имидж и бренд педагогов, естественные отзывы родителей.

Типичные ответы про сложность привлечения учеников: «люди стали беднее, озлобленнее, и к выбору образования для детей стали подходить более экономно», «все на самом деле сложно, причина очень простая — все знают слово «робототехника», но не знают, что от этого слова должно быть на выходе», «в школы вход закрыт из-за covid», «стоимость привлечения повышается с каждым годом».

для родителей на сайтах. Небольшие кружки не видят в них потребности, предпочитая поддерживать личный контакт с родителями. Оценки ученикам ставят не все: «Единственное, зачем он может быть нужен, — просто смотреть расписание». Потребность в личных кабинетах на сайтах для родителей чаще ощущают сетевые кружки робототехники, однако участники рынка имеют разное представление о необходимом

Типичные ответы про отсутствие сложности: «несложно, основной канал — это интернет», «личность педагога — главный фактор того, к кому записываться», «работает сарафан».

Руководители неохотно делятся финансовыми результатами. Практически никто не привел численных данных о рентабельности и эффективности бизнеса. Более того, ответы большинства руководителей на другие вопросы интервью позволяют сделать предположение, что они не производят расчеты этих показателей. 24 из 31 опрошенных нами отметили, что на длинных промежутках времени их деятельность рентабельна (с оговорками типа «в пандемию выжили»). Разброс финансовых результатов в период пандемии значительный: «работаем в плюс», «сейчас — убыток», «не знаем, останемся ли на плаву после пандемии».

Владельцы кружков с положительными финансовыми результатами считают рекламу и маркетинг эффективными инструментами для увеличения прибыли. Владельцы кружков с отрицательными финансовыми результатами видят выход в поиске государственной поддержки: «Подход один — садиться на гранты».

Способность донести до родителей содержание услуг (а не их маркетинговые названия — «робототехника», «профессии будущего») в долгосрочной перспективе является большой ценностью для кружков любого типа.

Среди ответов на вопрос, какие позиции в рекламе или организационно-административном процессе хотели бы улучшить руководители кружков, можно выделить следующие типы: привлечь больше клиентов, улучшить оснащение оборудованием, найти более комфортное помещение, масштабироваться (например, сделать собственную франшизу), повысить знания педагогов, найти партнеров, создать более комфортную среду для занятий детей. Характерно, что опрошенные собственники кружков не называют увеличение срока пользования услугой (LTV).

Обсуждение на ММСО-2021

Обсуждение промежуточных результатов исследования состоялось на Международном московском салоне образования в рамках панельной дискуссии «После бума: рынок образовательной робототехники в поисках новых

форматов обучения и продвижения». Участниками дискуссии стали: Надежда Бабенкова, генеральный директор ООО «Брейн Девелопмент», Павел Баскир, учредитель ФОО «Образ» (сеть кружков образовательной робототехники RoboUniver), Андрей Трemasкин, директор компании iarduino.ru, Алексей Чертков, директор по развитию ООО «Академия Высоких Технологий», руководитель профиля «Автономные транспортные системы» НТИ. Модерировала секцию Динара Гагарина.

Эксперты обсудили результаты анализа и поделились своим видением состояния рынка. Они согласились, что популярность направления образовательной робототехники и рост рынка в 2014–2018 гг. сменились стагнацией и спадом, которые усугубляются пандемией. К текущему моменту 30–50% коммерческих кружков образовательной робототехники ушли с рынка, а у оставшихся на рынке игроков наблюдается спад или отсутствие роста клиентской базы. Продажи известных франшиз образовательной робототехники упали, количество их новых партнеров снизилось по сравнению с периодом 2014–2018 гг. на порядок. Государственный сектор составляет сильную конкуренцию частному. В России появились поддерживаемые государством федеральные сети «Кванториум», IT-Куб и другие. Во многих регионах общеобразовательные школы закупили робототехнические конструкторы (и таким образом монополизировали время своих учеников).

Эксперты отмечают, что образовательная робототехника перестала быть инвестиционно привлекательной отраслью. Участникам рынка сложно привлечь на развитие бизнеса внешнее финансирование. Фестивали, соревнования и другие события образовательной робототехники перестали привлекать в отрасль новых клиентов. Мероприятия недостаточно яркие и зрелищные для этого.

