

# РЕСУРСЫ И ТРАЕКТОРИИ РАБОТНИКОВ

DOI: 10.15838/sa.2023.3.39.11

УДК 316 | ББК 60.5

© Колесникова Е.М.

## ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ О STEM-ПРОФЕССИЯХ В КОНТЕКСТЕ ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ



**ЕЛЕНА МИХАЙЛОВНА КОЛЕСНИКОВА**

Институт социологии ФНИСЦ РАН

Москва, Российская Федерация

e-mail: kolesnikova@mail.ru

ORCID: [0000-0003-2174-2524](https://orcid.org/0000-0003-2174-2524)

*В настоящее время STEM-профессии чрезвычайно востребованы в экономике и обществе. Очевидны усилия государства и бизнеса в вопросах профессиональной ориентации школьников, однако сохраняются определенные проблемы, требующие анализа. Мнения учащихся школы относительно профессий ученого, инженера, технолога могут быть как барьером, так и стимулом для выбора данного направления в качестве профиля образования и занятости. В статье отражены результаты пилотного исследования представлений школьников о STEM-профессиях. Рассмотрено, какие аспекты STEM-профессий воспринимаются школьниками как самые важные, какие из характеристик сходны и различаются с учетом таких ресурсов, как наличие или отсутствие научного капитала (обучение в STEM-классах и наличие в близком окружении тех, кто работал в профессиях, связанных со STEM) и планов относительно выбора будущей профессии. Результаты показывают, что у STEM-профессий в восприятии учащихся есть как универсальные, так и уникальные характеристики. Одни и те же характеристики STEM-профессий будут восприниматься частью школьников как отталкивающие и снижающие интерес, а некоторыми как вызов, специфика, источник вдохновения. Отсутствие у школьников возможности обучаться в профильных STEM-классах или общаться с родственниками, работающими по STEM-профессиям, способствует упрощению мнения о STEM-профессиях.*

*Социология профессий, инженер, воспроизводство инженерных кадров, STEM, школа, профориентация, выбор профессии, гендерные стереотипы.*

## Введение

Сочетание таких трендов, как высокий спрос на специалистов в сфере STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics)<sup>1</sup> и высокая отдача от образования и занятости в STEM-профессиях (профессии естественно-научного и технического направлений интеллектуального труда) для работников<sup>2</sup>, с одной стороны, и постоянные заявления профильного бизнес-сообщества о недостатке квалифицированного предложения соискателей и проблемах с их подготовкой начиная со школы, с другой, остается в ряду важнейших задач, требующих внимания и активных действий государства, общественности и профессиональных сообществ, как педагогических, так и в сфере STEM. Одному из аспектов этого вопроса – представлениям школьников о STEM-профессиях – посвящена данная статья. Мнения учащихся школы относительно профессий могут быть как барьером, так и стимулом для выбора направления как профиля образования и занятости. Соответственно, их изучение представляется важным и перспективным предметом исследований.

Работы по указанной проблематике широко представлены в иностранной литературе. Для них характерно выявление связи между стереотипным восприятием специалистов в области STEM и отношением школьников к STEM-профессиям, а также готовности учащихся строить карьеру, связанную со STEM. Исследователи отмечают сочетание гендерных и профессиональных стереотипов в мнениях школьников; распространённость неисключенного представления о STEM-профессиях, особенно у более младших школьников, в частности об инженерах. Так, школьники чаще связывали образы ученых и инженеров с мужчинами (Emvalotis, Koutsianou, 2018; Luo, So, 2022; Hansen et al., 2017). Ученики обычно представляют мужчин-компьютерщиков рабо-

тающими в одиночку (Hansen et al., 2017), а также воспринимают ученых как экстраординарных личностей, мужчин, работающих в одиночку в лабораторных условиях и ведущих ограниченную социальную жизнь (Sakmakci et al., 2011). Большинство детей в начальной школе (4–6 лет), как правило, воспринимали инженерное дело как мужскую физическую работу и представляли инженеров работающими на открытом воздухе и возводящими конструкции или конструирующими технику (Ata-Aktürk, Özlen Demircan, 2021). У школьников 4–6-х классов в отношении инженеров наиболее сильны ассоциативные связи с различными профессиями, касающимися гражданского строительства, в то время как специалистов других профилей инжиниринга учащиеся часто совсем не считали инженерами (Luo, So, 2022). Однако по мере взросления представления об инженерах у школьников усложняются. Учащиеся все больше рассматривают инженерное дело как умственную работу, включающую в себя сложные психологические процессы, такие как проектирование и изобретательство (Liu, Chiang, 2020). Интересно, что в восприятии STEM-профессий школьниками часто присутствуют элементы опасности, особенно в связи с деятельностью в области химии (например, неудачные химические эксперименты, приведшие к взрывам), при этом чаще такая опасность рассматривается в качестве источника положительных эмоций, таких как волнение и радость (Lamminpää, Vesterinen, 2020). Также исследователи отмечают, что учащимся часто недостает информации о потенциальной будущей карьере в STEM, для того чтобы строить перспективные планы (Zhang, Barnett, 2015; Shulga et al., 2023). В данном контексте показательно, что объектом исследования становятся представления не только школьников, но и педагогов, как важный источник информации

