

---

## ОБЩАЯ ПСИХОЛОГИЯ GENERAL PSYCHOLOGY

---

### Самооценка как возможный предиктор карьеры в области STEM: адаптация опросника для измерения пяти факторов самооценки

*Лебедева Н.В.,*  
аспирант, Департамент психологии, НИУ ВШЭ, Москва, Россия,  
natty.lebedeva@gmail.com

*Кузьмина Ю.В.,*  
научный сотрудник Центра мониторинга качества образования, Институт образования,  
НИУ ВШЭ, Москва, Россия,  
papushka7@gmail.com

Проблема привлечения девушек в специальности, связанные со STEM<sup>1</sup>, является важной для многих стран, в том числе и России. Некоторые исследования показывают, что различные параметры самооценки могут быть связаны с низкой представленностью женщин в этих специальностях. Для того чтобы оценить на российских данных, в какой степени самооценка связана с тем, что женщины не продолжают работу в STEM даже после получения образования, была проведена адаптация англоязычной методики многофакторной самооценки (SDQ III). Для адаптации из полной версии опросника выбрано пять факторов, которые, по существующим данным, связаны с тем, что девушки реже выбирают для обучения STEM-специальности: «Математическая самооценка», «Гуманитарная самооценка», «Самооценка внешности», «Самооценка отношений с представителями своего пола» и «Самооценка отношений с представителями противоположного пола». Выборку составили женщины (N=532), в возрасте старше 18 лет. Для анализа факторной структуры опросника использован конфирматорный факторный анализ, который подтвердил выделение пяти теоретически заложенных факторов самооценки. Анализ психометрических свойств в рамках современной теории тестирования (IRT-анализ) показал, что опросник обладает удовлетворительными психометрическими характеристиками и может быть использован для измерения выделенных факторов самооценки.

**Ключевые слова:** самооценка, конфирматорный факторный анализ, IRT-анализ.

#### Для цитаты:

Лебедева Н.В., Кузьмина Ю.В. Самооценка как возможный предиктор карьеры в области STEM: адаптация опросника для измерения пяти факторов самооценки [Электронный ресурс] // Современная зарубежная психология. 2018. Том 7. № 3. С. 53—63. doi: 10.17759/jmfp.2018070305

#### For citation:

Lebedeva N.V., Kuzmina Yu.V. Self-concept as a possible predictor of STEM career: adaptation of the questionnaire to measure five factors of self-concept [Elektronnyi resurs]. *Journal of Modern Foreign Psychology*, 2018, vol. 7, no. 3, pp. 53—63. doi: 10.17759/jmfp.2018070305 (In Russ.; Abstr. in Engl.).

#### Введение

Проблема вовлеченности девушек в обучение и карьеру в области STEM актуальна для многих стран. Несмотря на рост интереса к сфере наук и технологий, во многих странах, включая Россию, в этой области наблюдается сильный разрыв между мужчинами и женщинами. Даже получая образование в области естественных и точных наук, женщины реже остаются в этой области, реже получают степень, их уровень

доходов существенно ниже, чем у мужчин, имеющих такой же уровень образования [24]. Например, в России за 2015 год доля женщин среди специалистов высшего уровня квалификации, занятых в сфере естественных и точных наук составляет 29% (для сравнения: в сфере здравоохранения, биологии и сельского хозяйства — 69%), среди специалистов среднего уровня квалификации доля женщин, занятых в сфере физических и инженерных направлений деятельности, — 25%<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> STEM — Science, Technology, Engineering, Math.

<sup>2</sup> Федеральная служба государственной статистики (Росстат). М., 2015. URL: [http://www.gks.ru/free\\_doc/doc\\_2015/rusfig/rus-15.pdf](http://www.gks.ru/free_doc/doc_2015/rusfig/rus-15.pdf)

Обсуждая возможные причины такой диспропорции, психологи и социологи выделяют несколько взаимосвязанных групп факторов: разрыв между мужчинами и женщинами в математических достижениях, гендерные стереотипы, касающиеся математики, наук и технологий, а также различия в самооценке между мужчинами и женщинами.

В целом, можно выделить два подхода к пониманию и соответственно измерению самооценки. В первом случае самооценка понимается как единый конструкт, являющийся аффективным компонентом самосознания [1]. В рамках этого подхода созданы методики, сфокусированные на измерении общего уровня самооценки, к таковым можно отнести шкалу самоуважения Розенберга [23]. В рамках второго подхода самооценка рассматривается как многомерный конструкт, включающий в себя частные самооценки в разных областях [17]. Р. Шавелсон [25] предложил модель, согласно которой самооценка может быть разделена на академические и неакадемические представления о себе. Академическая самооценка включает самооценку в предметных (учебных) областях (например, математика), неакадемическая самооценка включает самооценку в тех сферах жизнедеятельности, которые не связаны с процессом обучения (например, физические представления о себе, самооценка своих отношений с родителями и т. п.). На основе модели самооценки как многофакторного конструкта разработан инструмент для ее измерения (Self-Description Questionnaire, SDQs), адаптированный для разных возрастных групп: младших школьников (SDQI), учеников средней школы (SDQII) и старших школьников, студентов и взрослых людей (SDQIII) [11; 12; 13; 14].