По мнению экспертов, ключевые векторы, определяющие ситуацию на рынке на сегодняшний день:

- дисбаланс в понимании, что есть робототехника: у потребителя нет требования к содержанию услуги, рынок этого содержания не раскрывает;
- для частного сектора недостаточно понятна государственная политика в области

робототехнического образования, не артикулирован запрос государства к частному сектору;

- частные кружки не ощущают прямой конкуренции с государственными лишь в городах, где государственные программы еще не реализованы;
- рынок остается слабо сегментированным по направлениям обучения;
- дефицит квалифицированных кадров остается главным фактором, сдерживающим качественное и количественное развитие.

На фоне усиления конкуренции между государственным и частным сектором франшизы, будучи одной из основных бизнес-моделей робототехнического образования в предыдущие годы, испытывают проблемы и требуют реформатирования для российского рынка или выхода на рынки стран СНГ.

Участники дискуссии согласились, что для рынка образовательной робототехники будет полезным появление и развитие отраслевых инструментов консолидации рынка, продвижения, аудита, подготовки кадров для коммерческих кружков ввиду того, что из года в год стоимость привлечения клиентов растет, в то время как их платежеспособность снижается, большая доля затрат кружков робототехники приходится на персонал, не связанный непосредственно с образовательным процессом. Для многих участников рынка системное привлечение, подготовка, контроль и удержание преподавателей — критически важные задачи.

Узнаваемость даже самых развитых брендов образовательной робототехники до сих пор остается невысокой. На региональном уровне большую известность получают отдельные талантливые педагоги, а не бренды кружков. Для маркетинговых коммуникаций кружки робототехники могли бы брать идеи того, как осознанно или неосознанно продвигаются педагоги. Это демонстрации примеров уроков в социальных сетях, а также готовые методики, которыми педагоги готовы делиться недорого для потребителей способами, такими как выпуск книг, учебников, создание дистанционных курсов. Стоит отметить, что такие коммуникации могут способствовать развитию серого сегмента экономики.

Демонстрация своим клиентам в маркетинговых коммуникациях методик в виде сервисов,

совместно развиваемых участниками рынка, может стать инструментом консолидации частного сектора. Например, могут быть созданы контентные проекты, описывающие присутствующие на рынке методики. Еще один пример возможного сервиса — общий для множества кружков youtube-канал, контент для которого генерируется разными кружками и педагогами в едином, заданном владельцем канала, качестве и формате. Администратор сервиса может дать инструмент, как снимать, разъяснить требования к видео, чтобы они были интересными для пользователей. На канале могут размещаться интервью с педагогами, примеры уроков (демонстрация для родителей).

Еще один возможный сервис, который может быть полезен рынку, — проведение экспертизы, аудита кружка и рейтингования, добровольная экспертная оценка кружка. Аудит может включать в себя оценку педагогов, используемых методик, удовлетворенности родителей, бизнес-процессов, помещений, оборудования. При этом эксперты, осуществляющие аудит, могут находиться в разных городах и входить в ассоциацию или другую некоммерческую организацию. Добровольный аудит кружков может стать понятным для родителей способом комплексной оценки качества, а также стимулировать сегментацию кружков по направлениям обучения.

Образовательная робототехника интегрирует множество технологий. Аккредитация и экспертиза могут четко выделить, какие области знаний развивает та или иная образовательная практика, что будет способствовать грамотной сегментации рынка и выстраиванию честных маркетинговых коммуникаций с клиентами. Сервис также может включать в себя интеграцию данных о пройденной экспертизе и аудите в существующие или новые информационные каталоги, а также некоммерческие сервисы, консультации клиентов по выбору кружка.

Заключение

Анализ интервью, проведенных в рамках исследования, и обсуждение результатов в экспертном сообществе позволяют сделать ряд выводов, прогнозов и предложений по развитию рынка.