<sup>1</sup> Наиболее востребованные STEM-профессии и компетенции // ИСИЭЗ НИУ ВШЭ. URL: <https://issek.hse.ru/news/499130554.html?ysclid=lma8g5tii5119293739>; Caprile M., Palmieri R., Sanz P., Dente G. (2015). Encouraging STEM Studies for the Labour Market. URL: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542199/IPOL\\_STU%282015%29542199\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542199/IPOL_STU%282015%29542199_EN.pdf)

<sup>2</sup> Рейтинг и антирейтинг профобластей по оценке тех, кто в них работает // HeadHunter. URL: [https://hh.ru/article/24983?from=article\\_25573&hhtmFrom=article](https://hh.ru/article/24983?from=article_25573&hhtmFrom=article); Noonan R. (2017). STEM Jobs: Update. URL: <https://www.commerce.gov/sites/default/files/migrated/reports/stem-jobs-2017-update.pdf>

о профессиях для детей (Navy et al., 2021; Nadelson et al., 2013).

В российском дискурсе представления о STEM-профессиях изучаются в основном в контексте мнения общественности<sup>3</sup> и молодого поколения как основы для выбора направления образования и занятости. Исследователи уделяют внимание гендерному аспекту в анализе мнения о STEM-профессиях как школьников (Колесникова, Куденко, 2021; Савинская, Мхитарян, 2018), так и педагогов (Штылева, 2018), а также вкладу взаимоотношений родителей и детей в выбор профессии, осуществляемый старшеклассниками (Ильясов и др., 2018). Интересным самостоятельным направлением научной рефлексии являются публикации, раскрывающие аспекты опыта практикующих специалистов по профориентационной деятельности именно на STEM-профессии (например, проект Инженерного школьного сообщества для подростков 14–17 лет (Хисматуллина, Шмурыгина, 2023) или школ юных исследователей (Толстогузов и др., 2015)), так и в сочетании с другими профессиями (например, организация и проведение профориентационной работы во Всероссийском детском центре «Смена» (Рощина 2023) и проект «Субботы московского школьника» (Широкорад, Фадеева, 2021)). Значительная часть российских исследований посвящена изучению влияния различных аспектов образования на трудовые траектории подростков в целом, таких как трудоустройство во время учебы (Чередниченко, 2018), предпочтение молодежи среднего профессионального образования (Константиновский, Попова, 2018; Мальцева, Шабалин, 2021), социальная ресурсность подростков (Черныш, 2019). В то же время представления учащихся школы относительно именно STEM-профессий рассмотрены недостаточно полно.

## Материалы и методы

В описательном исследовании, проведенном посредством опроса (май 2019 года, город Москва), приняли участие 305 школьников (185 учащихся 8–9 классов и 120 учащихся 10–11-х классов, 143 девушки и 162 юноши). 150 опрошенных (70 девушек и 80 юношей) отметили, что обучаются в специализированных STEM-классах (инженерном, естественнонаучном, медицинском, математическом, информационном, химико-биологическом), организованных в рамках программы предпрофессионального обучения (<http://profil.mos.ru/inj.html>). 199 учащихся указали, что кто-то из их близкого окружения работал (на момент проведения опроса или в прошлом) по профессиям, связанным со STEM (инженерия, медицина, естественные науки). Интересно, что чуть менее половины из них (n = 97) обучались в классах, специализирующихся на предметах STEM, в то время как остальные были из классов, не связанных со STEM. В ходе опроса использовались методология и модифицированная анкета для старшеклассников из проекта «ECB – inGenious Project»<sup>4</sup>. Данное пилотное исследование позволяет, скорее, сформулировать вопросы и наметить гипотезы для дальнейшей работы, чем делать однозначные заключения.

