

УДК 37.013.42

ЧЕМ ОБУСЛОВЛЕН ГЕНДЕРНЫЙ РАЗРЫВ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ И STEM-ЗАНЯТОСТИ ВЫПУСКНИКОВ РОССИЙСКИХ ШКОЛ?

© 2018 г.

Л.В. Штылева

Штылева Любовь Васильевна, к.пед.н., доц.; ведущий научный сотрудник
Института изучения детства, семьи и воспитания РАО, Москва
lyubov-shtyleva@yandex.ru

*Статья поступила в редакцию 28.04.2018**Статья принята к публикации 16.07.2018*

Рассматривается проблема гендерного разрыва в школьном математическом образовании и последующей STEM-занятости современных выпускников. Основное внимание акцентируется на социально-педагогических факторах, способствующих появлению и сохранению гендерного разрыва в школьном математическом образовании. Выделяются и описываются следующие социально-педагогические факторы: гендерные стереотипы и полоролевой подход в образовании; педагогическая культура, нечувствительная к гендерной чувствительности девочек в подростковом возрасте. На основе методологии гендерного подхода и анализа результатов всероссийских олимпиад школьников по математике, результатов ЕГЭ, а также привлечения результатов психолого-педагогических исследований устанавливается взаимосвязь между феноменом гендерного разрыва и актуальным состоянием гендерного компонента педагогической культуры современного школьного образования.

Ключевые слова: STEM-образование, STEM-занятость, гендерный разрыв, школьное математическое образование, гендерные стереотипы, педагогическая культура.

Введение

В недавнем обращении к Федеральному Собранию Президент РФ В.В. Путин особо подчеркнул, что происходящие сейчас в мире изменения носят цивилизационный характер, когда «скорость технологических изменений нарастает стремительно, идет резко вверх. Тот, кто использует эту технологическую волну, вырвется далеко вперед. Тех, кто не сможет этого сделать, эта волна просто захлестнет, утопит. Технологическое отставание, зависимость, означают снижение безопасности и экономических возможностей страны, а в результате – потерю суверенитета» [1]. Научные исследования также подтверждают, что цифровая трансформация – «один из главных трендов индустрии последних лет. Предполагается, что своевременно «трансформировавшиеся» предприятия не только оставят позади конкурентов на уже существующих рынках, но и создадут новые, ранее недоступные продукты и услуги. <...> Среди самых важных «трансформационных» технологий, отмеченных аналитиками, – облака, средства анализа Больших Данных, Интернет вещей, применение которых на предприятиях будет стремительно расти» [2]. Все это свидетельствует о том, что в ближайшее время с проблемами «уберизации» и «цифровизации» рабочих мест, повышенными требованиями к владению информационными технологиями столк-

нутся все выпускники школ и профессиональных образовательных учреждений независимо от половой принадлежности.

В связи с этим большую озабоченность ученых в последнее время вызывает гендерный разрыв в STEM-образовании¹ и STEM-занятости, когда молодые женщины и девушки гораздо меньше, чем мужчины, представлены среди студентов технологических вузов и факультетов и, соответственно, в самых технологичных и высоко оплачиваемых отраслях экономики. Тенденцией последних лет стало усиление маскулинизации занятости в таких отраслях, как связь и информационные технологии (ИТ), электросвязь, атомная энергетика и др. По данным исследователей, за десять лет с 2005 по 2014 гг. доля женщин, занятых в электросвязи, уменьшилась с 45% до 38%, а в ИТ – с 35% до 25%. Самая низкая доля женщин среди программистов (17%) и в организациях, разрабатывающих программное обеспечение, осуществляющих консультирование по аппаратным средствам вычислительной техники (менее 20%) [3]. Такое положение в современной науке именуется «гендерным разрывом».

Проблемы ориентации старшеклассниц на наукоемкие инженерно-технические сферы, привлечения школьниц к более активным занятиям математикой и информатикой все чаще поднимаются в научных трудах о STEM-образовании и STEM-занятости молодого поко-

ления (И.Е. Калабихина, Е.В. Креховец, Л.А. Леонова, М.М. Малышева, О.Б. Савинская, Е.А. Савостина, И.Н. Смирнова, О.А. Хасбулатова и др.), потому что в условиях постиндустриального общества место женщины на рынке труда, по мнению экспертов, также будет определяться ее возможностями владеть современными информационно-коммуникативными средствами, работать в сфере высоких технологий, соответствием уровня ее подготовки современным вызовам.