Рынок до сих пор не сформулировал смыслы, ценности и цели продукта «образовательная робототехника», отсутствуют инструменты контроля качества оказываемых услуг. В настоящее время государственная политика, как на федеральном, так и на региональных уровнях, остается недостаточно понятной для представителей коммерческого сектора дополнительного образования, запрос на кадры в отрасли не сформулирован со стороны государства.

Конкуренция частного сектора с государственным, а также отсутствие общепринятых векторов развития сдерживают развитие отрасли, так как ограничивают временные горизонты планирования для бизнеса.

Маркетинговые активности кружков образовательной робототехники недостаточно сильны, чтобы поменять в глазах родителей приоритеты дополнительных занятий детей (согласно этим приоритетам робототехника менее важна, чем репетиторы по общеобразовательным предметам, спортивные и языковые секции).

Без появления отраслевых объединений организаций, использующих ресурсы всех игроков частного рынка образовательной робототехники для достижения совместных целей, поляризующих отрасль и взаимодействующих с государственными органами, частный рынок будет стагнировать и даже постепенно замещаться государственным.

Благодарности:

Авторы благодарят ФОДО «Образ» (сеть кружков образовательной робототехники RoboUniver) и лично Павла Баскира за помощь в организации исследования, Тимура Гумерова и Анастасию Красавину за помощь в проведении интервью.

Литература:

Бейктал, Дж. (2019). *Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги*. (2-е изд.). Москва: Бином. Лаборатория знаний.

Белиовская, Л. Г., Белиовский, Н. А. (2016). *Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход*. Москва: ДМК-Пресс.

Винницкий, Ю. А., Поляков К. Ю. (2018). *Конструируем роботов на ScratchDuno. Первые шаги* (2-е изд.). Москва: Бином. Лаборатория знаний.

Гагарина, Д. А., Гагарин, А. С. (2019). *Робототехника в России: образовательный ландшафт* (ч. 1). Москва: НИУ ВШЭ.

Гагарина, Д. А., Косарецкий, С. Г. и др. (2019). *Робототехника в России: образовательный ландшафт* (ч. 2). Москва: НИУ ВШЭ.

Киселев, М. М. (2019). *Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов*. Москва: Солон-пресс.

Копосов, Д. Г. (2017). *Технология. Робототехника. 5-й класс: учебное пособие*. Москва: Бином. Лаборатория знаний.

Национальная ассоциация участников рынка робототехники. (2016). *Аналитическое исследование: Мировой рынок робототехники*. Получено из: http://robotforum.ru/assets/files/000_News/NAURR-Analiticheskoe-issledovanie-mirovogo-rinka-robototekhniki-%28yanvar-2016%29.pdf.

Овсяническая, Л. Ю, Овсяницкий, Д. Н., Овсяницкий, А. Д. (2014). *Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства*. Челябинск.

Центр развития робототехники. (2021). *Продажа методических материалов ЦРР*. Получено из: <https://robocenter.org/announcement/53>.

Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России. Получено из: <https://www.russianrobotics.ru/about-the-program/general-information>.

Тарапата, В. В., Салахова, А. А., Красных, А. В. (2017). *Конструируем роботовна LEGO MINDSTORMS Education EV3. Волшебная палочка: учебное пособие*. Москва: Бином. Лаборатория знаний.

Филиппов, С. А. (2011). *Робототехника для детей и родителей*. Москва: Наука.

Филиппов, С. А. (2018). *Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление* (2-е изд.). Москва: Бином. Лаборатория знаний.

Фролов, П. А. (2017). Пусть всегда будет робот: как развивается образовательная робототехника в России и в мире. *Forbes*. Получено из <https://www.forbes.ru/tehnologii/341813-pust-vsegda-budet-robot-kak-razivaetsya-obrazovatel'naya-robototekhnika-v-rossii-i-v>.

Angel-Fernandez, J. M, Vincze, M. (2018). Towards a Formal Definition of Educational Robotics. *Proceedings of the Austrian Robotics Workshop 2018*. Innsbruck university press.

Ramaley, J. A. (2009).The national perspective: Fostering the enhancement of STEM undergraduate education. *New Directions for Teaching and Learning*, 117, 69–81.