Несколько вопросов анкеты были направлены непосредственно на изучение представлений учащихся о STEM-профессиях. Представлен смешанный список дескрипторов (характеристик): 10 положительных и 10 отрицательных (привлекательный / не привлекательный; инновационный/традиционный; дает признание, благодарность /дает разочарование; хорошо оплачиваемый /плохо оплачиваемый; чистый/грязный; захватывающий/скучный; высокотехнологичный/низкотехнологичный; безопас-

<sup>3</sup> Какие профессии россияне считают наиболее подходящими для своих детей и внуков. Все профессии нужны, все профессии важны // ВЦИОМ. URL: <https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=9392>; Рейтинг «легкости поиска первого места работы для молодых людей». Рынок труда будущего: народный прогноз // ВЦИОМ. URL: <https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=8863>; Ориентиры и ценности молодых россиян // ФОМ. URL: <https://fom.ru/TSennosti/13083?ysclid=liom3kagu5308150146>

<sup>4</sup> InGenious final evaluation report (2014). URL: <https://www.stem.org.uk/resources/elibrary/resource/36208/ingenious-project> (accessed 16.03.2023).

ный/опасный; популярный/непопулярный; надежный/ненадежный); 3 гендерных (подходит для мужчин; подходит для женщин; подходит для мужчин и женщин). Из них предложено выбрать пять, которые, по мнению школьников, наилучшим образом описывают профессии, связанные со STEM: профессии в промышленности; профессии в области естественных наук и связанные с математикой. Набор дескрипторов являлся частью анкеты для старшеклассников из проекта «ЕСВ – inGenious Project» и не модифицировался. Характеристики соотносились с такими составляющими профессий, как интерес к профессии, новизна труда, его внешняя оценка, статус, социальная ответственность, сложность, спрос на профессии, риски, связанные с ними, гендерные стереотипы в положительной и отрицательной трактовке.

Частично результаты анализа представлены в других публикациях (Колесникова, Куденко, 2021; Kolesnikova, Kudenko, 2022), где внимание было акцентировано на основах формирования «положительного/отрицательного» мнения школьников о STEM-профессиях. В данной статье более подробно анализируются представления школьников с учетом факторов, способствующих знакомству со STEM-профессиями, с точки зрения поддержания или ослабления стереотипных, наивных представлений. Рассматривается вопрос, какие именно аспекты STEM-профессий воспринимаются школьниками сходным и различным образом с учетом обучения в STEM-классах и наличия в близком окружении тех, кто работал по профессиям, связанным со STEM, а также планов относительно выбора будущей профессии в сфере STEM. Эти основания группировки учащихся представляются наиболее важными, так как составляют традиционные ресурсы по знакомству со STEM-профессиями (Kolesnikova, Kudenko, 2022) и могут быть основой вариативности образов профессий. Первый этап исследования включал статистический анализ и вычленение пяти наиболее часто

выбираемых дескрипторов для каждой из подгрупп школьников, затем на этапе неформализованного (качественного) анализа интерпретировалось содержание наборов дескрипторов, образов профессий. Образ профессии, согласно российской теории профориентации, начавшейся еще с классических работ Е.А. Климова, принципиально важен для становления личности, так как, делая выбор, человек соотносит себя со своими представлениями о разных профессиях и неопределенность представлений смещает выбор в сторону предпочтения скорее образа жизни, чем самой профессии. Адекватные представления о профессиях являются необходимым условием сознательного выбора, но возникают они только при условии реального знакомства с профессией; при отсутствии такого опыта человек руководствуется наивными, житейскими, стереотипными представлениями (Климов, 1995).

### Результаты и обсуждение

В отношении всех трех групп профессий, связанных со STEM, мнения школьников были сходными и различались одновременно; также важно, что популярность определенных характеристик профессий отличалась в подгруппах учащихся, отражая наивные представления одних и основанные на опыте у других (табл.).

Только две характеристики «хорошо оплачиваемый» и «подходит для мужчин и женщин» вошли в топ наиболее популярных выборов, сделанных в отношении всех трех групп профессий. Выбор характеристики, связанной с высокой оплатой труда, можно считать подтверждением общего тренда важности, придаваемой доходу как статусному показателю не только молодым поколением, но и россиянами в целом, что находит отражение и в опросах общественного мнения<sup>5</sup>. Так как именно достаток является основой обеспечения качества жизни, вполне закономерно, что молодежь придает ему столь важное значение вне зависимости от

<sup>5</sup> Успешные люди // ФОМ. URL: <https://fom.ru/TSennosti/14160>; Ориентиры и ценности молодых россиян // ФОМ. URL: <http://fom.ru/TSennosti/13083>

**Таблица. Наиболее популярные характеристики, выбранные школьниками для трех групп STEM-профессий из 23 характеристик, % от числа школьников, сделавших выбор**

