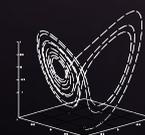




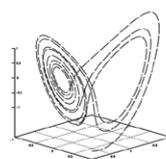
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ. КРАТКАЯ СПРАВКА

октябрь
2022



Технологическое образование. Краткая справка

октябрь, 2022



Национальная
технологическая инициатива
Пространство возможного



(1) Естественные науки, (2) технология, (3) инженерия и (4) математика являются базой для технологических инноваций, которые приводят к развитию как одной страны, так и мира в целом. В связи с этим возникает необходимость готовить специалистов в этих областях, которые не только знают одно направление, но и могут комбинировать их. Именно на это направлено STEM-образование, которое в настоящее время во многом приходит на смену классическому технологическому образованию.

Выделяются следующие тренды в его развитии в мире:

- Переход к онлайн-образованию и развитие образовательных платформ (Coursera, EdApp, Google Classroom, edX, BlackboardLearn, Skillshare и т.д.);

- внедрение STEM в образование с раннего возраста;
- в большинстве развитых стран фокус в стратегиях развития технологического образования направлен на внедрение STEM на ранних этапах детского развития;
- потеря увлеченности детей STEM-образованием;
- геймификация образования;
- внедрение технологий виртуальной и дополненной реальности в образование;
- чаще используют STEM-игрушки;
- рост дефицита STEM-учителей;
- обращение внимания на проблемы устойчивого развития;
- фокус на технологической стороне STEM-образования.

Основные игроки и программы в области технологического образования школьников в мире

 США	Действует Комитет при Научно-технологическом совете, который координирует программы STEM-образования, и Комиссия по науке, инженерному делу и общественной политике Академии наук США, занимающаяся разработкой мероприятий для развития STEM-образования.
 Великобритания	Преимущественно негосударственные компании по STEM-образованию: STEMNET координирует взаимодействия в рамках STEM-деятельности и обеспечивает реализацию основных школьных программ, а EngineeringUK обеспечивает реализацию Программы инженеров будущего, направленную на развитие инженерной карьеры студентов.
 Австралия	Национальная учебная программа по естественным наукам (состоит из трех компонентов: понимание науки, навыки научного исследования и наука как деятельность человека). Австралийская академия наук спонсирует разработку начальных и средних учебных программ, целью которых является развитие научной грамотности.
 Индия	Создана обширная научно-техническая инфраструктура. Согласно исследованиям, более студентов, выбравших научный трек, сделали это из-за интереса к науке, а не из-за возможностей трудоустройства.
 Бельгия	В средней школе, кроме обязательных дисциплин по естественным наукам и математике, существует также интегрированная STEM-дисциплина по выбору. Также в стране разработаны специальные учебные стандарты, которые регламентируют STEM-практики.
 Бразилия	STEM-философия используется в школах Бразилии с 2010-х годов, в ходе нее был выработан формат работы, при котором учебные курсы сформированы в следующем соотношении: 40% теоретических занятий; 40% практических занятий; 20% проектов, а также внеклассные занятия.
 Китай	В 2017 г. Китайский Национальный институт педагогических наук выпустил «Белую книгу по STEM-образованию в Китае за 2017 год», согласно которой STEM-образование соответствует экономической стратегии развития Китая, а также стратегии по развитию талантов. Также в 2017 году Пекинский университет и Университет Цинхуа открыли прием в Maker и STEM-education.

 Израиль	В Израиле с 1995 года в средней школе действует интегрированная программа по науке и технике. Также с 2011 году в стране реализуется программа повышения квалификации «Научно-технические резервы» для 7–12 классов, которая направлена на увеличение числа школьников, показавших высокие результаты по STEM-дисциплинам в средней школе. Однако интегративных элементов STEM-дисциплин в программе нет, а преподаются только математика, физика и компьютерные науки. Помимо этого, Израиль содействует инновациям преподавания STEM в начальной и средней школе.
 Россия	В России принята концепция «Технологической грамотности», направленная на развитие технологической грамотности школьников, однако естественные науки и математика изучаются в основном как теоретические дисциплины. Россия сталкивается с определенными проблемами для внедрения STEM: уделяется большое внимание подготовке к Единым государственным экзаменам; отсутствует долгосрочная программа STEM-развития в школах; неготовность преподавателей делать дисциплины более практико-ориентированными и междисциплинарными.