Преодоление гендерного разрыва в образовании и экономике – проблема государственной важности, т.к. это открывает, по оценкам специалистов, колоссальные экономические возможности для страны, означает пополнение секторов STEM и ИКТ квалифицированными кадрами, обуславливает рост современной цифровой экономики, предполагает повышение уровня заработной платы и качества жизни женщин, которые составляют 51% населения страны и 49% среди занятых в отечественной экономике.

Авторы большинства публикаций по гендерным аспектам STEM-образования и STEM-занятости женской молодежи в высокотехнологичных отраслях апеллируют непосредственно к **школьному образованию**, видя в нем одновременно и источник проблемы, и стратегический ресурс ее решения.

Цель данной статьи – привлечь внимание педагогов к гендерному аспекту педагогической культуры современного образования и социально-педагогическим факторам школьной среды, препятствующим формированию и развитию интереса девочек к STEM-дисциплинам и профессиям.

Методология

Казалось бы, если равенство доступа к школьному образованию и предполагаемое равенство обращения с обучающимися (независимо от их половой принадлежности) с 1918 г. (!) гарантировано совместным обучением мальчиков и девочек на основе единых программ и учебников, то должно быть и равенство результатов (хотя бы на уровне гендерных групп в целом). Тем не менее результаты обучения, как считают ученые, свидетельствуют о гендерном разрыве между выпускниками и выпускницами в ориентации на занятость в высокотехнологичных областях производства. Подтверждением служат примеры, приведенные в докладах ученых на Всероссийской научной конференции «Гендерное измерение цифровой экономики: от стратегии к действию (2018–2030)» (Иваново,

20–21.04.2018) [4]. Так, по данным исследователей, на IT-олимпиадах для школьников мальчики и девочки представлены в соотношении 90% и 10%; среди студентов IT-факультетов сегодня 70% юношей и 30% девушек; в IT-компаниях мужской персонал составляет 80%, а женский, соответственно, 20%; среди бенефициариев фондов стартапов 85% мужчин и 15% женщин и т.д. Известно, что залогом успешного освоения информатики, программирования, многих естественнонаучных дисциплин является образование в области математики. Поэтому первое, в чем следует убедиться, *существует ли «гендерный разрыв» в школьном математическом образовании*. Если будет установлено, что разрыв существует, *то необходимо выявить социально-педагогические факторы, способствующие его появлению, и определить меры, необходимые для исправления ситуации*. Теоретико-методологической платформой нашего исследования является *гендерный подход*, который проблематизирует сложившиеся представления о свойствах, ролях и особенностях, приписываемых людям на основании их пола, и акцентирует внимание на том, что традиционно считающиеся «естественными» различия между мальчиками и девочками в образовании имеют под собой не биологические, а социальные основания, поэтому эти различия могут быть устранены при изменении социокультурных условий, детерминирующих развитие личности. Основные методы исследования – анализ психолого-педагогических публикаций и документов образования, гендерный анализ и интерпретация результатов Всероссийских математических олимпиад.

Результаты исследования

Казалось бы, ответить на указанный выше вопрос просто – достаточно проанализировать результаты ЕГЭ и ИГА по математике. Но сделать это оказалось невозможным из-за отсутствия систематической гендерной статистики по результатам ЕГЭ и ИГА. Как показало исследование документов по итогам ЕГЭ, размещенных на сайте Федерального института педагогических измерений, в ряде случаев авторы аналитических записок и методических рекомендаций не только не указывают число мальчиков и девочек, но даже не приводят точных данных об общем количестве школьников, принявших участие в испытаниях. Внимание фокусируется на описании и оценке испытательных материалов (задач, заданий и пр.), уровнях их сложности и релевантности уровня тестирования. При этом невозможно уста-

новить, сколько среди тех, кто не справился или успешно справился с выполнением заданий (каждого уровня), непосредственно мальчиков и девочек, имеет ли место гендерная асимметрия в результатах обучения предмету или достигнуто равенство результатов. Анализ справок и рекомендаций показал, что сотрудники института педагогических измерений оперируют понятиями «учащиеся», «экзаменуемые», «участники экзамена». Следовательно, из-за отсутствия в методологическом аппарате КИМ гендерных индикаторов федеральный институт, являющийся подструктурой Рособнадзора, не замечает и не исследует феномен гендерного разрыва в школьном образовании как таковой, не разрабатывает рекомендаций по его упреждению и/или преодолению.