Профессии	В среднем	Учащиеся STEM-классов (n = 150) / не STEM-классов (n = 155)	Учащиеся со STEM-капиталом (n = 199) / без STEM-капитала (n = 106)	Я бы хотел работать по профессии, связанной с естественными науками или техникой «(скорее) согласен» (n = 144) / «(скорее) не согласен» (n = 157)
Профессии в промышленности / производственном секторе	Хорошо оплачиваемый 52 Инновационный 50 Высокотехнологичный 46 Грязный 44  Для женщин и мужчин 42	Хорошо оплачиваемый 50/54 Инновационный 56/43 Высокотехнологичный 43/49 Грязный 47/42  Для женщин и мужчин 42/41	Хорошо оплачиваемый 52/51 Инновационный 50/48 Высокотехнологичный 50/40 Грязный 45/43  Для женщин и мужчин 45/36	Хорошо оплачиваемый 53/52 Инновационный 52/47 Высокотехнологичный 48/45 Грязный 41/48 Скучный 26/41 Для женщин и мужчин 39/44
Профессии, связанные с естественными науками	Хорошо оплачиваемый 46 Инновационный 50 Высокотехнологичный 47 Дает признание, благодарность 43  Для женщин и мужчин 50	Хорошо оплачиваемый 48/41 Инновационный 53/48 Высокотехнологичный 50/45 Дает признание, благодарность 41/45  Чистый 34/43 Для женщин и мужчин 52/48	Хорошо оплачиваемый 47/44 Инновационный 51/49 Высокотехнологичный 49/44 Дает признание, благодарность 47/35 Захватывающий 42/31  Для женщин и мужчин 51/48	Хорошо оплачиваемый 49/43 Инновационный 54/46 Высокотехнологичный 49/45 Дает признание, благодарность 46/41 Захватывающий 44/31 Чистый 34/43 Для женщин и мужчин 51/48
Профессии, связанные с математикой	Хорошо оплачиваемый 50 Безопасный 52 Надежный 42  Дает признание, благодарность 40 Для женщин и мужчин 52	Хорошо оплачиваемый 55/46 Безопасный 55/49 Надежный 42/42 Скучный 31/44 Привлекательный 49/28 Дает признание, благодарность 42/39 Для женщин и мужчин 54/51	Хорошо оплачиваемый 50/52 Безопасный 51/53 Надежный 43/40  Дает признание, благодарность 41/39 Для женщин и мужчин 53/52	Хорошо оплачиваемый 50/51 Безопасный 48/55 Надежный 36/48 Скучный 31/43 Дает признание, благодарность 37/45 Для женщин и мужчин 47/58

Источник: результаты авторского исследования.

профиля потенциальной занятости. В отношении второй (гендерной) характеристики нужно признать, что такой выбор является скорее декларативным. Тем не менее показательно, что подростки посчитали необходимым заявить позицию гендерного равенства профессий, которая не присутствует в реальности в экономике и не находит подтверждение в их собственных выборах (Колесникова, Куденко, 2021).

Интересно сочетание таких характеристик, как «инновационный», «высокотехнологичный» и «дающий признание, благодарность», для разных групп профессий. Только для профессий, связанных с естественными науками, оказалось присуще сочетание всех трех характеристик (сложность, новизна и выраженная положительная оценка труда), третья характеристика попала в топ благодаря школьникам, чьи родственники имеют

отношение к STEM-профессиям (ее выбрали 47% таких учеников против 35% из группы без данного ресурса). Это профессии, для которых типичны, с точки зрения учеников, социальная ответственность в сочетании с применением высоких технологий, учет не только внутривидовых интересов, но и интересов общества, понимание последствий для всех.

Для профессий в промышленности / производственном секторе в топ выборов характеристик вошли только первые две. Показательно, что представители профессий в сфере промышленности более склонны, по мнению школьников, к самореференции, выстраиванию границ между собой и окружающим миром, позиционированию внутренних норм, правил, логики, опыта как главных принципов практики. В то же время это не мешает данной группе профессий

характеризоваться сложным трудом, связанным с нововведениями.

Для профессий в сфере математики характеристика «дающий признание, благодарность» сохраняет лидирующие позиции, но «инновационность» и «высокотехнологичность» вытесняются «безопасностью» и «надежностью». Все они чуть более популярны среди учеников, планирующих в будущем работать в STEM-профессиях, чем у школьников с другими планами (45% против 37%, 55% против 48%, 48% против 36% соответственно). В восприятии этих профессий на первое место выходит не уровень технологического развития, а защищенность от внутренних и внешних угроз. Можно предположить, что с указанной группой профессий ассоциируется, с одной стороны, высокий риск неблагоприятных событий, а с другой, возможность их избежать. Также важно, что эти характеристики могут относиться как к содержанию труда и его последствиям для общества, так и к статусу профессии и его последствиям для работника. Уточнение интерпретаций требует дополнительного исследования.