Социальные аспекты STEM-образования

- поддержка финансово уязвимых студентов.

На сегодняшний день, портретом студента, которому доступно STEM-образование является молодой мужчина среднего класса и выше, проживающий в городской местности. Можно сказать, что в данной сфере существует определенное неравенство по гендерным, финансовым и национальным признакам.

В связи с этим многие усилия сосредоточены на создании более инклюзивной среды в сфере технологического образования.

- расширяется поддержка учителей и студентов в сельской местности;
- включение девочек и женщин в сферу STEM-образования;

Анализ текущего состояния технологического образования в России

Технология/продукт	Описание	Объем рынка в России (2021, млрд. руб.)	Емкость мирового рынка (2021, млрд. USD)
Онлайн-образование	Услуги дистанционного (электронного) обучения, которые позволяют в режиме реального времени получать необходимую информацию.	40-45	269,8-280,4
Образовательные технологии (EdTech)	Широкий спектр. Например, микро-обучение (новая информация поступает маленькими порциями, затем регулярно повторяется); технологии, улучшающий офлайн-обучение (интерактивные доски).	53,3-56	106,5-254,8
VR/AR/MR технологии	Технологии полного и частичного погружения в виртуальный мир	1,4 (2020)	20,9-28

Технология/продукт	Описание	Объем рынка в России (2021, млрд. руб.)	Емкость мирового рынка (2021, млрд. USD)
Образовательные школьные программы	Ряд технологий, которые основаны на особенности развития мозга ребенка школьного возраста. Оптимизация и индивидуализация образовательного процесса посредством цифровых и компьютерных технологий.	21,5 (2020)	16,5
Образовательные ПО и приложения	Технологии, которые представляют собой персонализированное комплексное решение для обучения.	н/а	10,9-11,9
Игровое обучение	Нестандартный подход к образовательному процессу, основанный на применении видеоигр. Сюда также можно отнести образовательные приложения, которые разбивают всю информацию курса на игровые модули (геймифицированные микроуроки).	н/а	7,1-11

Охват технологического образования по направлениям

- Федеральный государственный образовательный стандарт основного образования
 - Концепция преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации
 - Методические рекомендации по реализации Концепции преподавания предметной области «Технология»
 - План мероприятий по реализации Концепции преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации.
- 9598** программ, реализуемых техническими и технологическими 2678 колледжами России
- 792** технологических техникума (1016 вместе с техническими) и 111 технологических училищ (132 вместе с техническими).

Система дополнительного образования

Фонд развития Физтех-школ. Миссия Фонда — создать в России на базе Физтех-лицея им. П.Л. Капицы образовательную систему по подготовке глобально конкурентоспособ-

ных лидеров, патриотов своей страны, которые хотят сделать Россию местом, где хочется жить, работать и растить детей.

Сеть детских технопарков «Кванториум». В настоящее время в «Кванториуме» работает 13 направлений (квантумов): это автоквантум, аэроквантум, биоквантум, геоквантум, космоквантум, наноквантум, промдизайнквантум, промробоквантум, энеджерджиквантум, IT-квантум, VR/AR-квантум, data-квантум и хайтек.

ЦМИТы — Центры молодежного инновационного творчества. Большинство ЦМИТ организовано инициативными группами, которые ставят целью популяризацию научно-технического творчества. И большая часть из них были основаны в последние 3-4 года, это может означать, что начинается новый тренд — тренд создания подобных научно-технических лабораторий.

На развитие сегментов российского рынка технологического образования в первую очередь влияют:

- активное развитие Национальной технологической инициативы;
- введение существенных льгот для специалистов в IT-сфере;
- запуск образовательных онлайн / дистанционных проектов;
- инициативы российских вузов (НИУ «Высшая школа экономики», Московский физико-технический институт; НИТУ «МИСиС»).