Приведем конкретный пример. В одном из изученных документов – «Аналитическом отчете о результатах ЕГЭ 2012 г.», в п. 2.1.2 подраздела «Математика» («Характеристика участников ЕГЭ по математике 2012 года») – мы обнаружили упоминание гендерного индикатора. На стр. 2 документа указано, что в «основной волне ЕГЭ по математике в 2012 г. приняли участие 806 468 человек. Из них 597 213 (74%) окончили городские школы, 20 671 (25,8%) – сельские школы; 45% участников ЕГЭ – юноши, 55% – девушки (курсив наш. – Л.Ш.)», но на последующих 17 страницах аналитического отчета по разделу «Математика» гендерный индикатор не используется. В итоге обобщающая часть документа (с. 15) не содержит замечаний и рекомендаций, связанных с гендерными различиями в результатах образования по целевым подгруппам. В документе отмечено, что «более 15% участников экзамена продемонстрировали повышенный и высокий уровни математической подготовки. Улучшился в качественном отношении и увеличился в количественном контингент потенциальных абитуриентов *технических вузов*: почти 16% выпускников преодолели порог 63 тестовых баллов. ЕГЭ также позволяет выделить «группу ближнего резерва» – еще 31% выпускников, демонстрирующих хороший базовый уровень подготовки и способных при наличии достаточной мотивации эффективно подготовиться к обучению *в вузах по техническим специальностям* (курсив наш. – Л.Ш.)» [5]. Из вышеизложенного следует, что авторы озабочены ориентацией выпускников на технологическое образование, но из приведенных данных невозможно понять, сколько девочек среди тех, кто показал высший балл по математике, и среди тех, кто попал в перспективную группу потенциального резерва абитуриентов технических вузов. Следовательно, невозможно определить, сколько выпускниц, кото-

рые могли бы поступить в технические вузы, выбрали иные профили профобразования, чтобы затем исследовать, какова была мотивация их отказа от выбора в пользу технических вузов. В рекомендациях подчеркивается, что для перевода потенциала в реальность «требуется серьезная работа по расширению сети профильных классов (в том числе при участии вузов), а также – в первую очередь – повышение уровня математического образования в основной и начальной школе» [5], но ничего не говорится о мерах по предупреждению и преодолению гендерного разрыва в математическом и естественно-научном образовании.

В одной из публикаций в СМИ, основанной, по заверению автора, на данных образовательного ведомства за 2015 г., приведены сведения, отражающие различные профили гендерных разрывов в школьном образовании. В статье говорится, что «*девочки* сдают ЕГЭ чаще и лучше, чем мальчики. Обязательные предметы (русский язык и математику) сдают на 9% больше девочек, чем мальчиков. Среди участников экзаменов по выбору девочки также в большинстве, сдавая их в среднем вдвое чаще, чем мальчики. Наибольший гендерный дисбаланс наблюдается среди участников ЕГЭ по иностранному языку и литературе, которые сдают на 70% больше девочек, чем мальчиков. Мальчики преобладают среди участников ЕГЭ по физике (на 51% больше), информатике (на 50%) и географии (на 14%). В то же время, если судить по среднему баллу ЕГЭ, девочки показывают результаты на 3–5 баллов выше, чем мальчики. Они превосходят результаты мальчиков даже, по так называемым, «мужским» предметам. По физике среди девочек средний балл составляет 46,7, у мальчиков – 45, по информатике – 59,2 против 56,4 у мальчиков, по географии – 53,8 и 52,3 баллов соответственно. Единственный предмет, в котором девочки показывают результат несколько ниже, чем мальчики – математика. У девочек средний балл по нему – 44, а у мальчиков – 44,2» [6].

Вторым источником информации о гендерном разрыве непосредственно в школьном математическом образовании стали материалы Всероссийских олимпиад школьников по математике, которые проводятся в новой России с 1992 г. Наше исследование протоколов Всероссийских олимпиад школьников по математике выявило наличие гендерной асимметрии как среди участников, так и среди победителей олимпиад. По данным сайта *olympiads.mccme.ru*, с 1997 г. по 2017 г. (данные об общем количестве участников олимпиад в 1992–1996 гг. отсутствуют) во Всероссийских олимпиадах по математике среди школьников приняли участие всего 5049 чел., в т.ч.

