

Е.М. КОЛЕСНИКОВА, И.А. КУДЕНКО

ИНТЕРЕС К STEM-ПРОФЕССИЯМ В ШКОЛЕ: ПРОБЛЕМЫ ПРОФОРИЕНТАЦИИ

КОЛЕСНИКОВА Елена Михайловна – кандидат социологических наук, старший научный сотрудник Института социологии ФНИСЦ РАН, Москва, Россия (kolesnikova@mail.ru); КУДЕНКО Ирина Александровна – кандидат географических наук, магистр политических наук, ведущий консультант Британской международной образовательной благотворительной организации «Эдьюкейшен Девелопмент Траст», Беркшир, Великобритания (ikudenko@educationdevelopmenttrust.com).

Аннотация. Популяризация технических и инженерных профессий, привлечение в них наиболее мотивированных и успевающих учащихся требует не только развития интереса к профильным учебным предметам школьной программы, но и формирования представлений о будущих профессиях в сфере STEM (Science, Technology, Engineering Mathematics). Распространение предпрофессиональных классов способствует концентрации в них заинтересованных в школьных предметах и будущей карьере в сфере STEM школьников и школьниц. В то же время недостаточное внимание остальных учащихся к STEM компетенциям потенциально снижает их социальные шансы в будущем, в том числе поддерживает гендерный дисбаланс в занятости. Статья опирается на данные опроса московских школьников (2019), проведенного по методике европейского проекта по развитию сотрудничества школ и компаний сферы STEM. Результаты анализируются в сопоставлении с данными «ECB – InGenious Project». Проблемы формирования кадров будущего в сфере STEM заключаются в недостаточной поддержке интереса школьников к карьере в данном направлении посредством информирования о профессиях, содержании труда и карьерных перспективах. Выявлен существенный интерес молодежи к знаниям в сфере точных наук, признается востребованность STEM-профессий, инженеров, техников и ученых в будущем. Актуальные профессии в промышленности, отраслях занятости, связанных с естественными науками и математикой, подростки описывают в позитивных категориях, в то же время зачастую они не готовы к выбору в пользу карьеры в данном направлении. Недостаток информации в школе о STEM-профессиях особенно значим для школьников, не включенных в предпрофессиональное STEM-образование, а также для девушек.

Ключевые слова: социология профессий • инженер • воспроизводство инженерных кадров • STEM • школа • профориентация • выбор профессии • гендерные стереотипы

DOI: 10.31857/S013216250009117-1

Постановка проблемы. Об исследовании. Ситуация в сфере технического и естественнонаучного образования (от школьного до высшего) в России неоднозначна: с одной стороны, отмечается высокий интерес к его развитию, несмотря на временные провалы и сложности, с другой – разрывы в цепочках профессиональной ориентации, недостаточное предпочтение технического образования наиболее успешными учащимися школ или выбор его как старта образовательной траектории, но с постепенным уходом в другие профессии. Данные единого государственного экзамена демонстрируют поступательный, но стабильный рост выбора школьниками предметов естественнонаучного профиля (физики, биологии, химии), а также информатики и ИКТ¹. На обучение по образовательным программам высшего образования почти треть от приема (30%) приходится на инженерное дело, технологии и технические науки и 4% – на математические и естественные

¹ См.: Росособрнадзор подвел предварительные итоги основного периода ЕГЭ-2019. 24.06.2019. Росособрнадзор. URL: http://obrnadzor.gov.ru/ru/press_center/news/index.php?id_4=7137 (дата обращения: 22.02.2020).

науки [Образование..., 2018: 45]. В то же время в научной литературе и общественных дискуссиях активно обсуждаются вопросы успеваемости абитуриентов инженерного направления² и несоответствия профиля трудоустройства выпускников технических специальностей направлению подготовки [Гимпельсон и др., 2009; Российский работник..., 2011].

Одним из факторов успешного развития этой ситуации является предпрофессиональное школьное обучение по техническим направлениям интеллектуального труда. В классах этого профиля высока доля учеников, заинтересованных в образовании и карьере в указанной направленности, много и тех, кто не готов предпочесть техническому образованию гуманитарное, вне зависимости от ситуативной популярности направлений подготовки. Кроме того, значительна доля тех, кто считает, что высокий уровень навыков в сфере математики, программирования и т.п. дает универсальные компетенции, позволяющие легко переквалифицироваться и обрести новую профессию в будущем. В то же время показательно, что наличие интереса к темам STEM – скорее необходимое условие для предпочтения этого направления в карьере, хотя и не достаточное. Мало просто заинтересовать молодежь, важно создать представления о профессиях, и школа является важнейшим и пока недоиспользованным ресурсом в этом направлении, даже для учащихся STEM-классов. Другим ресурсом может стать социальный капитал семьи и внешкольные активности. Но зачастую они требуют существенных капиталовложений, а внешнее влияние на них со стороны общества серьезно ограничено. Так, британские ученые, исследующие образовательные и карьерные устремления школьников, разработали концепцию научного капитала как объяснительного инструмента, который помогает понять формирование стремлений учащихся. С их точки зрения, научный капитал (научные формы социального и культурного капиталов) непосредственно влияет на склонность молодого человека к обучению и карьере в рамках STEM, а его увеличение повышает вероятность продолжения изучения предметов STEM после 16 лет и будущего трудоустройства в сфере STEM [Archer, 2015]. Активность школы для развития этого капитала также важна, так как не требует масштабных структурных социальных инвестиций и изменений, более доступна для подростков.

Результаты международных исследований свидетельствуют, что активный интерес к техническим и естественным наукам, присутствующий у детей до 10–11 лет, постепенно падает в школьные годы, а среди определяющих факторов – пол учащихся, социально-экономический и «научный» капитал их семьи и ближайшего окружения [ASPIRES, 2013], педагогическое сопровождение [Riegle-Crumb et al., 2011; Rohaan et al., 2010; Cleaves, 2005; Jenkins, Nelson, 2005]. Многонациональный проект «ECB – InGenious Project» (2012–2014), подготовленный для Европейской комиссии на основе опроса 15 000 школьников и 500 учителей из 350 школ за три года в 26 странах [Kudenko et al., 2017; InGenious..., 2014], предполагал эксперимент по развитию сотрудничества школ и действующих компаний сферы STEM. Это выражалось в изменении практик преподавания учебных предметов, развитии исследовательской деятельности школьников, а также большем информировании их о профессиях в сферах естественных наук, технологий, техники и математики. По завершении проекта сократилось число школьников, использовавших негативные описания профессии в STEM, стала выше осведомленность о STEM-отраслях и профессиях и готовности выбирать их для себя. Непосредственное участие в проектной деятельности в сотрудничестве со специалистами из компаний STEM особенно способствовало изменению представлений девушек о привлекательности для них профессий в этой сфере, снижению выраженности гендерных стереотипов.

Исследование, проведенное в школах Москвы³, позволило получить материал для оценки эффективности предпрофессионального образования школьников, а также мнения

² Мониторинг качества приема в вузы 2018: полная картина. URL: https://ege.hse.ru/stata_2018_all (дата обращения: 22.02.2020).

³ Москва характеризуется высокой активностью в сфере STEM-профориентации. В рамках школьного образования представлены такие проекты, как «Инженерный класс в московской школе», «Академический (Научно-технический) класс в московской школе», «Курчатовский проект в московской школе» (<http://profil.mos.ru/inj.html#/>), позволяющие сочетать дополнительные занятия по

учащихся о профессиях в сфере STEM, вне зависимости от включения в данную программу. Его авторы задавались следующими вопросами: насколько компетенции в сфере STEM воспринимаются школьниками как значимые для будущей трудовой биографии? Насколько профильное школьное обучение (по математике, программированию, предметам естественнонаучного цикла) вписано в процессы профориентации школьников для развития общего интереса к точным наукам и готовности выбора профессии в этих сферах, возможности личной успешности в них? Насколько разнятся представления о STEM-образовании и занятости у девушек и юношей?

В опросе (май 2019 г.) приняли участие 305 школьников из трех школ (185 учащихся 8–9 классов и 120 учащихся 10–11 классов, 143 девушки и 162 юноши). Опрашивались все учащиеся в классе, выбор классов в параллелях определялся школой. 150 опрошенных (70 девушек и 80 юношей) ответили, что обучаются в STEM-классах («инженерном», «естественнонаучном», «медицинском», «математическом», «информационном», «химико-биологическом»). Использовалась анкета для старшеклассников из проекта «ECB – InGenious Project», что дает возможность, не сравнивая основные результаты исследований, приводить данные европейского проекта в качестве ремарки. Исследование представляет интерес для поиска проблемных зон и разработки гипотез в исследуемой сфере.

Интерес школьников к теме STEM. Результаты опроса выявили заинтересованность старшеклассников школьными предметами по естественным наукам, технологиям, технике и математике (70%), при явных различиях во мнениях юношей и девушек и между учащимися классов со STEM и иными профилями образовательной программы. У 48% школьников их интерес не ограничивается школьными предметами данной направленности, а распространяется на внешкольные образовательные активности, что характерно в первую очередь для обучающихся в STEM-классах (61 против 35%) и для юношей (57 против 40%). Проводя параллели с данными европейского исследования, заметим совпадение общих трендов: 73% сказали о заинтересованности в естественных науках и технологиях (80% юношей и 66% девушек) [InGenious..., 2014: 40], 76% считают школьные предметы этого цикла интересными (80% юношей и 72% девушек) [там же: 41] и 52% указали, что включены в профильные познавательные активности вне школы (44% девушек и 59% юношей) [там же: 42].

Внешним фоном подобного интереса выступает уверенность не только в востребованности STEM-профессий, инженеров, техников и ученых в будущем (79%), но и знаний в сфере точных наук, вне непосредственной привязки к профессии (55% в целом, 67% учащихся STEM-классов и 44% других классов). 63% посчитали, что успехи в математике, естественных науках важны для их будущего, образования и карьеры, особенную уверенность выразили учащиеся STEM-классов (81 против 45% учащихся прочих классов) и юноши (71 против 56% девушек). Европейские школьники также отметили высокую значимость знаний в сфере точных наук в настоящем (73%) и востребованность STEM-профессий в будущем (84%) [там же: 44]. Показательно, что, переходя от общих утверждений к школьной реальности, московские школьники часто выбирают в числе своих любимых предметов естественные науки (57%) и математику (47%), считая их полезными для повседневной жизни (51 и 48%), но значительная доля учеников непрофильных классов оценивает математику как слишком абстрактную науку (53 против 37% учащихся STEM-классов). Заметим, что европейские ученики чаще признают пользу школьных предметов в

профильным предметам со знакомством с профессиями, подготовку к специализированным олимпиадам с занятиями в кружках, посещение реальных рабочих мест с участием в научно-исследовательской деятельности. Учебные программы в этих классах часто создаются при участии кураторов из профильных вузов, в рамках проекта можно сдать предпрофессиональный экзамен, который дает дополнительные баллы к ЕГЭ и зачитываются при поступлении в любой технический вуз Москвы. Научно-техническое творчество вне школы также располагает большими возможностями в форматах специализированных музеев, дополнительного образования при вузах и самостоятельных проектов (например, Лига роботов, Кванториум, Кидзания, Техноград на ВДНХ).

практическом использовании, особенно математики и особенно девушки (66 и 62%), чем демонстрируют любовь к ним (56% выбрали естественные науки и 45% математику как свои любимые школьные предметы) [там же: 43].

Несмотря на признание высокой значимости STEM-профессий, далеко не все считают приемлемым данный выбор для себя (табл. 1). Интересны данные по профессиональным ориентациям девушек: 69% тех, кто учится в STEM-классах, хотели бы связать свою будущую профессию со STEM (66% среди мальчиков этих классов), в то время как в прочих классах таких было 14% (48% среди мальчиков этих классов). Аналогична ситуация с интересом у подростков к информации о профессиях, связанных с промышленностью, естественными науками и техникой. Среди девушек в STEM-классах доля тех, кто интересуется информацией о профессиях в этой сфере, составила 56%, а среди девушек прочих классов – 15%.

При этом нельзя сказать, что подростки не уверены, что их индивидуальные особенности и характеристики могут быть препятствием для самореализации в профессиях STEM-профиля: 63% согласны с тем, что у них есть личные качества и навыки, необходимые для карьеры в STEM, особенно юноши и учащиеся STEM-классов. Показательно, что только 35% европейских школьников указали отсутствие у себя таких личных качеств и навыков (39% девушек и 30% юношей) [там же: 44], 54% сказали, что хотели бы в будущем работать в сфере STEM (63% юношей и 44% девушек) [там же: 48], 64% указали, что интересуются информацией о профессиях в этой сфере (72% юношей и 57% девушек) [там же: 49].

Таблица 1

Отношение школьников к STEM-профессиям (в % от опрошенных)

Утверждения	Ответы «скорее согласен» и «однозначно согласен»				
	в среднем	юноши	девушки	STEM-классы	другие классы
Я бы хотел работать по профессии, связанной с естественными науками или техникой	47	58	38	67	28
Я интересуюсь информацией о профессиях, связанных с промышленностью, естественными науками и техникой	42	52	33	58	26
У меня нет таких личных качеств и навыков, которые необходимы для карьеры в промышленности, естественных науках или технике	36	29	41	27	44

Учащиеся скорее единодушны в мнении о школе как о пространстве, которое недостаточно стимулируют выбор карьеры STEM профиля. 61% учеников указали, что школьные уроки не способствуют коммуникации на профильные научные темы, не помогают обсуждать актуальные научные вопросы с одноклассниками/друзьями. Хотя большинство согласно с тем, что школа помогает понять работу ученых и исследователей, в то же время многие считают, что здесь недостаточно информируют о STEM-профессиях (табл. 2).

Из тех, кто хотел бы в будущем работать в сфере STEM (47%), 92% отметили общий интерес к вопросам, связанным с естественными науками и техникой и 74% – интерес к профессиям этой сферы, но только 47% сказали, что получают информацию о таких профессиях в школе. В целом школьные уроки остаются пока недоиспользованным ресурсом для формирования выбора профессионального будущего. Данные европейских коллег чуть более оптимистичны: 61% школьников ответили, что в школе узнают о разных профессиях в области промышленности, науки и техники [там же: 45].

Таблица 2

Отношение школьников к обучению в школе (в % от опрошенных)

Утверждения	Ответы «скорее согласен» и «однозначно согласен»				
	в среднем	юноши	девушки	STEM-классы	другие классы
Школьные уроки по естественным наукам и математике помогают мне обсуждать актуальные научные вопросы с одноклассниками/друзьями	37	42	33	50	25
Изучение науки, техники и математики в школе делает легче понять работу ученых и исследователей	58	73	42	72	45
В школе я узнаю о разных профессиях в области промышленности, науки и техники	42	49	35	45	38

Представления школьников о профессиях STEM. При выборе характеристик для описания профессий в современной промышленности / производственном секторе наиболее частыми оказались следующие определения: «инновационные», «хорошо оплачиваемые», «высокотехнологичные» и «грязные»; для профессий естественнонаучного профиля – «инновационные», «хорошо оплачиваемые», «высокотехнологичные» и «дающие признание, благодарность»; для профессий, связанных с математикой, – «безопасные», «хорошо оплачиваемые» и «надежные», и большинство школьников оценили как гендерно-нейтральные (подходящие «для мужчин и женщин») профессии по всем предложенным позициям, как, впрочем, и их европейские сверстники (табл. 3).

В целом учащиеся позитивно характеризуют профессии в сфере STEM (табл. 3), отдавая должное их важности для общества и результативности для работника, но не считают их активно востребованными. Этим профессиям старшеклассники приписывают такую характеристику, как «хорошо оплачиваемые», признавая тем самым потенциальную возможность занятия высокого социального положения с их помощью. Набор наиболее популярных характеристик профессий, связанных с математикой («безопасный», «надежный»), представляется несколько поверхностным. Это свидетельствует скорее об отсутствии четкого мнения относительно содержания труда, хотя программирование и цифровые технологии, телекоммуникации сегодня относятся к сферам, в которых развитие идет ускоренными темпами, оказывая влияние на общество и приводя к существенным культурным и социальным изменениям. Наиболее часто используемые определения профессий в современной промышленности («высокотехнологичные», «инновационные» и «грязные») объединяют в сознании подростков проблемы экологии с оценкой производства на уровне начала четвертой промышленной революции. Показательно, что характеристики профессий, связанных с естественными науками и являющихся сегментом образования и занятости с доминированием женщин или высокими показателями их включенности, сочетают в себе такие характеристики, как «высокотехнологичные», «инновационные» и «дающие признание/благодарность». Профессии этого направления (начиная от врачей и заканчивая специализациями в современной биомедицине и биотехнологиях) в наиболее выраженной форме включают в свою корпоративную культуру и публичный имидж темы, связанный с морально-этическими аспектами труда, ответственностью. Выбор для них определений, связанных с признанием и благодарностью, является отражением этого аспекта. Важно (и жаль), что ни одна из профессиональных сфер STEM не набрала лидирующих позиций по характеристикам «привлекательный», «захватывающий» или «популярный». Недостаток интереса, конечно, связан с рядом причин и не может сводиться только к вопросам сферы образования и профориентации, но сама тенденция требует серьезного внимания.

Таблица 3

Характеристики профессиональных школьников (в % от опрошенных)

Характеристики	Распределение ответов на вопрос: «Из приведенного ниже списка выбери пять слов, которые, по твоему мнению, лучше всего подходят для описания профессии»*			Для сравнения: в современной промышленности/ производственном секторе (ЕС) [InGenious..., 2014: 47]
	в современной промышленности/ производственном секторе	связанных с науками естественнонаучного профиля	связанных с математикой	
Привлекательный/непривлекательный	32/34	40/25	38/31	37/16
Инновационный/традиционный	50/20	50/21	37/34	33/10
Дает признание, благодарность/дает разочарование	27/25	43/13	40/16	25/7
Хорошо оплачиваемый/плохо оплачиваемый	52/31	46/25	50/20	39/19
Чистый/грязный	21/44	38/15	38/5	18/15
Захватывающий/скучный	28/34	38/26	30/37	28/14
Высокотехнологичный/ низкотехнологичный	46/12	47/14	36/14	50/6
Безопасный/опасный	24/31	34/18	52/8	20/10
Популярный/непопулярный	26/24	31/24	32/27	28/13
Надежный/ненадежный	32/19	33/15	42/7	23/19
Для женщин и мужчин	42	50	52	47
Для мужчины/для женщины	26/4	10/4	10/4	17/2

Примечание. *Можно было выбрать несколько вариантов ответа.

Второй немаловажный момент: для тех, кто не учится в предпрофессиональных STEM-классах, несмотря на высокую оценку значимости профессий, не характерно признание важности поддержания должного уровня знаний в точных науках и их утилитарной и социальной пользы, особенно школьной математики. Международные исследования свидетельствуют, что до 10–11 лет интерес к STEM гораздо более распространен среди школьников, чем в более позднем возрасте. Наши данные не позволяют утверждать, что именно (разные образовательные программы, практики учителей в классе или успешность в освоении точных наук, сложившаяся к возрасту наших респондентов, социальные предубеждения) способствует столь выраженной разнице интереса. Влияние этих и других факторов может стать предметом дальнейшего изучения. В то же время нельзя отрицать необходимость высокой научной и технологической грамотности всего населения. Сегодня любой гражданин вынужден использовать передовые технологии в повседневной жизни, и такая позиция значительной доли сегодняшних школьников в будущем может способствовать их низкой конкурентоспособности на рынке труда, невозможности реализовать в полной мере гражданские права и обязанности.

Отдельный и немаловажный вопрос – интерес девушек к карьере в сфере STEM. К 1970-м гг. женщины в СССР все больше были включены в высшее образование, и в 1990 г. среди специалистов с высшим и средним специальным образованием было свыше 61% женщин, а в числе инженеров их удельный вес составлял 60% [Женщины..., 1990: 3]. В постсоветский период ситуация изменилась: мы столкнулись с проблемой недостаточной представленности женщин в инженерных профессиях, за исключением определенных феминизированных ниш, и этот дисбаланс не имеет существенных подвижек, несмотря на постепенный и неуклонный рост включенности девушек в инженерное образование [Кабалихина, 2017; Кеммет, 2017; Ярошенко, 2001; Денисова, Карцева, 2005].

Результаты нашего исследования показывают, что, несмотря на значительную представленность девушек в предпрофессиональных STEM-классах и потенциальное сокращение гендерных расхождений во мнениях в специализированном школьном окружении, позиции юношей и девушек отличаются. Даже в STEM-классах девушки получают меньше информации о профессиях, чем им хотелось бы. Потребность в привлечении женщин в STEM-профессии есть (по разным причинам: от установок к преодолению социального неравенства и пополнения рынка рабочей силы до необходимости адаптации современных технологий к запросам разных групп потребителей). Возможно, ее удовлетворение требует специальных усилий. Например, преподавание точных наук могло бы быть изменено не только с позиций более выраженной практической пользы, но и в целях усиления экологической и социальной ответственности, так как в целом для идентичности женщин-инженеров важными являются вопросы социальной ответственности [Cech, 2014]. Недооценка глубины гендерных стереотипов, связанных с оппозициями мужского и женского, в частности, в аспекте профессиональных культур, часто приводит к неадекватности и неэффективности мер по привлечению женщин в инженерные профессии. Другой возможный ресурс – участие девочек в проектной STEM деятельности в возрасте до 14 лет. Например, исследования научного капитала у британских школьников 10–14 лет свидетельствуют, что для девушек вне школы гораздо менее характерны практики предпрофессиональной социализации, связанные с научной и инженерной активностями, хотя они могли бы способствовать изменению их представлений о доступности для них профессий в STEM [Archer, 2015].

Заключение. Результаты исследования позволяют утверждать, что в Москве – регионе, где активно реализуются специализированные мероприятия различного уровня как в рамках школьной, так и вне школьной программы по популяризации знаний и профессий в STEM, – выбор профессионального будущего молодым поколением не так часто связывается с этой сферой. Несмотря на существенный интерес к знаниям в сфере STEM, без должного информирования о профессиях невозможно добиться выбора данного направления как профессионального будущего. Задаваясь вопросом, как привлечь к профессии инженеров и ученых сегодняшнюю молодежь, мы приходим к выводу, что важный вклад

может внести большее информирование в школе о них. К сожалению, пока школа не в полной мере реализует возможности для этого. Отчасти это связано с вынужденной гонкой за показателями академической успеваемости, отчасти – с глубоко укорененными в культуре гендерными предубеждениями. Поверхностное понимание содержания труда или ограничение его рамками актуальной ситуации, без учета потенциальных модификаций, которые станут реальностью уже к началу трудовой биографии молодого поколения, незначительный опыт столкновения с повседневностью мира профессий осложняют возможность самооценки собственных личных качеств и компетенций, а также способствуют выбору наиболее типовых моделей, скорее построенных на опыте прошлых поколений, а не на перспективных оценках рынка труда. Школа могла бы предоставить консультации по профессиям, но для этого необходимы ресурсы, которые, возможно, на данном этапе недостаточно развиты.

Следует обратить внимание на то, что тактика сосредоточения активного влияния на учащихся предпрофессиональных классов оставляет без должной поддержки значительную часть учащихся непрофильных классов, заинтересованных в данном направлении карьеры. Большинство из них, в том числе и девушки, получив своевременно нужную информацию и обрета позитивный опыт, возможно, не так категорично отказывались от профессий в этой сфере. В данном случае весьма полезен опыт европейских коллег. Российские и европейские профессиональные сообщества специалистов STEM сталкиваются с общими проблемами в работе с молодежью, хотя есть и некоторые расхождения относительно профориентации. Среди наиболее значимых задач школьного образования в европейских странах уже длительное время – необходимость формирования новой грамотности, универсальных компетенций, включающих математическую, вычислительную, экологическую грамотность у всех учащихся, вне зависимости от их актуальных профессиональных предпочтений, обеспечивающих их возможности на занятость, высокий уровень жизни и социальную мобильность. Опосредованно данную тактику можно рассматривать и как профориентационную для STEM-профессий, особенно для учащихся, изначально не включенных в специализированные виды активности или принадлежащих к группам с исходной низкой лояльностью к подобным профессиям (например, девушки). Практическая реализация данной стратегии и нашла отражение в признании европейскими школьниками (в том числе девушками) непосредственной пользы от школьных предметов по точным наукам, особенно математики. Практики работы с наиболее успешными и мотивированными учениками также представлены в европейском образовании, но без своевременной и массовой профориентационной работы невозможно рассчитывать на выравнивание социальных шансов при включении в профессиональные траектории с перспективой восходящей мобильности. У российских же учеников, особенно не включенных в предпрофессиональное STEM-образование, признание важности знаний в сфере точных наук, вне непосредственной привязки к будущей профессии, сочетается с недооценкой практической пользы школьных предметов этой направленности. Таким образом, российское школьное образование, делая ставку в профориентационной деятельности лишь на некоторую часть учащихся профильных классов, видимо, должно компенсировать издержки для подростков, не включенных в них.

Сегодня по-прежнему распространено мнение, что любой кадровый вопрос как в сфере инженерного труда и науки, так и любой другой отрасли решается на уровне оплаты труда: достаточно просто увеличить заработную плату профессионалам в промышленности, науке и технике, и специалисты найдутся. Однако нельзя игнорировать тот факт, что без должного внимания к формированию кадрового потенциала профессии с самого начала, уже в школе, невозможно добиться серьезных экономических показателей не только отдельных производств, предприятий, компаний, но и страны в целом, особенно в длительной временной перспективе и с учетом высокой конкуренции в мире.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Гимпельсон В.Е., Капелюшников Р.И., Карабчук Т.С., Рыжикова З.А., Биляк Т.А. Выбор профессии: чему учились и где пригодились? // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2009. Т. 13. № 2. С. 172–216.
- Денисова И.А., Карцева М.А. Преимущества инженерного образования: оценка отдачи на образовательные специальности в России. Препринт WP3/2005/02. М.: ГУ ВШЭ, 2005.
- Женщины в СССР, 1990. Стат. материалы / Гос. ком. СССР по статистике, Информ.-изд. центр. М.: Финансы и статистика, 1990.
- Калабихина И.Е. Новые подходы к измерению представленности женщин в STEM-образовании и STEM-занятости в России // Женщина в российском обществе. 2017. № 1. С. 5–16.
- Кеммет Е.В. Гендерная асимметрия в профессиональном сообществе инженеров // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2017. № 1(45). С. 140–145.
- Образование в цифрах: 2018: краткий статистический сборник / Л.М. Гохберг, Г.Г. Ковалева, Н.В. Ковалева и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2018.
- Российский работник: образование, профессия, квалификация / Под ред. В.Е. Гимпельсона, Р.И. Капелюшникова. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2011. DOI: 10.17323/978-5-7598-0901-2.
- Ярошенко С. Гендерные различия стратегий занятости официальных бедных в России // Рубеж. 2001. № 17. С. 25–49.
- Archer L., Dawson E., DeWitt J., Seakins A., Wong B. "Science Capital": A Conceptual, Methodological, and Empirical Argument for Extending Bourdieusian Notions of Capital beyond the Arts // Journal of Research in Science Teaching. 2015. Vol. 52. No. 7. P. 922–948. DOI: 10.1002/sce.21208.
- ASPIRES. Project Final Report: Young People's Science and Career Aspirations, Age 10–14. London: King's College London, 2013.
- Cech E. Engineers and Engineeresses? Self-conceptions and the Development of Gendered Professional Identities // Sociological Perspectives. 2014. Vol. 58. No. 1. P. 56–77. DOI: 10.1177/0731121414556543.
- Cleaves A. The Formation of Science Choices in Secondary School // International Journal of Science Education. 2005. Vol. 27. No. 4. P. 471–486. DOI: 10.1080/0950069042000323746.
- InGenious Final Evaluation Report. 2014. URL: <https://www.stem.org.uk/resources/elibrary/resource/36208/ingenious-project> (дата обращения: 12.01.2020).
- Jenkins E., Nelson N.W. Important but not for Me: Students Attitudes toward Secondary School Science in England // Research in Science & Technological Education. 2005. Vol. 23. No. 1. P. 41–57. DOI: 10.1080/02635140500068435.
- Kudenko I., Simarro C., Pintó R. Fostering European Students' STEM Vocational Choices // Cognitive and Affective Aspects in Science Education Research: Selected Papers from the ESERA 2015 Conference. Cham: Springer International Publishing AG, 2017. P. 323–338.
- Riegle-Crumb C., Moore C., Ramos-Wada A. Who Wants to Have a Career in Science or Math? Exploring Adolescents' Future Aspirations by Gender and Race/Ethnicity // Science Education. 2011. Vol. 95. No. 3. P. 458–476. DOI: 10.1002/sce.20431.
- Rohaan E.J., Taconis R., Jochems W. Reviewing the Relations between Teachers' Knowledge and Pupils' Attitude in the Field of Primary Technology Education // International Journal of Technology and Design Education. 2010. No. 20. P. 15–26. DOI: 10.1007/s10798-008-9055-7.

Статья поступила: 09.01.20. Финальная версия: 22.01.20. Принята к печати: 13.03.20.

INTEREST FOR STEM PROFESSIONS AT SCHOOL: PROBLEMS OF CAREER GUIDANCE

KOLESNIKOVA E.M.*, KUDENKO I.A.**

*Institute of Sociology of FCTAS RAS, Russia; **Education Development Trust, Great Britain

Elena M. KOLESNIKOVA, Cand. Sci. (Sociol.), Senior Researcher, Institute of Sociology of FCTAS RAS, Moscow, Russia (kolesnikova@mail.ru); Irina A. KUDENKO, Cand. Sci. (Geography), Mast. Sci. (Polit.), Lead Adviser on Impact Evaluation, Education Development Trust, a UK-based international educational charity providing programme interventions, consulting services and public research, Berkshire, Great Britain (ikudenko@educationdevelopmenttrust.com).

Abstract. The popularization of technical and engineering professions and involvement of the most motivated and successful bright school students in them requires not just a development of interest for the core academic subjects of the school program, but shaping of ideas, views about future professions. Growing numbers of pre-professional classes help to attract students interested for school STEM subjects and future careers in STEM. But at the same time, a lack of attention from the other students to STEM competencies potentially contributes to the reducing of their social chances in the future. Lacking awareness of STEM professions at school is particularly important in reducing interest in such careers among girls, supporting gender imbalance in employment. The object of the study was students of high schools in Moscow, a region with high activity in the field of STEM career guidance. 305 schoolchildren took part in the survey. The survey was conducted in May 2019 and involved students enrolled in STEM profile classes with or without a different specialization. The survey used a questionnaire for students from the multinational project "ECB – InGenious Project". The results suggest that the Russian and European communities of specialists in education, science, and engineering face common challenges in forming future STEM personnel.

Keywords: sociology of professions, engineer, reproduction of engineering personnel, STEM, school, career guidance, career choice, gender stereotypes.

REFERENCES

- Archer L., Dawson E., DeWitt J., Seakins A., Wong B. (2015) "Science Capital": A Conceptual, Methodological, and Empirical Argument for Extending Bourdieusian Notions of Capital beyond the Arts. *Journal of Research in Science Teaching*. Vol. 52. No. 7: 922–948. DOI: 10.1002/sce.21208.
- ASPIRES. (2013) *Project Final Report: Young People's Science and Career Aspirations, Age 10–14*. London: King's College London.
- Cech E. (2014) Engineers and Engineeresses? Self-conceptions and the Development of Gendered Professional Identities. *Sociological Perspectives*. Vol. 58. No. 1: 56–77. DOI: 10.1177/0731121414556543.
- Cleaves A. (2005) The Formation of Science Choices in Secondary School. *International Journal of Science Education*. Vol. 27. No. 4: 471–486. DOI: 10.1080/0950069042000323746.
- Denisova I.A., Kartseva M.A. (2005) *Benefits of Engineering Education: Assessment of the Returns to Educational Specialization in Russia*. Preprint WP3 /2005/ 02. Moscow: GU VShE. (In Russ.)
- Education in Figures: Pocket Data Book*. (2018) Leonid Gokhberg, Galina Kovaleva, Natalia Kovaleva et al.; National Research University Higher School of Economics. Moscow: HSE. (In Russ.)
- Gimpelson V.E., Kapeliushnikov R.I. (eds) (2011) *Russian Employee: Education, Occupation, Qualification*. Moscow: Izd. dom Vysshey shkoly ekonomiki. DOI: 10.17323/978-5-7598-0901-2. (In Russ.)
- Gimpelson V.E., Kapelyushnikov R.I., Karabchuk T.S., Ryzhikova Z.A., Bilyak T.A. (2009) Choice of Profession: What Did You Learn and Where Did You Come in Handy? *Ekonomicheskii zhurnal VShE [The HSE Economic Journal]*. Vol. 13. No. 2: 172–216. (In Russ.)
- InGenious Final Evaluation Report*. (2014) URL: <https://www.stem.org.uk/resources/elibrary/resource/36208/ingenious-project> (accessed 12.01.20).
- Jenkins E., Nelson N.W. (2005) Important but not for Me: Students Attitudes toward Secondary School Science in England. *Research in Science & Technological Education*. Vol. 23. No. 1: 41–57.
- Kalabikhina I.E. (2017) New Approaches to Measuring Women's Representation in STEM-education and STEM-employment. *Zhenshchina v Rossijskom obshchestve [Woman in Russian Society]*. No. 1: 5–16. (In Russ.)
- Kemmet E.V. (2017) Gender Asymmetry in the Professional Community of Engineers. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta imeni N.I. Lobachevskogo. Seriya: Sotsial'nye nauki [Vestnik of Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod. Series: Social Sciences]*. No. 1(45): 140–145. (In Russ.)
- Kudenko I., Simarro C., Pintó R. (2017) Fostering European Students' STEM Vocational Choices. In: *Cognitive and Affective Aspects in Science Education Research: Selected Papers from the ESERA 2015 Conference*. Cham: Springer International Publishing AG: 323–338.
- Riegle-Crumb C., Moore C., Ramos-Wada A. (2011) Who Wants to Have a Career in Science or Math? Exploring Adolescents' Future Aspirations by Gender and Race/Ethnicity. *Science Education*. Vol. 95. No. 3: 458–476. DOI: 10.1002/sce.20431.
- Rohaan E.J., Taconis R., Jochems W. (2010) Reviewing the Relations between Teachers' Knowledge and Pupils' Attitude in the Field of Primary Technology Education. *International Journal of Technology and Design Education*. No. 20: 15–26. DOI: 10.1007/s10798-008-9055-7.
- Women in the USSR, 1990*. Stat. materials. (1990) Moscow: Financy i statistika. (In Russ.)
- Yaroshenko S. (2001) Gender Differences in Employment Strategies of the Official Poor in Russia. *Rubezh [Edge]*. No. 17: 25–49. (In Russ.)