Ёмкость направлений рынков коммерческого образования

В 2020 г. в России насчитывалось **1,25 тыс** учреждений коммерческого высшего образования, что было на 26,1% ниже уровня 2016 г. Ежегодно отмечалось сокращение числа организаций в отрасли на **2,7–16,5%**.

Среди самостоятельных учреждений коммерческого высшего образования также преобладают государственные и муниципальные организации — **69,8%** от общей численности учреждений в стране.

В целом, за последние годы доля студентов-платников в России составляла около **49%** от числа всех студентов.

Средняя стоимость по направлениям, на которые платный прием состоялся, в 2021 г. составила **159507 рублей**. Средневзвешенная стоимость по направлениям, на которые платный прием состоялся, в 2021 г. составила **192418 рублей**. Спрос абитуриентов перемещается на направления с более высоким качеством образования (как они их видят), фактор цены перестает играть определяющую роль. Этот процесс резко усилился в 2020 и 2021 гг.

Если для 2019 г. средневзвешенная стоимость платного образования превышала номинальную среднюю на 8%, то в 2020 г. — на 13%, а в 2021 г. — на 21%.

Всего в 2021 г. зачислено на платную форму обучения в российские вузы 173300 человек. Таким образом, поступления от первокурсников-платников составили в грубом приближении около **33 млрд. рублей**. С осторожной экстраполяцией на 4 годы бакалавриата можно грубо оценить рынок коммерческого высшего образования в России в **120-130 млрд. рублей** (без учета экспорта образовательных услуг).

Доля **частных школ** в общем числе общеобразовательных организаций за 1995-2018 гг. увеличилась в 2,4 раза: с **0,8% до 1,9%**. Численность обучающихся в частных школах в 2018 г. — **123,7 тыс. человек**. При этом их доля в общей численности российских школьников остается очень незначительной — 0,77%.

Самая дорогая программа — **180 тыс. рублей в месяц**, самая дешевая — от 5500 рублей в месяц.

Однако в частных школах осваивают углубленно преимущественно предметы **гуманитарного цикла**.

Основные игроки на рынке технологического образования в России

	Московский физико-технический институт
	Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва
	Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург
	Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Москва
	Санкт-Петербургский государственный университет
	Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Наиболее перспективные сегменты рынка технологического образования

На данный момент наибольшее развитие демонстрирует индустрия онлайн-образования.

К 2025 году рынок «онлайн-образования» достигнет 319,17 млрд. USD, а к 2027 — 585,48 млрд. USD (прогнозируемый среднегодовой темп роста составляет 13,8%). В 2021 году россияне в возрасте от 18 до 64 лет потратили на дополнительное онлайн-образование в общей сложности 226 млрд. рублей (в 2019 году — лишь 19 млрд. рублей), тогда как расходы на очное обучение по этому же направлению составили 214 млрд. рублей (121 млрд. рублей по итогам 2019-го).

EdTech

Среднегодовой темп роста рынка в мире составляет 15,5-16,5%. Ожидается, что он достигнет 605,4 млрд. USD к 2027 году.

Размер рынка в России за 2021 год насчитывал 73 млрд. руб. (годовой рост — 69,7%). Объем суммарной выручки крупнейших EdTech-компаний России в IV квартале 2021 г. составил 25,9 млрд. рублей, что на 69,5% больше, чем за аналогичный период прошлого года.

Тренды развития технологического образования в России

- более высокий спрос в профессиональной сфере не только на высокую квалификацию, но и на то, чтобы соискатель был проактивным и обладал всевозможными «мягкими навыками»;
- сервисы, платформы и приложения помогают минимизировать рутину в работе педагога и освободить время для более важных задач;
- развитие P2P-платформ, основанных на экономике шеринга;
- менее высокая степень адаптивности формального образования.
- обучение в формате игр. Среди сервисов, нацеленных на обучение в игровом формате, можно отметить «Школакола» или «Кодвардс»;
- искусственный интеллект для персонализированного и адаптивного обучения;
- вовлечение с помощью AR/VR и иммерсивных технологий;

- умные школы: интеграция технологий в классные комнаты;
- серьезный разрыв между технологическим образованием в Москве и Санкт-Петербурге с одной стороны и регионами России с другой.
- негативное влияние текущей международной обстановки (прогнозы падения рынка — до 50%).

