

## ГЕНДЕР, СЕМЬЯ, СЕКСУАЛЬНОСТЬ. ПРОДОЛЖАЯ И. С. КОНА

DOI: 10.14515/monitoring.2020.2.945

### Правильная ссылка на статью:

Малошонок Н. Г., Щеглова И. А. Роль гендерных стереотипов в отсеве студентов инженерно-технического профиля // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2020. № 2. С. 273—292. <https://doi.org/10.14515/monitoring.2020.2.945>.

### For citation:

Maloshonok N. G., Shcheglova I. A. (2020) Role of gender stereotypes in student dropouts of STEM programs. *Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes*. No. 2. P. 273—292. <https://doi.org/10.14515/monitoring.2020.2.945>.



### Н. Г. Малошонок, И. А. Щеглова РОЛЬ ГЕНДЕРНЫХ СТЕРЕОТИПОВ В ОТСЕВЕ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

РОЛЬ ГЕНДЕРНЫХ СТЕРЕОТИПОВ В  
ОТСЕВЕ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНО-  
ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

ROLE OF GENDER STEREOTYPES IN STU-  
DENT DROPOUTS OF STEM PROGRAMS

*МАЛОШОНОК Наталья Геннадьевна — кандидат социологических наук, старший научный сотрудник, директор Центра социологии высшего образования, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия*

*E-MAIL: [nmaloshonok@hse.ru](mailto:nmaloshonok@hse.ru)  
<https://orcid.org/0000-0003-4523-7477>*

*Natalia G. MALOSHONOK<sup>1</sup> — Cand. Sci. (Soc.), Senior Researcher; Director, Centre for Sociology of Higher Education  
E-MAIL: [nmaloshonok@hse.ru](mailto:nmaloshonok@hse.ru)  
<https://orcid.org/0000-0003-4523-7477>*

<sup>1</sup> National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia

*ЩЕГЛОВА Ирина Александровна — младший научный сотрудник Центра социологии высшего образования, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия*

*E-MAIL: ishcheglova@hse.ru*

*<https://orcid.org/0000-0001-5949-9617>*

*Irina A. SHCHEGLOVA<sup>1</sup> — Junior Researcher, Centre for Sociology of Higher Education  
E-MAIL: ishcheglova@hse.ru  
<https://orcid.org/0000-0001-5949-9617>*

<sup>1</sup> National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia

**Аннотация.** Движение к гендерному паритету в области инженерных, математических и компьютерных наук является одной из ключевых задач при повышении количества и качества подготовки выпускников данных специальностей. Как показывают предыдущие исследования, гендерная сегрегация заключается не только в том, что меньшее количество девушек выбирает направления подготовки инженерно-технического профиля, но и в том, что во время обучения девушки чаще склонны не заканчивать данные образовательные программы. Статья посвящена выявлению различий в масштабах и факторах отсева юношей и девушек из вуза на основе данных всероссийского лонгитюдного исследования студентов, поступивших в 2015 г. на компьютерные и инженерные направления подготовки. Показано, что в целом девушки реже, чем юноши, отчисляются из университета по результатам первых трех семестров. Однако наличие гендерных стереотипов негативно связано с их вероятностью получить диплом. Девушки, убежденные в том, что их одноклассники считают юношей более способными к изучению математики, имеют большую вероятность быть отчисленными из вуза.

**Ключевые слова:** высшее образование, гендерная сегрегация, образова-

**Abstract.** Moving towards gender parity in engineering, computer and mathematical sciences is essential in an attempt to enhance student learning in STEM fields. As the previous studies suggest, gender segregation is not only revealed through a smaller number of female students choosing to receive a technical education but also through the fact that female students are more likely not to complete these educational programs. The article highlights differences in the scope and factors behind student drop-outs and is based on the data of a nationwide longitudinal survey conducted among students who were admitted to engineering and computer programs in 2015. The study shows that female students are less likely than male students to drop out after the first three semesters. However, gender stereotypes negatively affect female chances of getting a degree. Those girls who believe that their fellow students consider men to be more predisposed towards mathematics are more likely to drop out of university.

**Keywords:** higher education, gender segregation, learning outcomes, stu-

тельные результаты, отсеяв, компьютерные и инженерные направления подготовки

dent attrition, computer science and engineering majors

**Благодарность.** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта 19-013-00675 «Факторы выбытия студентов инженерных направлений подготовки в российских вузах». Авторы выражают огромную благодарность членам исследовательского коллектива за помощь в подготовке материалов и предоставление данных для анализа: Игорю Сергеевичу Чирикову, директору консорциума «Student Experience in Research University», ведущему научному сотруднику Калифорнийского университета в Беркли, научному руководителю Центра социологии высшего образования НИУ ВШЭ; Евгении Дмитриевне Шмелевой, научному сотруднику Центра социологии высшего образования НИУ ВШЭ.

**Acknowledgments.** The study is funded by Russian Foundation for Basic Research (project No. 19-013-00675 “Factors behind dropouts of engineering students of the Russian universities”). The authors express gratitude to Igor S. Chirikov (SERU Consortium Director, Senior Researcher at UC Berkeley, Research Adviser at HSE Center for the Sociology of Higher Education) and Evgeniya D. Shmeleva (Research Fellow at HSE Center for the Sociology of Higher Education) for their support and the provision of the data.

## Введение

Критическая масса высококвалифицированных кадров в области инженерии и наукоемких отраслей является важным условием глобальной конкурентоспособности страны и ее экономического развития [Xie, Fang, Shauman, 2015]. Согласно результатам исследования «Дефицит кадров», проведенного рекрутинговой компанией ManpowerGroup<sup>1</sup>, за последние десять лет инженерные профессии вошли в пятерку самых востребованных в мире. В связи с этим многие страны уделяют большое внимание увеличению числа специалистов в области естественных наук, технологии, инженерии и математики (STEM: science, technology, engineering and math) [Hagedorn, Purnamasari, 2012; Bahr et al., 2017], а также качеству подготовки таких специалистов [Gereffi et al., 2008; Atkinson, Mayo, 2010]. Так, в США в 2012 г. недостаток кадров для заполнения рабочих мест в области STEM оценивался в один миллион человек [Bahr et al., 2017]. В таких странах, как Индия и Китай, напротив, проблема заключается не в количестве, а в низком качестве подготовки специалистов [Gereffi et al., 2008].

Российские исследования показывают, что количество и качество текущей подготовки будущих инженеров не удовлетворяет потребностям российских

<sup>1</sup> Talent Shortage 2018 // ManpowerGroup. 27.06.2018. URL: <https://manpowergroup.ru/media/research/2018-talent-shortage-survey.html> (дата обращения: 12.04.2020).