Характеристики «грязный / чистый» и «захватывающий / скучный» оказались важны для образов профессий, но были популярны у разных подгрупп школьников. Характеристика «грязный» в отношении группы профессий, связанных с промышленностью, единодушно выбиралась всеми школьниками, а в случае профессий, связанных с естественными науками, именно учащиеся не STEM-классов и те, кто не планирует на данный момент выбрать для себя STEM-профессию, чаще считали их «чистыми» (43% против 34% и 43% против 34% соответственно). Видимо, незаинтересованность и недостаточно близкое знакомство с ними в рамках школьных возможностей ведут к более наивным представлениям о данных профессиях. Во многом схожая ситуация наблюдается и со второй парой характеристик. Например, ученики не STEM-классов чаще считают «скучными» профессии, связанные с математикой (44% против 31% обучающихся из STEM-классов), а уча-

щиеся, не планирующие на данный момент выбрать для себя STEM-профессию, чаще придерживаются аналогичного мнения о профессиях в промышленности (41% против 26% школьников, планирующих карьеру в STEM) и связанных с математикой (43% против 31%). Незаинтересованность школьников в STEM-профессиях ведет к безразличию, дистанцированию, нейтральному (ни хорошему, ни плохому) отношению к ним. Заинтересованность же дает обратный эффект. Также можно предположить, что частое использование характеристики «скучный» обусловлено представлениями о профессионалах, «чья работа связана с математикой», как о людях, работающих в одиночку и ведущих ограниченную социальную жизнь. Однако данный тезис требует дополнительной проверки.

### Выводы

Представления школьников о STEM-профессиях имеют одновременно тенденции к универсальности и к уникальности. Например, школьники единодушны в мнении о высокой значимости таких характеристик STEM-профессий, как возможности обеспечить высокий доход и занятость для мужчин и женщин; но профессии разводятся с точки зрения специфики содержания труда и профессиональных культур. Так, в отношении профессий, связанных с промышленностью и естественными науками, школьники чаще упоминали проблемы риска, а в отношении профессий, связанных с математикой – его избеганием. И данный тренд скорее свойственен всем школьникам, независимо от опыта знакомства с профессиями данного профиля.

Характеристики STEM-профессий часть школьников воспринимает как отталкивающие и снижающие интерес, другие – как вызов, специфику, источник вдохновения. Основным фактором в данном случае, по видимому, являются не стереотипные представления о профессии, а принятие ее во всей сложности и многоаспектности.

Наличие у школьников дополнительных ресурсов разного типа (обучение в про-

фильных STEM-классах, возможность общаться с родственниками, работающими по STEM-профессиям, решение выбрать эти профессии для своего будущего) выступает причиной различий во мнениях о STEM-профессиях. Соответственно, для развенчания наивных представлений и взвешенного восприятия STEM-профессий подросткам необходимо более подробное знакомство с ними, что вполне возможно для всех школьников при должной организации практик профориентации. Наивные представления о профессиях не могут уйти сами собой, а могут быть только усложнены в процессе знакомства с профессиями на собственном опыте, на том уровне, который доступен подросткам. При этом нужно понимать, что нет такого момента, когда мы можем сказать, что «знакомство с профессиями достигнуто», поскольку реальный опыт всегда будет открывать все новые и новые грани, а следо-

вательно, само понимание профессий динамично; но возможно убедиться, что мир STEM-профессий не сводится к самым привычным примерам, а представлен большим количеством вариантов, которые являются профильными для STEM в целом и разных групп профессий в частности.

Понимать, что представления школьников о STEM-профессиях разнятся; что есть определенные аспекты, которые могут свидетельствовать о стереотипности мнения учащихся, что знакомство со STEM-профессиями влияет на степень наивности воззрений учеников, важно, так как учет этого знания может помочь выстроить профориентационную работу в школе, сделать ее эффективной. И хотя данные не позволяют прийти к однозначным выводам, они могут быть использованы как основа для дальнейших исследований, которые особенно актуальны в российском контексте.