Анализ институционального поля технологического образования

- Законодательная инфраструктура технологического образования в России представляется достаточной.
- В области общего среднего образования технологический компонент пока выделяется слабо на фоне остальных направлений общего среднего образования
- В области дополнительного образования детей наблюдается серьезная дифференциация между регионами с очевидным перекосом в сторону Москвы и Санкт-Петербурга.
- Инфраструктура высшего технического и технологического образования представлена на высоком для России уровне, хотя технических вузов меньше, чем экономических и гуманитарных. Однако наблюдается серьезный дисбаланс в пользу вузов, расположенных в Москве и Санкт-Петербурге. На глобальном уровне российское высшее техническое образование значительно уступает по целому ряду параметров техническому образованию в США, Великобритании, Китае, Японии, Франции, Нидерландах и др.
- Крупнейшие компании России, чей бизнес связан с техническими и технологическими инновациями, IT-технологиями и другими направлениями STEM, ориентированы на реализацию образовательных программ через вузы-партнеры Национальной технологической инициативы.

Анализ роли семьи в технологическом образовании в России

Уровень информированности родителей на Западе о STEM-образовании гораздо выше, чем в России.

В российской системе образования запросам со стороны родителей уделяется гораздо

меньшее внимание, чем на Западе.

Амбивалентность позиции российских родителей по отношению к содержанию обучения в школах. С одной стороны, родители хотят серьезных изменений в образовательном процессе, с другой — достаточно оптимистичны в отношении текущего состояния дел, рассматривая школу как некий общий механизм социализации, во многих аспектах подменяющий собой семью.

В результате дефицит каких-то полезных, с точки зрения российских родителей, знаний и навыков они предпочитают компенсировать через дополнительное образование детей и молодежи.

Финансовая проблема стоит острее для тех родителей, чьи дети обучаются в отсталых регионах, слабых школах, дезорганизованной среде, трудных классах и т.д.

Вместе с тем российские родители, даже не зная термина «STEM» положительно относятся ко многим его элементам. Представляется, что выстроенная рекламная кампания, в том числе, и в сторону включения этих элементов в обязательную школьную программу, найдет широкую поддержку со стороны российских родителей.

Анализ развития технологического образования в рамках трека «Школа-Вуз-Компания»

В российском технологическом образовании присутствуют все формы взаимодействия в рамках триады / трека

«Школа-Вуз-Компания».

Наиболее многочисленные формы взаимодействия представлены между компаниями и вузами-участниками (партнерами) Национальной технологической инициативы.

Наиболее активные участники / партнеры Национальной технологической инициативы из числа вузов реализуют достаточно агрессивную и успешную политику по профориентации сильных школьников.

Ожидается наиболее полными формами взаимодействия при такой ситуации охвачены преимущественно школы, расположенные в Москве и Санкт-Петербурге.

С точки зрения взаимодействия по треку «Компания-Школа» ситуация складывается еще менее оптимистично. Компании предсказуемо не готовы напрямую инвестировать в трек подготовки «Школа-Вуз-Компания» (что вполне объяснимо из-за высоких рисков и неопределенности такого инвестирования). Свообразным заменителем выступает создание компаний, предлагающих платное дополнительное образование в области ED Tech. Однако бурный допандемийный рост в этой области сменяется тенденцией к стагнации.

Обзор ключевых методов и подходов, а также передовых форматов в технологическом образовании в России и мире

Два ключевых подхода к развитию STEM-образования

Развитие STEM-грамотности для всех	Углубленная подготовка кадров для высокотехнологичных областей
Основная цель — использование элементов естественных наук, математики и инженерии преимущественно в гуманитарных сферах	Основная цель — приобретение и сохранение конкурентоспособности на рынке труда в рамках полученного образования по одному из профилей STEM
Логическое мышление	Углубленные знания в области науки, технологии, инженерии и математики
Внедрение элементов математического анализа и программирования при решении задач, в которых эти методы ранее практически не использовались	Быстрая адаптация к инновациям на рынке труда по профилям STEM
Цифровая грамотность	Формирование и поддержание высокой мотивации для работы по одному из профилей STEM

Анализ организаций НТИ и их образовательных проектов (в т.ч. Кругжовое движение, Национальная технологическая олимпиада и другие)

Статистика по вовлеченности вузов в выделенные в рамках НТИ перспективные рынки выглядят следующим образом:

- 23 вуза, из них 4, которые располагаются не в Москве или в Санкт-Петербурге;

В среднем, 1,6 вуза на перспективный рынок;

- ВШУ присутствует в 4 рынках (это максимальный показатель).