работодателей [Фрумин, Добрякова, 2012]. Устойчивый спрос работодателей на данных специалистов нашел отражение в распределении контрольных цифр приема в высшие учебные заведения. В 2018/2019 учебном году 47 % очных бюджетных мест на программах бакалавриата и специалитета было выделено для инженерных направлений подготовки и 10 % — в области естественных наук<sup>2</sup>. Таким образом, более половины государственных средств, выделяемых на высшее образование, идут на подготовку студентов данных направлений подготовки.

Однако задача по обеспечению российского рынка труда квалифицированными кадрами инженерно-технического профиля осложняется наличием двух обстоятельств. Во-первых, на данных направлениях подготовки наблюдается наивысший процент студентов, не завершающих обучение в вузе по данной специальности, что снижает эффективность государственных инвестиций [Горбунова, Кондратьева, 2013; Kondratjeva, Gorbunova, Hawley, 2017]. Во-вторых, отличительной характеристикой естественнонаучных и инженерных образовательных программ, как в России, так и в мире, является наличие гендерной<sup>3</sup> сегрегации (преобладание мужчин в общей совокупности студентов) [Stoet, Geary, 2018]. Согласно данным Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), доля выпускников женского пола по направлениям подготовки бакалавриата в области естественных и инженерных наук в России в 2013 г. составила 35 %<sup>4</sup>. В 2018 г. среди поступивших на направление подготовки в области «Инженерное дело, технологии и технические науки» бакалавриата и специалитета было всего 26 % девушек<sup>5</sup>. Доля девушек в общем приеме на укрупненное направление «Математика и механика» составила 31 %, на направление «Компьютерные и информационные науки» — 27 %, «Физика и астрономия» — 32 %. При этом в общем приеме на все направления подготовки доля женщин составляет 53 %.

Наличие гендерного дисбаланса является негативным феноменом не только в социальном и этическом понимании, но и выражается в экономических потерях и отрицательном влиянии на экономический рост стран [Ferrant, Kolev, 2016]. Так, результаты исследований говорят о том, что мужчины и женщины, работая совместно над STEM-проектами, предлагают более инновационные идеи, а компании, ориентированные на поддержание гендерного баланса сотрудников, более успешны<sup>6</sup>. Что касается наукоемких отраслей, то имеющиеся данные указывают на отсутствие значимой разницы между качеством исследований, проводимых учеными-мужчинами и учеными-женщинами [Atkinson-Bonasio, 2017]. Несмотря на это, дефицит специалистов инженерно-технического профиля продолжает расти. Например, в Великобритании ежегодно не хватает около 20 000 выпускников

<sup>2</sup> Доклад Правительства Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации о реализации государственной политики в сфере образования. М., 2019. URL: <http://static.government.ru/media/files/VGZkuVnp1h5rLAAIBZ1AsP5zv4zhl79t.pdf> (дата обращения: 12.04.2020).

<sup>3</sup> В тексте понятия *гендер* и *пол* будут использоваться как синонимичные.

<sup>4</sup> OECD. Education at a Glance 2015: OECD Indicators. 2015.

<sup>5</sup> Здесь и далее приводятся результаты расчета авторов на основании статистики Министерства науки и высшего образования РФ, размещенной на сайте: <https://minobnauki.gov.ru/ru/activity/statan/stat/highed/>. Статистические показатели получены в результате заполнения вузами формы ВПО-1.

<sup>6</sup> Thompson D. The Secret to Smart Groups: It's Women // The Atlantic. 2015. URL: <https://www.theatlantic.com/business/archive/2015/01/the-secret-to-smart-groups-isnt-smart-people/384625/> (accessed 12.04.2020).

инженерных специальностей [Mellors-Bourne et al., 2017]. Поэтому выравнивание гендерного состава среди студентов и выпускников традиционно мужских направлений подготовки будет способствовать обеспечению рынка труда квалифицированными специалистами и, как следствие, экономическому росту.

Гендерный разрыв в инженерно-технической области возникает не только на этапе выбора направления подготовки [Goy et al., 2018] или при трудоустройстве девушек после окончания данных образовательных программ по специальности [Powell, Dainty, Bagilhole, 2012], но и на этапе обучения в вузе. Исследования показывают, что девушки чаще отчисляются с инженерно-технических направлений подготовки или переводятся на другие специальности [Barker et al., 2009; Astorne-Figari, Speer, 2018]. В рамках данного исследования мы изучим масштабы и факторы отсева девушек с направлений инженерно-технического профиля в российских вузах.

Одним из наиболее популярных объяснений гендерных различий в выборе инженерно-технических направлений подготовки и отсева являются существующие в обществе гендерные стереотипы [Ambady et al., 2001; Burtner, 2005; O'Dea et al., 2018; Ceci, Williams, 2010]. Поэтому в качестве ключевого фактора отсева мы рассмотрим роль гендерных стереотипов в отсева девушек данных направлений подготовки.

### **Масштаб отсева девушек и юношей**

Наличие гендерного разрыва на этапе выбора направления подготовки инженерно-технического профиля не вызывает сомнения и является важной проблемой во многих странах [Goy et al., 2018]. Однако с масштабом отсева девушек и юношей, уже поступивших на инженерные, математические и естественно-научные специальности, не все так очевидно. Одни исследования показывают, что у девушек значительно выше вероятность не завершить программу инженерно-технического профиля по сравнению с юношами [Griffith, 2010; Astorne-Figari, Speer, 2018]. Например, в работе [Barker, McDowell, Kalahar, 2009] демонстрируется, что мужской пол является значимым предиктором намерения закончить обучение по направлению «Компьютерные науки». Другие исследования указывают на более высокие достижения девушек по направлениям инженерно-технического профиля [Szelényi, Inkelas, 2010]. В то же время ряд исследований демонстрирует отсутствие значимых различий в достижениях студентов мужского и женского пола инженерно-технического профиля [Voyer et al., 2007; Lindberg et al., 2010].

Что касается российских реалий, то масштабных исследований гендерных различий в отсева студентов инженерно-технического профиля не проводилось. Если рассматривать феномен отсева в целом, а не в разрезе направлений подготовки, то результаты имеющихся исследований показывают, что в среднем девушки имеют меньшую вероятность отсева из российских университетов, чем юноши [Горбунова, Кондратьева, 2013; Kondratieva et al., 2017]. Данная тенденция характерна и для других стран [Vincent-Lancrin, 2008]. Однако так как зарубежные исследования показывают, что ситуация на специальностях инженерно-технического профиля отличается от других специальностей, и гендерная сегрегация наблю-

дается в вероятности закончить образовательную программу, мы предполагаем, что в нашем исследовании мы также будем наблюдать более высокие шансы для девушек быть отчисленными из университета (*первая гипотеза*).

### **Гендерные стереотипы и их взаимосвязь с образовательными результатами**

Объяснение различий в отсеве девушек и юношей возможно через понятие «угрозы подтверждения стереотипа» (*stereotype threats*), которое было введено в 1995 г. Клодом Стилом и Джошуа Аронсоном. «Угроза подтверждения стереотипа» представляет собой психологический феномен, в рамках которого стереотип может оказывать негативное влияние на поведение человека в связи с чувством беспокойства о том, что другие оценивают его через призму стереотипа, или опасение подтвердить стереотип своими действиями [Steele, Aronson, 1995]. Таким образом, представители группы, относительно которых существует негативный стереотип, склонны испытывать эмоциональное давление, связанное с наличием вероятности подтвердить стереотип через свои действия [Shapiro, Williams, 2012]. Было установлено, что «угроза подтверждения стереотипа» может негативно воздействовать на продуктивность человека [Гулевич, 2013]. Актуализируя социальную идентичность человека, «угроза подтверждения стереотипа» приводит к тому, что человек приписывает себе негативные особенности, свойственные представителям его группы [Marx, Stapel, 2006].

Для изучения возможного влияния гендерных стереотипов на успешность девушек в освоении образовательных программ по компьютерным наукам и инженерии мы будем использовать теоретическую рамку «множественных угроз подтверждения стереотипов» (*multi-threat framework*), представленную в работе Шапиро и Уильямс [Shapiro, Williams, 2012]. В рамках нее было выделено три источника стереотипов: *сам субъект (the self)/другие, внешние по отношению к социальной группе (outgroup others)/другие, принадлежащие к той же социальной группе (ingroup others)*. В качестве «*других, внешних по отношению к социальной группе*», в данном исследовании будут выступать преподаватели, «*других, принадлежащих к той же социальной группе*» — одноклассники.

Взаимосвязь между гендерными стереотипами и образовательными результатами можно проследить на результатах нескольких экспериментальных исследований. Ученые из Гарвардского и Мичиганского университетов изучили эффект позитивного и негативного социокультурного стереотипизирования по половому и расовому признакам на образовательные достижения детей [Ambady et al., 2001]. Полученные результаты показали, что девушки лучше всего справлялись с заданиями, когда происходила активация их расовой идентичности (в начале эксперимента девушкам говорили, что представители их расы лучше справляются с заданием) и хуже при активации гендерной принадлежности (упоминание о том, что юноши справляются с заданием лучше девушек). В то время как юноши показывали наилучшие результаты при активации их гендерной и расовой принадлежности. Работа С. Спенсера и коллег показала схожие результаты на взрослой выборке, представленной мужчинами и женщинами, которые были случайным образом поделены на две группы: экспериментальную и контрольную [Spencer, Steele, Quinn, 1999]. Обеим группам

предлагалось решить математический тест. Участникам экспериментальной группы перед началом теста сообщили, что в ходе анализа заданий данного теста было установлено, что мужчины выполняют его лучше, чем женщины, а контрольная группа получила информацию об отсутствии различий результатов теста в зависимости от пола участников. Результаты эксперимента показали, что женщины в экспериментальной группе справились с тестом значительно хуже мужчин, в то время как в контрольной группе не было выявлено различий между результатами участников мужского и женского пола [ibidem].

Мы предполагаем, что наличие гендерных стереотипов, выражающихся в убеждении, что юноши лучше разбираются в предмете обучения, будет влиять на учебное поведение и результаты девушек. Девушки могут опасаться подтвердить негативные стереотипы, в связи с чем будут стараться избегать выполнения заданий, требующих математических навыков, а также демонстрировать более низкую успеваемость по курсам, в которых применяется математика. В конечном счете угрозы подтверждения стереотипов и их влияние на учебное поведение приведут к увеличению вероятности отчисления девушек из университета. *Вторая гипотеза исследования звучит так: представления девушек, а также их одногруппников и преподавателей о том, что юноши более способны к математике, чем девушки, увеличивают вероятность отчисления девушек из университета.*

## Данные

Для проверки гипотез в исследовании используются данные, собранные Институтом образования НИУ ВШЭ и Стэнфордским университетом в рамках международного сравнительного исследования образовательных достижений студентов инженерных направлений подготовки вузов «Student Undergraduate Performance» (SUPER-test)<sup>7</sup>. В данной статье мы рассматриваем студентов, обучавшихся на 17 направлениях подготовки, которые можно разделить на две группы: инженерные и компьютерные науки. Использовалась многоступенчатая случайная выборка: на первом этапе случайным образом было отобрано 34 российских вуза, на последующих этапах случайным образом отбирались до трех направлений подготовки в одном вузе, затем — до трех учебных групп каждого направления подготовки. В отобранных учебных группах к участию в исследовании приглашались все студенты первого и третьего курса. Отклик студентов составил 87 %. Участие студентов в исследовании было добровольным.

В рамках данной работы анализируются данные опроса 2607 студентов первого курса, собранные осенью 2015 г., а также данные о выбытии, предоставленные по тем же студентам весной 2017 г. координаторами проекта SUPER-test в исследуемых вузах. Таким образом, в качестве зависимой переменной в рамках исследования рассматривается выбытие студента из вуза по результатам первых трех сессий. В таблице 1 Приложения представлены характеристики выборки и генеральной совокупности по 17 рассматриваемым направлениям подготовки. Доля женщин в общем приеме для генеральной совокупности представлена для 2018 г. и характеризует приблизительное гендерное соотношение на направлении подготовки.

<sup>7</sup> Международное исследование инженерного образования. URL: <https://ioe.hse.ru/cshe/supertest> (дата обращения: 12.04.2020).

## Измерения и аналитическая стратегия

Для проверки гипотез мы использовали, во-первых, данные об отсевах студентов, предоставленные координаторами вузов весной 2017 г. В рамках статьи используется показатель институционального отсева, который учитывает факт отчисления студента из университета, но не включает ситуации, когда студенты переводились с одной образовательной программы на другую внутри одного и того же университета. Во-вторых, ответы студентов осенью 2015 г. на три вопроса, которые измеряли наличие гендерных стереотипов о способностях девушек и юношей к математике. Вопросы анкеты SUPER-test, относящиеся к гендерным стереотипам, были сформулированы следующим образом:

(1) Кто, на Ваш взгляд, является более способным в изучении математики — юноши или девушки? (2) Кого, как Вам кажется, Ваши преподаватели математических предметов считают более способными в изучении математики — юношей или девушек? (3) Кого, как Вам кажется, большинство Ваших одногруппников считают более способными в изучении математики — юношей или девушек? Респондентам предлагалось ответить на эти вопросы, используя следующие варианты ответа: 1) юноши намного лучше; 2) юноши немного лучше; 3) у юношей и девушек одинаковые способности к математике; 4) девушки немного лучше; 5) девушки намного лучше.

Для того чтобы определить, как наличие гендерных стереотипов взаимосвязано с отсевом студентов (*гипотеза 2*), был проведен многоуровневый регрессионный анализ (mixed effects logistic regression). Данный метод анализа был выбран исходя из особенностей построения выборки в рамках исследования. Выборка имеет иерархическую структуру: респонденты образуют кластеры по переменной «группа», а группы объединяются по переменной «вуз». Таким образом, в регрессионном анализе выделяется три уровня: 1) студенты; 2) группы; 3) вузы. Интерсепты варьируются по группам и по вузам (random intercepts).

В таблице 1 представлены три регрессионные модели, в которые последовательно включались группы переменных. Первая модель включает контрольные переменные: 1) пол (1 — мужской, 0 — женский), 2) направление подготовки (инженерные науки — базовая переменная), 3) насколько вуз и 4) направление подготовки, на котором обучается студент, были приоритетными для него при поступлении (1 — вуз/направление было приоритетным, 0 — вуз/направление не было приоритетным); 5) обучался ли студент в школьные годы в классе с углубленным изучением математики и физики (1 — обучался в классе с углубленным изучением математики и физики, 0 — обучался в другом классе); 6) имел ли опыт обучения в образовательных организациях среднего профессионального образования (СПО) (1 — имел опыт, 0 — не имел опыта); 7) принадлежность к самому «бедному» квартилю по социально-экономическому положению (1 — принадлежит самому нижнему квартилю, 0 — принадлежит к другим квартилям); 8) наличие хотя бы у одного из родителей высшего образования (1 — хотя бы один родитель имеет высшее образование; 0 — ни один родитель не имеет высшее образование); 9) селективность вуза (1 — вуз принадлежит к 25 % вузов принимающих студентов с самыми высокими баллами ЕГЭ, 0 — не принадлежит к этой категории).

Выбор данных переменных в качестве контрольных обусловлен тем, что предыдущие исследования показывают их важное значение при объяснении отсева

студентов. Так, убеждения студентов относительно специальности в начале обучения и характеристики выбора влияют на их успешность в университете и получение диплома по данной специальности [Stinebrickner, Stinebrickner, 2013]. При этом студенты, чей реальный выбор вуза не совпал с планируемым, более склонны проявлять намерения покинуть университет [Leppel, 2001; Casanova et al., 2018]. Поэтому в модель были добавлены переменные, отражающие, учится ли студент в вузе и на направлении подготовки, на которые изначально хотел поступить.

Предыдущий образовательный опыт также имеет большое значение для понимания причин отсева. Исследования показывают, что опыт обучения студентов в вузе после СПО [Dougherty, 1992; Ehrenberg, Smith, 2004] рассматривается как фактор отсева. Кроме того, важное значение может иметь опыт обучения студента в классе с физико-математическим уклоном, поскольку выбор STEM-специальности совершается чаще всего еще в школьные годы и обусловлен интересом к математическим и естественно-научным дисциплинам [Maltese, Tai, 2011].

Социально-экономическое положение студента [Chen, 2009] и наличие высшего образования хотя бы у одного родителя [Sahin et al., 2017] — характеристики семьи студента, которые часто связывают с затруднениями в адаптации и отсевом из университета. Переменная, измеряющая социально-экономическое положение студента, была сконструирована исходя из ответов студентов на вопрос «Что из перечисленного было в собственности у Вашей семьи (считая семьей Вас, Ваших родителей и родных братьев/сестер) в течение последнего года Вашего обучения в школе?». Респондентов просили ответить «да» или «нет» относительно следующих предметов: холодильник; микроволновая печь; ноутбук или планшет; кондиционер / сплит-система; автомобиль; стиральная машина; посудомоечная машина; пылесос. Исходя из ответов на этот вопрос, был сгенерирован индекс, а затем переменная, отражающая принадлежность респондентов к квартилям по данному индексу. В анализ была включена переменная, отражающая принадлежность респондентов к самому нижнему («бедному») квартилю по индексу социально-экономического положения.

Что касается селективности вузов и масштабов отсева студентов, то наблюдается существенное различие между подходами российских и зарубежных вузов, в частности американских, по отношению к отсеву. Для российских селективных вузов высокий процент отсева является показателем качества образования. Как правило, российские селективные вузы имеют дополнительные источники финансирования и не борются за сохранение бюджетных мест, финансируемых за счет средств федерального бюджета. В свою очередь, неселективным вузам, в которых часто имеет место недобор на бюджетные места, невыгодно отчислять студентов [Груздев, Горбунова, Фрумин, 2013]. В американских вузах низкий отсев студентов рассматривается в качестве одного из важнейших показателей конкурентоспособности вуза и его эффективности, и особое внимание уделяется программам, направленным на удержание студентов [Горбунова, Кондратьева, 2013]. В рамках данной работы к селективным были отнесены 25 % вузов (из всех российских вузов), которые отбирают абитуриентов с самыми высокими баллами ЕГЭ.

Во вторую регрессионную модель наряду с переменными в первой модели были включены показатели, измеряющие наличие гендерных стереотипов в со-

ответствии с моделью, предложенной в работах Дж. Шапино и Э. Уильямс [Sharigo, Williams, 2012]: (1) убеждение, что юноши лучше разбираются в математике, (2) убеждение, что, по мнению преподавателей, юноши лучше разбираются в математике, (3) убеждение, что, по мнению однокурсников, юноши лучше разбираются в математике. В третью модель были добавлены эффекты взаимодействия между полом и переменными, измеряющими гендерные стереотипы.

## Результаты

### Масштаб отсева

Среди студентов первого курса, принявших участие в исследовании осенью 2015 г., к концу второго курса (весна 2017 г.) из вуза было отчислено 19% учащихся. Для образовательных программ по направлениям, относящимся к компьютерным наукам, доля выбывших учащихся составила 21%, для инженерных направлений — 18%. При этом доля отчисленных студентов на обоих направлениях подготовки существенно выше для юношей (20% против 15% для девушек, хи-квадрат = 6,929, df = 1, p < 0,01). Разрыв в доле отчисленных для юношей и девушек, обучающихся инженерным и компьютерным наукам, составил 7% и 5% соответственно (см. рис. 1). Таким образом, результаты исследования не подтверждают первую гипотезу исследования и демонстрируют, что на направлениях подготовки в области инженерии и компьютерных наук, так же как и на других направлениях подготовки, девушки отчисляются реже, чем юноши [Горбунова, Кондратьева, 2013; Kondratieva et al., 2017].