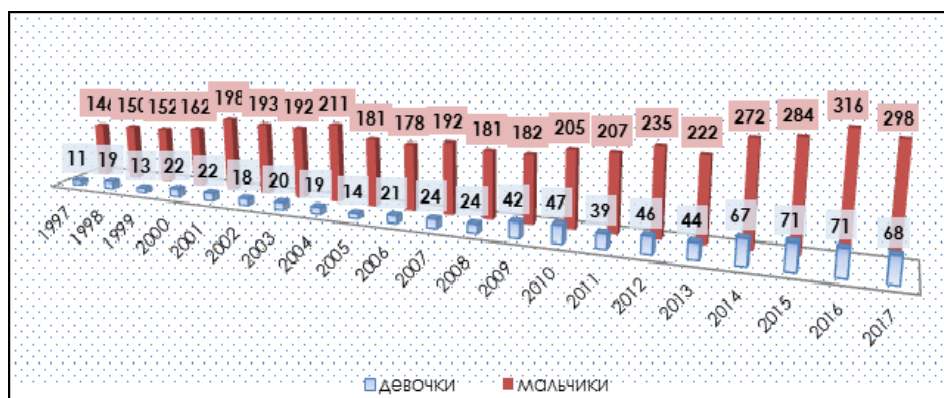


Диаграмма 1. Соотношение мальчиков и девочек среди участников Всероссийской олимпиады школьников по математике (1997–2017 гг.)

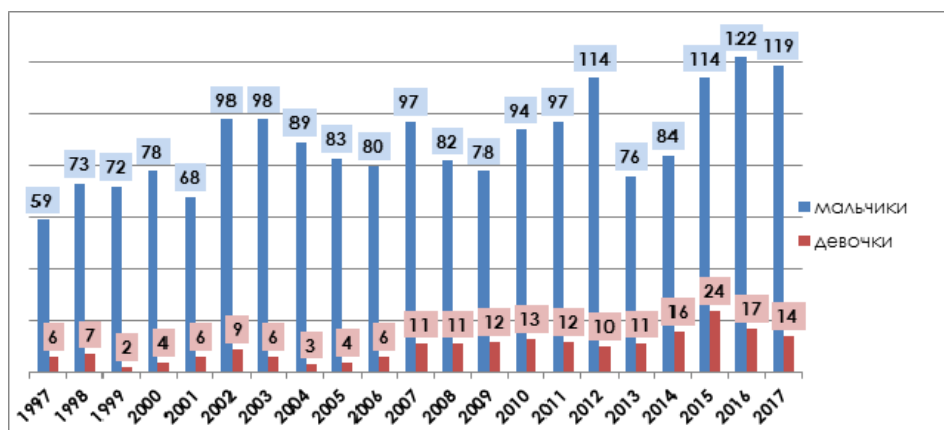


Диаграмма 2. Гендерный состав победителей и призеров всероссийских олимпиад по математике (1998–2017 гг.)

722 девочки, что составляет примерно 14.3% (см. диаграмму 1).

Количество девочек-победительниц за тот же период составило 10.88 % от общего количества призеров и победителей олимпиад (см. диаграмму 2).

Таким образом, соотношение между мальчиками и девочками в группе лидеров олимпиад примерно 10:1 (1875 мальчиков и 204 девочки). При этом количество девочек среди победительниц и призеров олимпиад иногда возрастало до 21.05% (2015 г.), а иногда составляло лишь 2.7% (1999 г.), но с 2007 г. наметилась тенденция к улучшению результатов, причины которой пока не ясны. Несмотря на численное превосходство участников мужского пола, девочки 9 раз становились победительницами (занимали первые места) в своих возрастных группах (см. таблицу 1). При этом две участницы побеждали последовательно на протяжении двух (Дмитриева Мария) и даже трех лет (Петухова Надежда), что свидетельствует о высочайшем потенциале и способностях этих девочек в области математики.

Из вышеизложенного следует, что гендерный разрыв в школьном математическом образовании существует, но это не означает, что де-

вочки неспособны к математике в принципе. Необходимо подчеркнуть, что вопрос о принципиальной способности женщины к освоению знаний любого уровня, новизны и сложности у современных ученых, в отличие от их предшественников эпохи Средневековья и Нового времени, не вызывает сомнений. В пользу того, что девочки могут быть очень успешными в математике, свидетельствует также тот факт, что на первом международном чемпионате по ментальной арифметике AMAKids World Cup 2018, который недавно завершился в Москве, победителями как в младшей, так и в старшей группе стали девочки – Алиса Гусева (Екатеринбург) и София Татаурова (Киров). Высокий потенциал девочек в математике подтверждается не только российским, но и международным опытом. Согласно результатам международного сравнительного исследования PISA (Programme for International Student Assessment) во всех странах, включая и Россию, по уровню математической грамотности результаты мальчиков практически не отличаются от результатов девочек, а в естественнонаучной грамотности результаты девочек значимо выше результатов мальчиков.

Таблица 1

Девочки – победительницы всероссийских олимпиад по математике (1998–2017 гг.)