Educational robotics: analysis of market challenges

Dinara A. GAGARINA.
PhD in Pedagogical Science, Associate Professor of the Department of Humanities HSE University — Campus in Perm (38, Studencheskay str., Perm, 614070, Russian Federation). E-mail: dagagarina@hse.ru.

Alexander S. GAGARIN.
Editor-in-chief of <http://edurobots.ru/>. E-mail: mail@edurobots.ru.

Abstract

The article provides an analysis of the state, demands and problems of the private sector of educational robotics in Russia, and offers tools for market development. The study was conducted in May-October 2021 based on in-depth interviews with owners and leaders of robotics clubs, as well as discussions of intermediate results in the expert community. This work is the first attempt to study the Russian educational robotics market in a recession after the previous rapid growth, including the backdrop of COVID-19 constraints.

Key words: educational robotics, STEM, robotics education, education market.

References

Angel-Fernandez, J. M, Vincze, M. (2018). Towards a Formal Definition of Educational Robotics. *Proceedings of the Austrian Robotics Workshop 2018*. Innsbruck university press.

Baichtal, J. (2019). *Arduino for beginners* (2nd Issue). Moscow: Binom. Laboratoriya znaniy. (In Russian).

Beliovskay, L. G., Beliovsky, N. A. (2016). *The use of LEGO robots in engineering projects of schoolchildren. Industry approach*. Moscow: DMK-press. (In Russian).

Filippov, S. A. (2011). *Robotics for children and parents*. Moscow: Nauka. (In Russian).

Filippov, S. A. (2018). *Robotics lessons. Construction. Movement. Management* (2nd Issue). Moscow: Binom. Laboratoriya znaniy. (In Russian).

Frolov, P. (2017). *Forbes*. Retrieved from <https://www.forbes.ru/tehnologii/341813-pust-vsegda-budet-robot-kak-razivaetsya-obrazovatel-naya-robototekhnika-v-rossii-i-v>. (In Russian).

Gagarina, D. A., Gagarin, A. S. (2019). *Robotics in Russia: educational landscape* (Part 1). Moscow: HSE University. (In Russian).

Gagarina, D. A., Kosaretsky, S. G. et al. (2019). *Robotics in Russia: educational landscape* (Part 2). Moscow: HSE University. (In Russian).

Kiselev, M. M. (2019). *Robotics in examples and tasks. The course of programming mechanisms and robots*. Moscow: Solon-press. (In Russian).

Koposov, D. G. (2017). *Technology. Robotics. Grade 5: study guide*. Moscow: Binom. Laboratoriya znaniy. (In Russian).

Ovsyanitskaya, L. Yu., Ovsyanitsky, D. N., Ovsyanitsky, A. D. (2014). *Lego Mindstorms EV3 robot programming course in the EV3 environment: basic approaches, practical examples, secrets of mastery*. Chelyabinsk. (In Russian).

Ramaley, J. A. (2009). The national perspective: Fostering the enhancement of STEM undergraduate education. *New Directions for Teach in gand Learning*, 117, 69–81.

Robotics Development Center. (2021). *Sale of methodological materials CRR*. Retrieved from <https://robocenter.org/announcement/53>. (In Russian).

Robotics: engineering and technical personnel of innovative Russia. Retrieved from <https://www.russianrobotics.ru/about-the-program/general-information>. (In Russian).

Russian Associationof Robotics. (2016). *Analytical research: The global robotics market*. Retrieved from http://robotforum.ru/assets/files/000_News/NAURR-Analiticheskoe-issledovanie-mirovogo-rinka-robototekhniki-%28yan-var-2016%29.pdf. (In Russian).

Tarapata, V. V., Salakhova, A. A., Krasnykh, A. V. (2017). *We design robots on LEGO MINDSTORMS Education EV3. Magic Wand: Tutorial*. Moscow: Binom. Laboratoriya znaniy. (In Russian).

Vinnitsky, Yu. A., Polyakov, K. Yu. (2018). *We design robots on Scratchduino. First steps* (2nd Issue). Moscow: Binom. Laboratoriya znaniy. (In Russian).



ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ