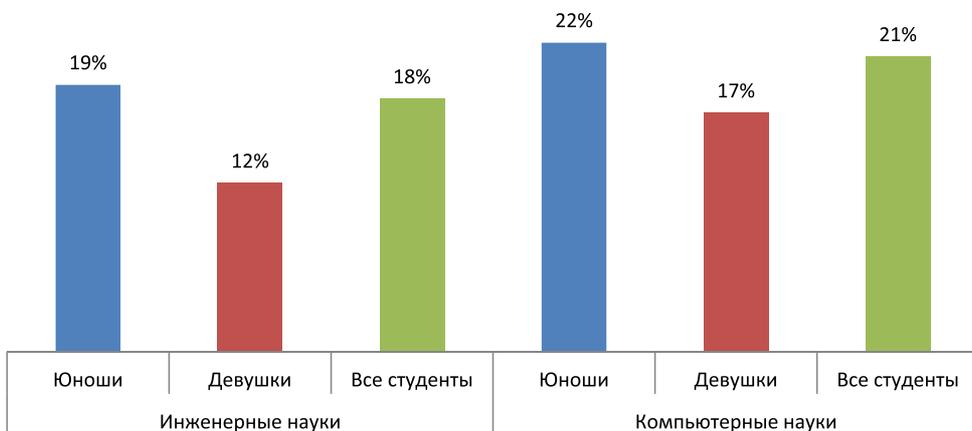


Рис. 1. Доля отчисленных студентов по полу в разрезе направлений подготовки, в %

### Гендерные стереотипы

В среднем юноши более склонны считать, что их способности к математике превосходят способности девушек. Такого мнения придерживается почти половина студентов мужского пола (49%) (см. рис. 2). Хотя среди девушек доля приверженцев данного мнения существенно ниже, около трети студенток (34%) также считают, что юноши имеют лучшие способности к математике. Более половины

девушек (58 %) и 45 % юношей считают, что студенты обоих полов имеют одинаковые способности, и это может косвенно свидетельствовать об отсутствии у этих студентов гендерных стереотипов. Значительно меньшая доля студентов (15 % девушек и 6 % юношей) убеждены в превосходстве математических способностей девушек над юношами.

Распределения ответов девушек и юношей относительно мнения преподавателей о способностях студентов разных полов к математике практически не различаются. Более половины студентов (61 % юношей и девушек) считают, что преподаватели не дифференцируют математические способности в зависимости от пола. Почти треть студентов (32 % юношей и 28 % девушек) считают, что преподаватели выше оценивают способности юношей к математике. Меньшая доля студентов (11 % девушек и 7 % юношей) склонна придерживаться противоположного мнения.

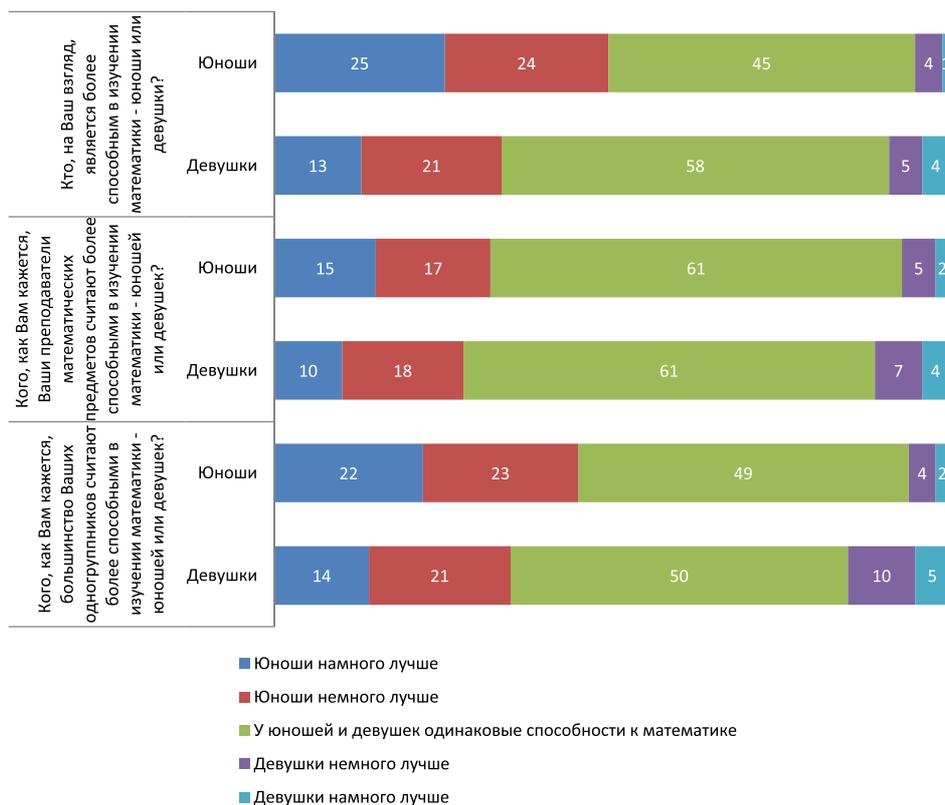


Рис. 2. Гендерные стереотипы у девушек и юношей, в %

В среднем студенты склонны приписывать гендерные стереотипы одногруппникам в большей мере, чем преподавателям. Около половины юношей (45 %) и более трети девушек (35 %) отмечают, что их одногруппники склонны оценивать выше способности юношей к математике. Половина студентов (49 % юношей и 50 % девушек) считают, что их одногруппники одинаково оценивают математические способности

обоих полов. Также меньшая часть, 15% девушек и 6% юношей, полагают, что их одноклассники оценивают выше математические способности девушек.

В целом можно отметить, что юноши склонны чаще говорить о превосходстве мужских способностей к математике, а девушки — о превосходстве женских. Однако относительно всех рассмотренных переменных наблюдается существенный перекос ответов обоих полов в сторону существующего в обществе гендерного стереотипа относительно превосходства способностей юношей к математике. Около трети респондентов женского пола в каждом вопросе выбирали варианты ответов, согласующиеся с этим гендерным стереотипом. Если рассматривать ответы на все три вопроса, то 51% девушек хотя бы в одном вопросе отметили вариант ответа, отражающий гендерный стереотип о превосходстве математических способностей юношей. Среди респондентов мужского пола данный показатель достигает 60%.

### *Роль гендерных стереотипов в отсеве студентов*

Для анализа роли гендерных стереотипов в отсеве студентов были построены три многоуровневые регрессионные модели (см. табл. 1). Первая модель включает контрольные переменные, отражающие социально-демографические характеристики студентов, их предыдущий опыт обучения, приоритетность вуза и направления подготовки при поступлении, а также селективность вуза. Было обнаружено, что студенты, обучающиеся на приоритетных для себя направлениях подготовки, имеют значительно меньший шанс быть отчисленными по результатам первых трех сессий по сравнению со студентами, для которых направление их обучения не было приоритетным при поступлении.

Добавление в модель переменных, измеряющих гендерные стереотипы, привело к незначительному увеличению AIC на 3,9 и BIC на 21,5, что свидетельствует о том, что данные переменные не улучшают качество модели. Во второй модели наличие гендерных стереотипов не является значимым предиктором отсева. В третью модель были включены эффекты взаимодействия пола с переменными, измеряющими гендерные стереотипы. Это привело к уменьшению AIC на 4,9 и BIC на 16,6, что свидетельствует о незначительном повышении качества модели. Один из трех эффектов взаимодействие пола с переменными, измеряющими гендерные стереотипы, оказался значимым на уровне 0,05. Данный эффект может быть интерпретирован следующим образом: девушки, считающие, что их одноклассники оценивают математические способности юношей выше, имеют статистически выше шансы быть отчисленными из университета по сравнению с девушками, не имеющими данного убеждения. Эффекты взаимодействия пола с двумя другими переменными, отражающими наличие гендерных стереотипов, оказались статистически незначимыми.

**Таблица 1. Коэффициенты (odds ratio) многоуровневых регрессионных моделей, предсказывающих выбытие студента из университета к концу второго курса (по результатам трех сессий)**

	<b>Модель 1</b>	<b>Модель 2</b>	<b>Модель 3</b>
Мужской пол	1,47**	1,50**	1,75**
Компьютерные науки	1,30	1,31	1,32

	Модель 1	Модель 2	Модель 3
<b>Выбор вуза и направления подготовки</b>			
Приоритетный вуз при поступлении	0,92	0,92	0,93
Приоритетное направление подготовки при поступлении	0,55***	0,55***	0,54***
<b>Социально-экономическое положение и предыдущий опыт</b>			
Класс с углубленным изучением математики или физики	1,13	1,13	1,16
Поступил(а) в вуз после СПО	1,44	1,43	1,44
Нижний квартиль по СЭС	1,18	1,17	1,16
Хотя бы один родитель имеет высшее образование	0,87	0,87	0,87
<b>Селективный вуз</b>	0,78	0,77	0,77
<b>Убеждения относительно связи способностей и пола</b>			
Убеждение, что юноши лучше разбираются в математике		0,87	0,76
Убеждение, что преподаватели считают, что юноши лучше разбираются в математике		1,13	0,85
Убеждение, что однокурсники считают, что юноши лучше разбираются в математике		0,94	1,82*
<b>Взаимодействия</b>			
Мужской пол * Убеждение, что юноши лучше разбираются в математике			1,21
Мужской пол * Убеждение, что преподаватели считают, что юноши лучше разбираются в математике			1,43
Мужской пол * Убеждение, что однокурсники считают, что юноши лучше разбираются в математике			0,43*
Random effects: variance (std. Dev.) for Intercept	Группа: 0,301 Университет: 0,107	Группа: 0,298 Университет: 0,108	Группа: 0,299 Университет: 0,105
	Loglik = -1208,7, AIC = 2441,5, BIC = 2511,7	Loglik = -1207,7, AIC = 2445,4, BIC = 2533,2	Loglik = -1207,2, AIC = 2440,5, BIC = 2516,6

## Обсуждение результатов

Увеличение доли девушек, обучающихся на инженерно-технических направлениях, так же как уменьшение отсева девушек с этих направлений и улучшение их карьерных перспектив в области STEM, — приоритетные задачи по развитию инженерно-технического образования [Blackburn, 2017]. Исследования показывают, что важным препятствием к решению этих задач являются гендерные стереотипы, существующие в обществе [Spencer, Steele, Quinn, 1999]<sup>8</sup>. В рамках данного исследования мы изучили роль гендерных стереотипов в отсеке девушек, обучающихся на направлениях подготовки в области компьютерных и инже-

<sup>8</sup> См. также: Thompson D. The Secret to Smart Groups: It's Women // The Atlantic. 2015. URL: <https://www.theatlantic.com/business/archive/2015/01/the-secret-to-smart-groups-isnt-smart-people/384625/> (accessed 12.04.2020).

нерных наук. Основываясь на данных предыдущих эмпирических исследований, а также теоретической рамке множественных угроз подтверждения стереотипов Дж. Шапино и Э. Уильямс [Shapiro, Williams, 2012], мы предполагали, что в силу существующих в студенческой среде гендерных стереотипов о превосходстве математических способностей юношей девушки будут находиться под давлением опасений подтвердить негативные стереотипы о себе, что приведет к снижению их успеваемости и увеличит их шансы быть отчисленными из университета.

Гипотеза о большем масштабе отсева среди девушек не подтвердилась в рамках эмпирического исследования. К концу второго года обучения в репрезентативной выборке российских студентов, поступивших в 2015 г. и обучавшихся на специальностях в области инженерии и компьютерных наук, доля юношей, отчисленных из университета, превышала долю девушек. Наши результаты согласуются с данными предыдущих исследований об отчислении российских студентов на всех направлениях подготовки [Горбунова, Кондратьева, 2013; Kondratjeva et al., 2017]. Гендерное соотношение студентов инженерных специальностей и направлений в области компьютерных наук, отчисленных из университета, совпадает с общим соотношением по всем специальностям. Данный факт отличает российские вузы от зарубежных, где по данным многих исследований доля отчисленных девушек превышает долю юношей [Astorne-Figari, Speer, 2018; Griffith, 2010; Barker et al., 2009]. Данное отличие может быть объяснено различиями в феномене отсева в России и в зарубежных вузах, в частности в США. В России подавляющее число студентов инженерно-технического профиля обучаются за счет средств государства, а основная причина отчисления студентов — академическая неуспеваемость, в то время как в США большая часть студентов самостоятельно платят за обучение, а значительную долю отчисленных студентов составляют те, кто решил покинуть вуз по собственному желанию. Таким образом, государственное финансирование обучения может стать весомым аргументом для девушек в пользу завершения обучения даже при условии неудовлетворенности получаемым образованием и студенческим опытом. Другое объяснение наблюдаемых отличий в масштабе отсева студентов разного пола может быть связано со склонностью к рискованному поведению юношей и девушек. Было показано, что студенты, склонные рисковать, имеют выше шанс быть отчисленными из университета [Кочергина, Прахов, 2016]. При этом юноши более склонны к рискованному поведению, чем девушки [Byrnes, Miller, Schafer, 1999]. Данное обстоятельство может объяснять большие шансы юношей быть отчисленными из университета, в том числе при обучении на инженерно-технических направлениях подготовки.

Однако меньшая доля девушек, отчисленных из университета, не означает, что на отсев девушек, обучающихся на инженерно-технических направлениях подготовки, не оказывают влияние гендерные стереотипы. Многоуровневый регрессионный анализ показал, что наличие у девушек убеждений в том, что одноклассники считают юношей более способными к решению математических задач, увеличивает их шансы быть отчисленными из университета по результатам трех сессий. Таким образом, основываясь на теоретической рамке Дж. Шапино и Э. Уильямс, можно предположить, что девушки, обучающиеся на инженерных и компьютерных специальностях [Shapiro, Williams, 2012], опасаются подтвердить

негативные стереотипы своих одноклассников, и это отрицательно сказывается на их успешности в освоении образовательной программы и вероятности закончить ее в срок.