Год	Возрастная группа	Фамилия, имя	Город и школа
2002	9 класс	Данилова Юлия	Санкт-Петербург, Физико-математический лицей № 239
	9 класс	Петухова Надежда	Санкт-Петербург, лицей «Физико-математическая школа»
2003	10 класс	Петухова Надежда	Санкт-Петербург, лицей «Физико-математическая школа»
	11 класс	Куюмжиян Каринэ	СОШ № 8, г. Ростов-на-Дону
2004	11 класс	Петухова Надежда	Санкт-Петербург, лицей «Физико-математическая школа»
2006	10 класс	Илюхина Мария	Москва, ГОУ «Лицей «Вторая школа»
2013	10 класс	Зайцева Юлия	Москва, СОШ № 179 ГАОУ ВПО «Московский институт открытого образования»
2016	10 класс	Дмитриева Мария	Москва, ГБОУ лицей «Вторая школа»
2017	11 класс	Дмитриева Мария	Москва, ГБОУ лицей «Вторая школа»

Сам собой напрашивается вопрос: если девочки в принципе так же одарены математическими способностями, как и мальчики, то *какие факторы современного школьного образования препятствуют развитию интереса девочек к STEM-дисциплинам и профессиям?*

Анализ психолого-педагогической литературы позволяет сделать вывод, что на сегодняшний день данные исследований по вопросу гендерных различий в образовании, о способностях мальчиков и девочек к точным и гуманитарным наукам противоречивы. Квалифицированные отечественные исследования, посвященные учету психологических особенностей при изучении школьных курсов математики и естественнонаучных дисциплин единичны. В большинстве педагогических публикаций последних лет по так называемому «гендерному образованию» некорректно интерпретируются исследования эволюционных биологов (В.А. Геодакян), физиологов и нейрофизиологов (В.Д. Еремеева, Т.П. Хризман и др.). Из статьи в статью кочуют педагогические мифы о «гуманитарном складе ума» девочек и «математическом складе ума» мальчиков, поверхностные рассуждения о «правополушарных» девочках и «левополушарных» мальчиках. Между тем сами авторы теории полотики функциональной организации мозга (В.Д. Еремеева и Т.П. Хризман) неоднократно предупреждали об ошибочности деления всех людей только на две группы в зависимости от того, какой тип восприятия и переработки информации, какой тип мышления – левополушарный или правополушарный – преобладает, поскольку таких типов огромное множество, со множеством комбинаций того и другого, а классическая асимметрия мозга встречается не более чем у 15% людей, а уже остальные 85% – «это самые разные варианты мозаичной или несколько размытой специализации полушарий

в отношении самых разных психических функций, разные варианты левополушарных, правополушарных и смешанных стратегий мышления» [7, с. 165].

Нам ближе точка зрения директора проекта «Математикос» Тимура Цвартхелия, который считает, что «школьная математика достаточно проста и не требует достижения особых высот мышления, необходимых, скажем, для научной деятельности. Поэтому отказ от обучения, тренировки навыков вариантного мышления под надуманным предлогом «гуманитарный, а не математический склад ума» или о «невозможности из-за индивидуальных особенностей» по факту лишает подавляющее большинство обучаемых важнейших элементов образования не только по математике, но и по другим предметам. В том числе в вопросах получения практики анализа и решений нетривиальных проблем. И так, для повышения математической образованности ученикам нужно больше времени для самостоятельного решения задач, а преподавателю – больше времени, чтобы уделить внимание образовательной стороне предмета» [8].

В своих публикациях и выступлениях мы неоднократно обращали внимание педагогов на исследование учителя математики из Калининграда И.Я. Каплуновича (2001). Рассматривая различия в математическом мышлении мальчиков и девочек, автор поставил перед собой задачу найти путь и технологию развития новых математических талантов как среди мальчиков, так и среди девочек. Анализируя разные аспекты и факторы различий под гендерным углом зрения, он пришёл к следующим важным выводам.

1. Половые различия в математическом мышлении существуют. Они обусловлены различием его структур, которые, в свою очередь, порождены разным отношением и разными

требованиями к мальчикам и девочкам (курсив наш. – Л.Ш.).

2. Нельзя констатировать преимущество «мужского» математического мышления над «женским»: оно не лучше и не хуже, а просто другое. Поэтому в одних математических областях более успешны мужчины, а в других – женщины.

3. Для продуктивного формирования математического мышления девочек необходимо учитывать его особенности. Одним из педагогически эффективных путей можно считать решение задач, требующих оперирования отношениями, адекватными доминантным в мышлении подструктурами, и формирования способности не столько создавать пространственные представления, сколько оперировать ими» [9, с. 33].

Этот путь, по утверждению автора, достаточно продуктивен при обучении математике не только девочек, но и мальчиков. Опыт И.Я. Каплуновича убедительно демонстрирует, что миссия гендерного подхода в педагогических исследованиях состоит не в простом выявлении и подчеркивании различий, а в *разоблачении механизмов формирования фундаментально неравных условий для развития способностей* (в данном случае – математических) учащихся женского и мужского пола, в поиске путей и технологий преодоления специфических барьеров гендерных стереотипов в образовании. Тот факт, что в статье предложено «учитывать особенности мышления девочек» косвенным образом подтверждает: типовые методики преподавания нечувствительны к психологическим различиям, ориентированы на гипотетический «средневзвешенный мужской тип мышления», которого, по-видимому, также не существует. В противном случае все мальчики были бы суперуспешны в школьном курсе математики, но всем известно, что это не так.

Из вышеизложенного следует, во-первых, что одна из причин «отлучения» девочек (и не только) от математики заключается в *несовершенстве методики преподавания предмета*, а во-вторых – в *гендерных стереотипах преподавателей*. Рассмотрим вторую причину подробнее.

В 1990-х в исследовании психолога Л.В. Поповой на примере учащихся специализированных московских школ было показано, что даже высокоразвитые способности не являются гарантией будущих успехов девочек. Подростковый возраст выступает одним из критических периодов, на который приходится резкие изменения в сферах интересов, в отношении к учебе, в восприятии будущего. Как выяснилось, «несмотря на высокие способности и перспективы учиться в наиболее престижных вузах

страны, девочек отличала склонность к выбору профессий более низких по социально-экономическому статусу (оператор ЭВМ, но не программист), имеющих исполнительский или обслуживающий характер (секретарь-референт), они чаще, чем мальчики, видели трудности, стоящие на их профессиональном пути» [10, с. 36]. Заниженная самооценка одаренных девочек, по заключению Л.В. Поповой, обуславливалась влиянием ряда факторов школьной среды, среди которых – сексизм отечественных школьных учебников, стереотип о невозможности совмещения женщиной успешной профессиональной деятельности и счастливой семейной жизни, полоролевые стереотипы учителей, воспроизводящих патриархатные взгляды на жесткое разграничение функций полов и порождающих внутренние конфликты у талантливых учениц. В заключении отмечалось, что «под влиянием полоролевых стереотипов девочки с ярко выраженными способностями не выделяют активную, деятельную жизнь, уверенность в себе, высокие притязания и образованность в качестве ценностей, обеспечивающих самореализацию. Ориентированность девочек на обслуживание семьи в определенной степени предопределяет их будущий заниженный статус» [10, с. 37]. Исходя из вышеизложенного, можно с уверенностью сказать, что в исследовании 1999 г. речь шла о влиянии *гендерного компонента педагогической культуры*, а точнее – *гендерных идеалов и представлений непосредственно педагогов*, на формирование жизненных стратегий одаренных школьников и школьниц.

Гендерные исследования школьного образования, проведенные нашими коллегами в 1990-х – начале 2000-х гг., показали, что российские педагоги, как правило, подразделяли школьные дисциплины и занятия на «женские» и «мужские», относили математику, физику и информатику, работу с техникой и инструментами к сфере, предпочтительной для мальчиков, а девочек ориентировали на гуманитарные дисциплины и обслуживающие сферы труда. При этом учителя необоснованно приписывали мальчикам априори более высокий уровень способностей к математике, физике и информатике и не ожидали проявления способностей к этим предметам у девочек, не мотивировали их к углубленным занятиям естественно-математическими дисциплинами. По данным исследований психологов, педагоги объясняли разными причинами успехи и неудачи мальчиков и девочек в образовании: успехи мальчиков объяснялись одаренностью, а неудачи – разгильдяйством и ленью. В то же время успехи девочек интерпретировались исключительно как результат упорства, трудолюбия и

усидчивости, а неудачи – как естественное следствие более низкого уровня способностей. Незаинтересованность учителей в ориентации девочек на математические и естественнонаучные дисциплины, как показали наши исследования, была обусловлена их собственными представлениями о различиях между женским и мужским предназначением, между женским и мужским трудом. При неформальном общении педагогами в учительских неоднократно высказывалась точка зрения, что «мальчики станут мужчинами и им придется овладеть «серьезной» профессией, чтобы «кормить семью», а девочки «родят и математику забудут». По мнению ученых, именно «вера в то, что есть «мужские» и «женские» профессии» – наиболее вредоносный гендерный стереотип, который «негативно сказывается, как на мужчинах, так и на женщинах» [11].

Следует признать, что, несмотря на наступление эры цифровых технологий, и в последние годы ситуация не изменилась. Проведенное нами исследование гендерных представлений и идеалов учителей (2017 г.) показало, что и сегодня они в большей степени соответствуют индустриальной культуре середины XX вв., нежели эпохе цифровой и технологической революций XXI в. В воспитании современных мальчиков и девочек педагоги по-прежнему руководствуются гендерными стереотипами традиционной культуры, создавая невидимые, но вполне действенные барьеры на пути развития интереса девочек к STEM-образованию и STEM-профессиям, ориентируя их преимущественно на профессии социально-гуманитарного, художественного профиля, на вспомогательные и обслуживающие сферы труда [12, с. 99–100].

Таким образом, исследуя причины гендерной асимметрии в STEM-образовании школьников и школьниц, современные ученые сосредотачивают внимание на средовых факторах, подчеркивают в первую очередь угнетающую роль гендерных стереотипов общественного и педагогического сознания, разделяющих школьников на будущих «кормильцев» и «хранительниц домашнего очага» со всеми вытекающими для их дальнейшего образования последствиями [11, с. 21]. В научных публикациях высказывается мнение о насущной необходимости поменять полоролевые педагогические технологии на технологии индивидуально-личностного подхода к обучению и воспитанию, то есть на технологии развития способностей каждого обучающегося независимо от половой принадлежности (И.С. Клецина, О.И. Ключко, Е.А. Савостина, И.Н. Смирнова, О.А. Хасбулатова и др.). Подчеркивается необходимость образовательных программ в русле STEM для

всех юных и специальных методов привлечения в них девушек (И.Е. Калабихина).

Исследования в области гендерной и педагогической психологии выявляют, кто и как влияет на формирование профессиональных интересов и жизненных стратегий молодого поколения, в том числе, какое влияние оказывают на образовательные и профессиональные стратегии учащейся молодежи гендерные стереотипы общественного сознания и как в современном образовании формируются специфические гендерные фобии. Результат этих фобий, по мнению ученых, проявляется в слабом интересе девочек к математике и информатике, к техническому конструированию и работе с современными технологиями (И.С. Клецина, О.И. Ключко, Л.В. Попова, Л.Э. Семенова, В.Э. Семенова, А.Г. Тулегенова и др.). В итоге, по заключению экспертов, девочки гораздо реже, чем могли бы, рассматривают работу в высокотехнологичных областях в качестве своего желаемого будущего, между тем как «женщинам в IT работается комфортнее, и они гораздо больше удовлетворены условиями труда, оплатой, коллективом» [11].

Подведем итоги.

Проблема гендерного разрыва в школьном математическом образовании и STEM-занятости существует. Она обусловлена комплексом факторов, среди которых свою роль играют и сложившиеся культурные традиции гендерной стереотипии в обществе и в образовании, и методические просчеты в обучении школьников математическим и естественнонаучным дисциплинам в целом, и гендерная сензитивность девочек, связанная с пиками полового созревания и полоролевой социализации в подростковом и юношеском возрасте, которая не рефлексировается и не учитывается педагогической культурой современного школьного образования.

Очевидно, что данная «школьная» проблема требует изучения в широком социокультурном контексте. Для того чтобы понять, почему абсолютное большинство девочек пока еще не видит себя в наукоемких инновационных сферах и профессиях, необходимо обратить внимание на факторы, обуславливающие формирование гендерных стратегий молодого поколения на всех ступенях полоролевой социализации – от дошкольного образования до окончания средней специальной или высшей школы.

Для грамотного определения стратегий вовлечения женской молодежи в STEM-образование и занятость необходимо обладать более полной и системной информацией в гендерном разрезе, которой сегодня по ряду позиций либо нет совсем, либо катастрофически не хватает. Иначе говоря, необходима статистика в гендерном

разрезах по всем аспектам и уровням образования, трудоустройства и последующей карьеры выпускников и выпускниц с учетом возраста. Так, очень важно, на наш взгляд, иметь ясное представление о том, сколько выпускниц 9 и 11 классов поступает на учебу в средние и высшие учебные заведения, связанные с новейшими технологиями, удастся ли им завершить обучение и приступить к работе по специальности; как складываются их карьеры, куда и почему исчезают из STEM-профессий более половины женщин-специалистов. Тогда станет понятнее, что необходимо изменить в обучении и воспитании женской молодежи на самых ранних ступенях образования. Решение проблемы, несомненно, подразумевает взаимодействие ученых из разных подразделений социогуманитарных наук и педагогики в том числе.

Статья подготовлена в рамках государственного задания по проекту «Теоретико-методологические основы, технологии и модели профессионального социально-педагогического образования», научный руководитель – д.п.н., профессор М.П. Гурьянова.

Примечания

1. STEM-образование – новый термин, введенный в школьную программу США для того, чтобы усиленно развивать компетенции учеников в научно-техническом направлении. Аббревиатура включает первые буквы 4 слов Science (наука), Technology (технологии), Engineering (инженерия), Math (математика).

Список литературы

1. Послание Президента РФ В.В. Путина Федеральному Собранию РФ. 01.03.2018. URL: <http://www.msn.com/ru-ru/news/featured/> (дата обращения: 01.03.2018).
2. OSP Data, Hitachi / Настоящее и будущее цифровой трансформации в России. URL: [https://www.hitachivantara.com/ru/go/emea-dx/?utm_source="](https://www.hitachivantara.com/ru/go/emea-dx/?utm_source=)

[plista&utm_medium=Banner&utm_content=plrulp5&utm_campaign=NATIVE%20DX%20W2](https://www.hitachivantara.com/ru/go/emea-dx/?utm_medium=Banner&utm_content=plrulp5&utm_campaign=NATIVE%20DX%20W2) (дата обращения: 15.01.2018).

3. Абдрахманова Г.И., Ковалева Г.Г., Озерова О.К. Гендерный аспект в цифровой экономике. URL: <https://issek.hse.ru/data/2016/04/28/1128533054> (дата обращения: 25.04.2018).

4. Гендерное измерение цифровой экономики: от стратегии к действию (2018 – 2030): материалы Всерос. конф. с междунар. участием, 20–21 апреля 2018 г., ИвГУ, г. Иваново. Иваново: Иван. гос. ун-т, 2018. 174 с.

5. Аналитический отчет о результатах ЕГЭ 2012 г. URL: <http://fipi.ru/ege-i-gve-11/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy> (дата обращения: 01.03.2018).

6. Данные Рособнадзора: девочки сдают ЕГЭ чаще и лучше, чем мальчики. URL: <https://ria.ru/education/20150305/1051109879.html> (дата обращения: 01.03.2018).

7. Еремеева В.Д., Хризман Т.П. Мальчики и девочки – два разных мира. Нейропсихологи – учителям, воспитателям, родителям, школьным психологам. СПб.: Гускарора, 2001. 205 с.

8. Хромота математического образования. Интервью преподавателя математики, директора проекта «Математикос» Тимура Цвартхелия. URL: <https://newtonew.com/school/lameness-math-education> (дата обращения: 12.02.2018).

9. Каплунович И.Я. О различиях в математическом мышлении мальчиков и девочек // Педагогика. 2001. № 10. С. 30–35.

10. Попова Л.В. Некоторые тенденции в ценностных ориентациях девочек и мальчиков младшего подросткового возраста // Женщина в российском обществе. 1996. № 4. С. 35–38.

11. Яковлева Ю. Дискриминация по половому признаку: мифы и реальность. URL: <http://www.eawfpress.ru/press-tsentr/news/jen/diskriminatsiya-po-polovomu-priznaku-mify-i-realnost/> (дата обращения: 26.02.2018).

12. Штылева Л.В. Гендерный компонент педагогической культуры и проблема ориентации девочек на STEM-образование и STEM-профессии // Гендерное измерение цифровой экономики: от стратегии к действию (2018 – 2030): материалы Всерос. конф. с междунар. участием, 20–21 апреля 2018 г., ИвГУ, г. Иваново. Иваново: Иван. гос. ун-т, 2018. С. 98–101.

WHAT IS THE REASON FOR THE GENDER GAP IN MATHEMATICAL EDUCATION AND STEM EMPLOYMENT OF RUSSIAN SCHOOL GRADUATES?

L.V. Shtyleva

Institute for the Study of Childhood, Family and Education, Russian Education Academy

The article examines the problem of the gender gap in school mathematics education and the subsequent STEM employment of today's school graduates. The author focuses on the socio-pedagogical factors that contribute to the emergence and preservation of the gender gap in school mathematics education. The following socio-pedagogical factors are identified and described: gender stereotypes and sex-role approach in education; pedagogical culture that is not sensitive to girls' gender sensitivity in adolescence. Based on the methodology of the gender approach and the analysis of the results of All-Russian Olympiads for school students in mathematics, the results of the USE, and the results of psychological and pedagogical research, the relationship between the phenomenon of gender gap and the current state of the gender component of the pedagogical culture in modern school education is established.

Keywords: STEM education, STEM employment, gender gap, school mathematics education, gender stereotypes, pedagogical culture.