## ЛИТЕРАТУРА

- Ильясов Д.Ф., Селиванова Е.А., Каримова Н.Г., Ведерникова Л.С. (2018). Эффективные стратегии взаимодействия родителей и детей при выборе будущей профессии старшеклассниками // Мир науки, культуры, образования. № 5 (72). С. 86–90.
- Климов Е.А. (1995). Образ мира в разнотипных профессиях. Москва: Изд-во МГУ. 224 с.
- Колесникова Е.М., Куденко И.А. (2021). Школьники о STEM-профессиях: общие и гендерные особенности представлений // Вестник Российского университета дружбы народов. Сер.: Социология. Т. 21. № 2. С. 239–252. DOI: 10.22363/2313-2272-2021-21-2-239-252
- Константиновский Д.Л., Попова Е.С. (2018). Российское среднее профессиональное образование: востребованность и специфика выбора // Социологические исследования. № 3. С. 34–44. DOI: 10.7868/S0132162518030030
- Мальцева В.А., Шабалин А.И. (2021). Не-обходной маневр, или Бум спроса на среднее профессиональное образование в России // Вопросы образования / Educational Studies Moscow. № 2. С. 10–42. URL: <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2021-2-10-42>
- Рощина Н.В. (2023). Всероссийский детский центр «Смена»: погружение школьников в мир профессий // Школа и производство. № 1. С. 39–43. DOI: 10.47639/0037-4024\_2023\_1\_39
- Савинская О.Б., Мхитарян Т.А. (2018). Технические дисциплины (STEM) как девичий профессиональный выбор: достижения, самооценка и скрытый учебный план // Женщина в российском обществе. № 3 (88). С. 34–48. DOI: 10.21064/WinRS.2018.3.4
- Толстогузов С.Н., Кыров Д.Н., Толстогузова И.Л. (2015). Новые подходы к профориентации и привлечению талантливых школьников в университет на биологические направления подготовки и специальности // Инновации в образовании. № 11. С. 78–86.
- Хисматуллина Т.А., Шмурыгина Н.В. (2023). Инженерное школьное сообщество как фактор, влияющий на формирование осознанной профессиональной идентичности подростков 14–17 лет // Russian Economic Bulletin. Т. 6. № 1. С. 31–36.
- Чередниченко Г.А. (2018). Первое трудоустройство после вуза (по материалам опроса Росстата РФ) // Социологические исследования. № 8. С. 91–101. DOI: 10.31857/S013216250000764-3
- Черныш М.Ф. (2019). Молодежь на рынке труда: проблема неравенства // Будущее сферы труда: глобальные вызовы и региональное развитие: сб. статей Междунар. форума «Будущее сферы

- труда: достойный труд для всех» (г. Уфа, 4–5 февраля 2019 г.) / под ред. Г.Р. Баймурзиной, Р.М. Валиахметова Уфа: Мир печати. С. 247–254.
- Широкоград И.И., Фадеева О.М. (2021). Профессиональная ориентация школьников в рамках проекта «Субботы московского школьника» // Московский экономический журнал. № 12. С. 384–396. DOI: 10.24412/2413-046X-2021-10710. URL: <https://qje.su/ekonomicheskayateoriya/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-12-2021-4>
- Штылева Л.В. (2018). Гендерный компонент педагогической культуры и проблема ориентации девочек на STEM-образование и STEM-профессии // Женщина в российском обществе. № 3 (88). С. 49–66. DOI: 10.21064/WinRS.2018.3.5
- Ata-Aktürk A., Özlen Demircan H. (2021). Engineers and engineering through the eyes of preschoolers: A phenomenographic study of children’s drawings. *European Early Childhood Education Research Journal*, 30 (4), 1–20. DOI: 10.1080/1350293X.2021.1974067
- Çakmakci G., Tosun O., Turgut S. [et al.] (2011). Promoting an inclusive image of Scientists among Students: Towards research evidence-based practice. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9 (3), 627–655. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10763-010-9217-4>
- Emvalotis A., Koutsianou A. (2018). Greek primary school students’ images of scientists and their work: Has anything changed? *Research in Science and Technological Education*, 36 (1), 69–85. DOI: 10.1080/02635143.2017.1366899
- Hansen A.K., Dwyer H.A., Iveland A. [et al.] (2017). Assessing children’s understanding of the work of computer scientists. In: *Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education – SIGCSE ’17*. New York, USA: ACM Press, 279–284. Available at: <https://doi.org/10.1145/3017680.3017769>
- Kolesnikova E.M., Kudenko I.A. (2022). Schoolchildren’s perceptions of STEM professions and careers in Russia: Results of a pilot study. *Integration of Education*, 26 (3), 449–465. DOI: <https://doi.org/10.15507/1991-9468.108.026.202203.449-465>
- Lamminpää J., Vesterinen V.-M. (2020). Draw-a-science-comic: Alternative prompts and the presence of danger. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 8 (1), 319–339. Available at: <https://doi.org/10.31129/LUMAT.8.1.1385>
- Liu M., Chiang F.K. (2020). Middle school students’ perceptions of engineers: A case study of Beijing students. *International Journal of Technology and Design Education*, 30 (1), 479–506. DOI: 10.1007/s10798-019-09513-9
- Luo T., So W.W.M. (2022). Elementary students’ perceptions of STEM professionals. *International Journal of Technology and Design Education*. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10798-022-09791-w>
- Nadelson L.S., Callahan J., Pyke P. [et al.] (2013). Teacher STEM perception and preparation: Inquiry-based STEM professional development for elementary teachers. *The Journal of Educational Research*, 106 (2), 157–168. DOI: 10.1080/00220671.2012.667014
- Navy S.L., Kaya F., Boone B. [et al.] (2021). «Beyond an acronym, STEM is...»: Perceptions of STEM. *School Science and Mathematics*, 121 (1), 36–45. Available at: <https://doi.org/10.1111/ssm.12442>
- Shulga T.I., Zaripova Z.F., Sakhieva R.G. [et al.] (2023). Learners’ career choices in STEM education: A review of empirical studies. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19 (5), em2261. Available at: <https://doi.org/10.29333/ejmste/13154>
- Zhang L., Barnett M. (2015). How high school students envision their STEM career pathways. *Cultural Studies of Science Education*, 10, 637–656. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11422-013-9557-9> 10(3)