НТИ представляет собой классический пример воплощения концепции «точек роста», идеи которой были перенесены и на взаимодействие этих рынков с вузами.

Анализ нормативно-правовой базы в области технологического образования в России.

Анализ барьеров, препятствующих развитию технологического образования в России

В настоящее время нормативно-правовая база развития технологического образования представляется достаточной, при условии, что будет сохраняться условный подход к концепции STEM-образования.

Острой проблемой российские компании отмечают также нарушение кооперации в отношении обмена опытом, исследованиями и т.д. Недостаток коммуникации с зарубежными партнерами сказывается на получении знаний и нового опыта. В большинстве случаев невозможен и экспорт российских решений за рубеж. Остановлено сотрудничество в области науки, исследований и инноваций Российской Федерации и Европейского союза. 11 июня 2022 года, США заявили о запрете научно-технического сотрудничества с Российской Федерацией для правительственных организаций США и организаций, связанных с правительством.

Наиболее значимые барьеры лежат вне юридической плоскости:

Группа барьеров	Негативное воздействие	Минимизация негативного воздействия
Экономические барьеры	Снижение покупательной способности; меньшая заинтересованность бизнеса;	Высокая зависимость STEM-образования в России от бюджетных трансферов и государственной поддержки.
Технологические барьеры	Прекращение поступления западных технологий; Технологический диспаритет внутри России	Относительная сильная национальная технологическая школа; Необходимость импортозамещения.
Финансовые барьеры	Снижение уровня инвестиций; Макроэкономическая неопределенность	Высокая зависимость STEM-образования в России от бюджетных трансферов и государственной поддержки
Кадровые барьеры	Специфика самого STEM-образования; Отток специалистов	Относительная развитая инфраструктура для подготовки кадров для STEM-образования
Социальные барьеры	Негативное восприятие в обществе, сохранение консервативных подходов в отношении к образованию	Перспективы трудоустройства

Контакты

Инфраструктурный центр «Нейронет» создан на базе Фонда развития Физтех-школ при поддержке Национальной технологической инициативы. Основная цель нашей команды — сформировать глобально конкурентоспособный российский сегмент рынка Нейронет. Ключевыми направлениями деятельности центра являются проведение масштабных аналитических исследований, преобразование нормативно-правовой базы РФ в целях устранения барьеров в сегментах рынка «Нейронет», поддержка сообщества экспертов рынка «Нейронет», реализация образовательных проектов, а также создание Ассоциации школьного кластера.

Андрей Богданов

Исполнительный директор ФРФШ

tg: @Andrey_Bogdanov_D
andrey.bogdanov@phystech.edu

Дарья Довбыш

Руководитель проекта

tg: @Daria_Dovbysh
ddovbysh@go2phystech.ru

Дмитрий Скорик

Руководитель аналитического направления

tg: @dmtrysk
d.skorik@go2phystech.ru

Общие контакты:

+7 (495) 795-95-44 (Telegram, WhatsApp)
neuronet@go2phystech.ru

Наши партнёры

Команда ИЦ «Нейронет» выражает благодарность ключевым партнерам за вклад в наши аналитические исследования.



МФТИ



Сколтех



Нейроботикс



Нейротренд



Нейрочат



Кванториум



Кружковое движение



ISG Neuro



Вклад в будущее



NOE



Persona



NextGen R&D



Нейротекнолоджи



Neiry



Нейротонус

Мы благодарим всех экспертов за участие в наших мероприятиях и обмен бесценным опытом, который стал основой нашей работы.

Команда ИЦ «Нейронет» выражает благодарность аналитической команде за вклад в подготовку данной стратегии: Дмитрию Сесицкому, Александру Филиппову.



Доступ к полному отчёту