Результаты данного исследования демонстрируют важность работы с гендерными стереотипами относительно способностей юношей и девушек к точным наукам в студенческой среде. Для этого необходимы специальные интервенции, нацеленные на вовлечение девушек в STEM, формирование в них уверенности в своих силах и создание благоприятного климата для их развития в областях STEM [Szelényi, Inkelas, 2010; Wang, Degol, 2017] как на уровне общего образования, так и в вузах. Опыт некоторых университетов по реализации подобных интервенций показывает их эффективность. Организация семинаров, научных мероприятий с привлечением женщин, которые добились успеха в точных науках и могут выступать ролевой моделью, демонстрируя свои достижения в STEM, способствует повышению привлекательности инженерных, математических и естественнонаучных направлений в вузах [Jansen, Joukes, 2013]. Также исследования показывают, что размер класса может быть связан с академическими результатами девушек, обучающихся по STEM направлениям подготовки. В маленьких группах девушки склонны проявлять большую вовлеченность<sup>9</sup>. Таким образом, разработка интервенций для борьбы с гендерными стереотипами и создание благоприятного психологического климата позволят увеличить процент девушек, получающих высшее образование в области инженерных и компьютерных наук, что приведет к повышению эффективности инвестиций в подготовку высококвалифицированных кадров в этих областях.

### Список литературы (References)

Горбунова Е. В., Кондратьева О. С. Анализ гендерных различий в выбытии из вуза российских и американских студентов программ бакалавриата // *Universitas*. 2013. № 1. С. 48—69.

Gorbunova E. V., Kondratjeva O. S. (2013) Analysis of gender differences in the graduation of Russian and American students from undergraduate programs. *Universitas*. No. 1. P. 48—69. (In Russ.)

Груздев И. А., Горбунова Е. В., Фрумин И. Д. Студенческий отсев в российских вузах: к постановке проблемы // *Вопросы образования*. 2013. № 2. С. 67—81.

Gruzdev I., Gorbunova E., Froumin I. (2013) Academic Dismissal in Russian Higher Education Institutions: Defining the Problem. *Educational Studies Moscow*. No. 2. P. 67—81. (In Russ.)

Гулевич О. А. «Стереотипная угроза»: самосбывающееся пророчество в сфере образования // *Психологическая наука и образование*. 2013. № 2. С. 15—33.

Gulevitch O. A. (2013) «Stereotype threat»: a self-fulfilling prophecy in education. *Psychological Science and Education*. No. 2. P. 15—33. (In Russ.)

<sup>9</sup> Smaller class size means more success for women in STEM // *ScienceDaily*. 24.07.2019. URL: [www.sciencedaily.com/releases/2019/07/190724155943.htm](http://www.sciencedaily.com/releases/2019/07/190724155943.htm) (дата обращения: 12.04.2020).

Кочергина Е., Прахов И. Взаимосвязь между отношением к риску, успеваемостью студентов и вероятностью отчисления из вуза // Вопросы образования. 2016. № 4. С. 206—228.

Kochergina E., Prakhov I. (2016) Relationships between Risk Attitude, Academic Performance, and the Likelihood of Drop-outs. *Educational Studies Moscow*. No. 4. P. 206—228. (In Russ.) <https://www.doi.org/10.17323/1814-9545-2016-4-206-228..>

Фруммин И. Д., Добрякова М. С. Что заставляет меняться российские вузы: договор о невовлеченности // Вопросы образования. 2012. № 2. С. 159—191.

Froumin I. D., Dobryakova M. S. What makes Russian universities change: disengagement compact. *Educational Studies Moscow*. No. 2. P. 159—191. (In Russ.) <https://www.doi.org/10.17323/1814-9545-2012-2-159-191.>

Ambady N., Shih M., Kim A., Pittinsky T. (2001) Stereotype susceptibility in children: Effects of identity activation on quantitative performance. *Psychological Science*. Vol. 12. No. 5. P. 385—390. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00371.>

Astorne-Figari C., Speer J. D. (2018) Drop out, switch majors, or persist? The contrasting gender gaps. *Economics Letters*. Vol. 164. P. 82—85. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.01.010.>

Atkinson R. D., Mayo M. (2010) Refueling the US Innovation Economy: Fresh Approaches to Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education. Information Technology and Innovation Foundation.

Atkinson-Bonasio A. (2017) Gender balance in research: new analytical report reveals uneven progress. Elsevier. URL: <https://www.elsevier.com/connect/gender-balance-in-research-new-analytical-report-reveals-uneven-progress> (accessed 12.04.2020).

Barker L. J., McDowell C., Kalahar K. (2009) Exploring factors that influence computer science introductory course students to persist in the major. *ACM SIGCSE Bulletin*. Vol. 41. No. 1. P. 153—157. <https://doi.org/10.1145/1539024.1508923.>

Bahr P. R., Jackson G., McNaughtan J., Oster M., Gross J. (2017) Unrealized potential: Community college pathways to STEM baccalaureate degrees. *The Journal of Higher Education*. Vol. 88. No. 3. P. 430—478. <https://doi.org/10.1080/00221546.2016.1257313.>

Blackburn H. (2017) The status of women in STEM in higher education: A review of the literature 2007—2017. *Science & Technology Libraries*. Vol. 36. No. 3. P. 235—273. <https://doi.org/10.1080/0194262x.2017.1371658.>

Burtner J. (2005) The Use of Discriminant Analysis to Investigate the Influence of Non-Cognitive Factors on Engineering School Persistence. *Journal of Engineering Education*. Vol. 94. No. 3. P. 335—338. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2005.tb00858.x.>

Byrnes J. P., Miller D. C., Schafer W. D. (1999) Gender differences in risk taking: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*. Vol. 125. No. 3. P. 367—383. <https://www.doi.org/10.1037/0033-2909.125.3.367.>

Casanova J. R., Cervero A., Núñez J. C., Almeida L. S., Bernardo A. (2018) Factors that determine the persistence and dropout of university students. *Psicothema*. Vol. 30. No. 4. P. 408—414.

Ceci S. J., Williams W. M. (2010) Sex differences in math- intensive fields. *Current Directions in Psychological Science*. Vol. 19. P. 275—279. <https://doi.org/10.1177/0963721410383241>.

Chen X. (2009) Students Who Study Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) in Postsecondary Education. Washington, DC: Natl. Center for Educ. Statistics.

Dougherty K. (1992) Community Colleges and Baccalaureate Attainment. *The Journal of Higher Education*. Vol. 63. No. 2. P. 188—214. <https://www.doi.org/10.2307/1982159>.

Ehrenberg R. G., Smith C. L. (2004) Analyzing the success of student transitions from 2- to 4-year institutions within a state. *Economics of Education Review*. Vol. 23. No. 1. P. 11—28. [https://doi.org/10.1016/s0272-7757\(03\)00078-5](https://doi.org/10.1016/s0272-7757(03)00078-5).

Ferrant G., Kolev A. (2016) The economic cost of gender-based discrimination in social institutions. Organisation for Economic Co-operation and Development Center. URL: [https://www.oecd.org/dev/development-gender/SIGI\\_cost\\_final.pdf](https://www.oecd.org/dev/development-gender/SIGI_cost_final.pdf) (accessed 12.04.2020).

Gereffi G., Wadhwa V., Rissing B., Ong R. (2008) Getting the numbers right: International engineering education in the United States, China, and India. *Journal of Engineering Education*. Vol. 97. No. 1. P. 13—25. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2008.tb00950.x>.