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Елена Михайловна Колесникова – кандидат социологических наук, старший научный сотрудник, Институт социологии, Федеральный научно-исследовательский социологический центр Российской академии наук (Российская Федерация, 117218, г. Москва, ул. Кржижановского, д. 24/35; e-mail: [kolesnikova@mail.ru](mailto:kolesnikova@mail.ru))



Kolesnikova E.M.

## SCHOOLCHILDREN'S PERCEPTIONS OF STEM PROFESSIONS IN THE CONTEXT OF CAREER GUIDANCE WORK

*Currently, STEM professions are extremely in demand in the economy and society. The efforts of the state and business in the issues of professional orientation of schoolchildren are obvious, but there are still certain problems that need to be analyzed. School students' opinions about the professions of scientist, engineer, technologist can be both a barrier and an incentive for choosing this direction as an education and employment profile. The article reflects the results of a pilot study of schoolchildren's perceptions of STEM professions. We consider what aspects of STEM occupations are perceived by students as the most important, which characteristics are similar and which are different, taking into account such resources as the presence or absence of scientific capital (education in STEM classes and the presence in the close environment of those who have worked in STEM-related professions) and plans regarding the choice of future profession. The results show that STEM careers have both universal and unique characteristics as perceived by students. The same characteristics of STEM careers will be perceived by some students as repulsive and disinteresting, and by some as challenging, specific, and inspiring. Students' lack of exposure to STEM-focused classes or exposure to relatives working in STEM careers contributes to a simplified view of STEM careers.*

*Sociology of professions, engineer, engineering reproduction, STEM, school, career guidance, career choice, gender stereotypes.*

### REFERENCES

- Ata-Aktürk A., Özlen Demircan H. (2021). Engineers and engineering through the eyes of preschoolers: A phenomenographic study of children's drawings. *European Early Childhood Education Research Journal*, 30(4), 1–20. DOI: 10.1080/1350293X.2021.1974067
- Cakmakci G., Tosun O., Turgut S. et al. (2011). Promoting an inclusive image of Scientists among Students: Towards research evidence-based practice. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(3), 627–655. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10763-010-9217-4>
- Cherednichenko G.A. (2018). Employment after universities on the material of the Russian statistics committee survey. *Sotsiologicheskie issledovaniya=Sociological Studies*, 8, 91–101. DOI: 10.31857/S013216250000764-3 (in Russian).
- Chernysh M.F. (2019). Youth in the labor market: The problem of inequality. *Budushchee sfery truda: global'nye vyzovy i regional'noe razvitiye: sb. statei Mezhdunar. foruma "Budushchee sfery truda: dostoinyi trud dlya vsekh" (g. Ufa, 4–5 fevralya 2019 g.)* [The Future of Labor: Global Challenges and Regional Development: Collection of Articles of the International Forum "The Future of Labor: Decent Work for All" (Ufa, February 4–5, 2019)]. Ufa: Mir pechati (in Russian).
- Emvalotis A., Koutsianou A. (2018). Greek primary school students' images of scientists and their work: Has anything changed? *Research in Science and Technological Education*, 36(1), 69–85. DOI: 10.1080/02635143.2017.1366899
- Hansen A.K., Dwyer H.A., Iveland A. et al. (2017). Assessing children's understanding of the work of computer scientists. In: *Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education – SIGCSE '17*. New York, USA: ACM Press, 279–284. Available at: <https://doi.org/10.1145/3017680.3017769>
- Ilyasov D.F., Selivanova E.A., Karimova N.G., Vedernikova L.S. (2018). Effective strategies for interaction between parents and children in choosing a future profession by high school students. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya=The World of Science, Culture and Education*, 5(72), 86–90 (in Russian).
- Khismatullina T.A., Shmurygina N.V. (2023). Engineering school community as a factor influencing the formation of conscious professional identity of adolescents 14–17 years old. *Russian Economic Bulletin*, 6(1), 31–36 (in Russian).

- Klimov E.A. (1995). *Obraz mira v raznotipnykh professiyakh* [The Image of the World in Different Types of Professions]. Moscow: Izd-vo MGU.
- Kolesnikova E.M., Kudenko I.A. (2021). Schoolchildren about STEM professions: General and gender-specific representations. *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Ser.: Sotsiologiya=RUDN Journal of Sociology*, 21(2), 239–252. DOI: 10.22363/2313-2272-2021-21-2-239-252 (in Russian).
- Kolesnikova E.M., Kudenko I.A. (2022). Schoolchildren’s perceptions of STEM professions and careers in Russia: Results of a pilot study. *Integration of Education*, 26(3), 449–465. DOI: <https://doi.org/10.15507/1991-9468.108.026.202203.449-465>
- Konstantinovskii D.L., Popova E.S. (2018). Russian secondary professional education: Demand and specificity of choice. *Sotsiologicheskie issledovaniya=Sociological Studies*, 3, 34–44. DOI: 10.7868/S0132162518030030 (in Russian).
- Lamminpää J., Vesterinen V.-M. (2020). Draw-a-science-comic: Alternative prompts and the presence of danger. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 8(1), 319–339. Available at: <https://doi.org/10.31129/LUMAT.8.1.1385>
- Liu M., Chiang F.K. (2020). Middle school students’ perceptions of engineers: A case study of Beijing students. *International Journal of Technology and Design Education*, 30(1), 479–506. DOI: 10.1007/s10798-019-09513-9
- Luo T., So W.W.M. (2022). Elementary students’ perceptions of STEM professionals. *International Journal of Technology and Design Education*. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10798-022-09791-w>
- Maltseva V.A., Shabalin A.I. (2021). The non-bypass trajectory, or the boom in demand for TVET in Russia. *Voprosy obrazovaniya=Educational Studies Moscow*, 2, 10–42. Available at: <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2021-2-10-42> (in Russian).
- Nadelson L.S., Callahan J., Pyke P. et al. (2013). Teacher STEM perception and preparation: Inquiry-based STEM professional development for elementary teachers. *The Journal of Educational Research*, 106(2), 157–168. DOI: 10.1080/00220671.2012.667014
- Navy S.L., Kaya F., Boone B. et al. (2021). “Beyond an acronym, STEM is...”: Perceptions of STEM. *School Science and Mathematics*, 121(1), 36–45. Available at: <https://doi.org/10.1111/ssm.12442>
- Roshchina N.V. (2023). All-Russian Children’s Center “Smena”: Immersing schoolchildren in the world of professions. *Shkola i proizvodstvo*, 1, 39–43. DOI: 10.47639/0037-4024\_2023\_1\_39 (in Russian).
- Savinskaya O.B., Mkhitaryan T.A. (2018). STEM s girls’ professional choice: Achievements, self-esteem, and hidden curriculum. *Zhenshchina v rossiiskom obshchestve=Woman in Russian Society*, 3(88), 34–48. DOI: 10.21064/WinRS.2018.3.4 (in Russian).
- Shirokorad I.I., Fadeeva O.M. (2021). Professional orientation of schoolchildren within the framework of the project “Saturday of a Moscow schoolboy”. *Moskovskii ekonomicheskii zhurnal*, 12, 384–396. DOI: 10.24412/2413-046X-2021-10710. Available at: <https://qje.su/ekonomicheskayateoriya/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-12-2021-4> (in Russian).
- Shtyleva L.V. (2018). Gender component of pedagogical culture and the problem of orientation of girls at STEM-education and STEM-professions. *Zhenshchina v rossiiskom obshchestve=Woman in Russian Society*, 3(88), 49–66. DOI: 10.21064/WinRS.2018.3.5 (in Russian).
- Shulga T.I., Zaripova Z.F., Sakhieva R.G. et al. (2023). Learners’ career choices in STEM education: A review of empirical studies. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(5), em2261. Available at: <https://doi.org/10.29333/ejmste/13154>
- Tolstoguzov S.N., Kyrov D.N., Tolstoguzova I.L. (2015). New approaches to career guidance and attraction of talented schoolchildren to the university for biological training and specialties. *Innovatsii v obrazovanii*, 11, 78–86 (in Russian).
- Zhang L., Barnett M. (2015). How high school students envision their STEM career pathways. *Cultural Studies of Science Education*, 10, 637–656. Available at: [https://doi.org/10.1007/s11422-013-9557-910\(3\)](https://doi.org/10.1007/s11422-013-9557-910(3))

## INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Elena M. Kolesnikova – Candidate of Sciences (Sociology), Senior Researcher, Institute of Sociology, Branch of the Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the Russian Academy of Sciences (24/35, Krzhizhanovsky Street, Moscow, 117218, Russian Federation; e-mail: [kolesnikova@mail.ru](mailto:kolesnikova@mail.ru))