Goy S. C., Wong Y. L., Low W. Y., Uzoigwe A. G. (2018) Swimming against the tide in STEM education and gender equality: a problem of recruitment or retention in Malaysia. *Studies in Higher Education*. Vol. 43. No. 11. P. 1793—1809. <https://doi.org/10.1080/03075079.2016.1277383>.

Griffith A. L. (2010) Persistence of women and minorities in STEM field majors: Is it the school that matters? *Economics of Education Review*. Vol. 29. No. 6. P. 911—922. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2010.06.010>.

Hagedorn L. S., Purnamasari A. V. (2012) A realistic look at STEM and the role of community colleges. *Community College Review*. Vol. 40. No. 2. P. 145—164. <https://doi.org/10.1177/0091552112443701>.

Jansen N., Joukes G. (2013) Long Term, Interrelated Interventions to Increase Women's Participation in STEM in the Netherlands. *International Journal of Gender, Science and Technology*. Vol. 5. No. 3.

Kondratjeva O., Gorbunova E. V., Hawley J. D. (2017) Academic Momentum and Undergraduate Student Attrition: Comparative Analysis in US and Russian Universities. *Comparative Education Review*. Vol. 61. No. 3. P. 607—633. <https://doi.org/10.1086/692608>.

Leppel K. (2001) The Impact of Major on College Persistence among Freshmen. *Higher Education*. Vol. 41. No. 3. P. 327—342.

Lindberg S. M., Hyde J. S., Petersen J. L., Linn M. C. (2010) New trends in gender and mathematics performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*. Vol. 136. No. 6. P. 1123—1135. <http://dx.doi.org/10.1037/a0021276>.

Maltese A. V., Tai R. H. (2011) Pipeline persistence: Examining the association of educational experiences with earned degrees in STEM among US students. *Science education*. Vol. 95. No. 5. P. 877—907. <https://doi.org/10.1002/sce.20441>.

Marx D. M., Stapel D. A. (2006) It's all in the timing: measuring emotional reactions to stereotype threat before and after taking a test. *European Journal of Social Psychology*. Vol. 36. No. 5. P. 687—698. <https://doi.org/10.1002/ejsp.310>.

Mellors-Bourne R., May T., Haynes K., Talbot M. (2017) Engineering UK 2017. The state of engineering. URL: <https://www.engineeringuk.com/media/1355/enguk-report-2017.pdf> (accessed 12.04.2020).

O'Dea R.E., Lagisz M., Jennions M. D., Nakagawa S. (2018) Gender differences in individual variation in academic grades fail to fit expected patterns for STEM. *Nature Communications*. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-06292-0>.

Powell A., Dainty A., Bagilhole B. (2012) Gender stereotypes among women engineering and technology students in the UK: lessons from career choice narratives. *European Journal of Engineering Education*. Vol. 37. No. 6. P. 541—556. <https://doi.org/10.1080/03043797.2012.724052>.

Sahin A., Ekmekci A., Waxman H. C. (2017) The relationships among high school STEM learning experiences, expectations, and mathematics and science efficacy and the likelihood of majoring in STEM in college. *International Journal of Science Education*. Vol. 39. No. 11. P. 1549—1572. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1341067>.

Shapiro J. R., Williams A. M. (2012) The role of stereotype threats in undermining girls' and women's performance and interest in STEM fields. *Sex Roles: A Journal of Research*. Vol. 66. No. 3—4. P. 175—183. <https://doi.org/10.1007/s11199-011-0051-0>.

Spencer S. J., Steele C. M., Quinn D. M. (1999) Stereotype threat and women's math performance. *Journal of Experimental Social Psychology*. Vol. 35. No. 1. P. 4—28. <https://www.doi.org/10.1006/jesp.1998.1373>.

Steele C. M., Aronson J. (1995) Stereotype threat and the intellectual test performance of African Americans. *Journal of personality and social psychology*. Vol. 69. No. 5. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.69.5.797>.

Stinebrickner R., Stinebrickner T. R. (2013) A major in science? Initial beliefs and final outcomes for college major and dropout. *Review of Economic Studies*. Vol. 81. No. 1. P. 426—472. <https://doi.org/10.1093/restud/rdt025>.

Stoet G., Geary D. (2018) The Gender-Equality Paradox in Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education. *Psychological Science*. Vol. 29. No. 4. P. 581—593. <https://doi.org/10.1177/0956797617741719>.

Szelényi K., Inkelas K. K. (2010) The Role of Living–Learning Programs in Women’s Plans to Attend Graduate School in STEM Fields. *Research in Higher Education*. Vol. 52. No. 4. P. 349—369. <https://doi.org/10.1007/s11162-010-9197-9>.

Vincent-Lancrin S. (2008) The reversal of gender inequalities in higher education. In: *Higher Education to 2030: Demography*. P. 265—98. Paris: OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264040663-11-en>.

Voyer D., Postma A., Brake B., Imperato-McGinley J. (2007) Gender differences in object location memory: a meta-analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*. Vol. 14. P. 23—38. <https://doi.org/10.3758/bf03194024>.

Wang M. T., Degol J. L. (2017) Gender Gap in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM): Current Knowledge, Implications for Practice, Policy, and Future Directions. *Educational psychology review*. Vol. 29. No. 1. P. 119—140. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9355-x>.

Xie Y., Fang M., Shauman K. (2015) STEM education. *Annual review of sociology*. Vol. 41. P. 331—357. <https://doi.org/10.1146/annurev-soc-071312-145659>.

## Приложение

Таблица 1. **Характеристики выборки и генеральной совокупности**

	Доля девушек в общем приеме в бакалавриате в 2018 г., в %	Доля девушек в выборке первого курса, в %	Доля отчисленных девушек, в %	Доля отчисленных юношей, в %
<b>Компьютерные науки</b>				
Математика и компьютерные науки (N = 59)	32	42	40	27
Фундаментальная информатика и информационные технологии (N = 23)	25	13	33	35
Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (N = 94)	25	31	10	23
Информатика и вычислительная техника (N = 454)	19	21	20	21
Информационные системы и технологии (N = 395)	23	27	11	25
Прикладная информатика (N = 153)	30	39	15	22
<b>Инженерные науки</b>				
Программная инженерия (N = 207)	18	20	17	22
Информационная безопасность (N = 166)	19	23	19	12
Радиотехника (N = 94)	16	11	30	25
Инфокоммуникационные технологии и системы связи (N = 395)	23	20	5	15
Конструирование и технология электронных средств (N = 75)	19	8	17	13
Электроэнергетика и электротехника (N = 359)	11	15	9	12
Электроника и нанoeлектроника (N = 190)	21	25	6	23
Приборостроение (N = 109)	23	21	17	23
Лазерная техника и лазерные технологии (N = 59)	28	31	22	29
Фотоника и оптоинформатика (N = 45)	30	31	21	45
Оптотехника (N = 14)	28	7	0	39