Измерение самооценки как многофакторного конструкта дает более полное представление об особенностях поведения человека и может лучше объяснить некоторые поступки и решения человека [2; 15]. В частности, в ряде исследований показано, что общий уровень самооценки не является предиктором выбора карьерного пути в какой-либо сфере, в то время как академическая самооценка является значимым предиктором выбора образовательных траекторий [7; 27].

Предыдущие исследования показали, что некоторые факторы самооценки могут выступать значимыми предикторами выбора обучения и работы в STEM-областях [6; 7; 24]. В частности, исследования показали, что математическая самооценка является важным предиктором выбора обучения в STEM-областях для девушек, но не для юношей [6; 28]. Также было показано, что девушки, обучающиеся на STEM-специальностях или работающие в этой сфере, ниже оценивают свою внешнюю привлекательность и менее уверены в отношениях со сверстниками, по сравнению с женщинами, занятыми в других областях [4; 8; 26].

Таким образом, было выделено пять факторов самооценки, которые могут отличать девушек, выбираю-

щих STEM специальности, от девушек из других областей: математическая самооценка, гуманитарная самооценка (самооценка вербальных способностей), самооценка внешности, самооценка своих отношений с противоположным полом, самооценка отношений со своим полом.

## Текущее исследование

Для того чтобы оценить, в какой степени самооценка является фактором, связанным с оттоком женщин из STEM-областей в России, необходимо было создание надежного инструмента для измерения выделенных факторов самооценки.

Для адаптации выбран опросник SDQ III, созданный для измерения факторов самооценки на англоязычной выборке. Полная версия опросника включает 136 утверждений, объединенных в 13 факторов самооценки [13]. Для русскоязычной версии выбрано пять интересующих нас факторов; для каждого из факторов переведено 6—7 утверждений.

На первом этапе была проведена проверка корректности и понятности перевода вопросов опросника, а также проверка функционирования ответных категорий разных вариантов шкалы согласия (пятибалльная шкала, семибалльная шкала и восьмибалльная шкала). Выборка составила 285 человек (женщины — 51%). Опросник обладает высокой надежностью (альфа Кронбаха — 0,81) и имеет приемлемые значения дискриминативности (выше 0,4).

После проведения предварительной апробации некоторые утверждения были скорректированы, плохо работающие пункты убраны, взамен них сформулированы другие. Для дальнейшего использования опросника выбрана пятибалльная шкала согласия, так как крайние ответные категории семи- и восьмибалльной шкал не выбирались респондентами.

На основном этапе адаптации доработанный вариант опросника был применен на более представительной выборке женщин. Мы ограничились выборкой женщин, поскольку в будущем планировали использовать этот инструмент для исследования самооценки у женщин. После сбора данных проведен психометрический анализ итоговой версии инструмента, состоящего из 35 утверждений, объединенных в 5 факторов.

Далее будут рассмотрены результаты основного этапа адаптации инструмента.

## Метод

### Выборка

В опросе участвовали 532 женщины старше 18 лет, из них 97% получили высшее образование. Среди участников 8% находились в возрасте от 18 до 25 лет, 44% — от 26 до 35 лет, 40% — от 36 до 45 лет, 8% — старше 45 лет. Большая часть опрошенных женщин (70%)

получили образование в сфере STEM, 20% имели гуманитарное образование, 10% — экономическое.

Выборка участников набиралась методом «удобной» выборки и «снежного кома». Сбор данных проводился анонимно с использованием онлайн-формы для заполнения.

Все респонденты были привлечены к участию в исследовании на безвозмездной основе и письменно подтвердили свое согласие на участие в исследовании.

### Статистический подход

Анализ факторной структуры опросника проводился с помощью конфирматорного факторного анализа (КФА).

Для оценки качества разных факторных моделей выбран метод оценки MLR (Maximum Likelihood Restricted), поскольку этот метод более устойчив к отклонениям от нормального распределения и хорошо зарекомендовал себя в случае использования пяти- и более балльной шкалы Ликерта [22]. Проанализировано несколько альтернативных моделей с целью выбора модели, обладающей наилучшими статистиками согласия: 1) теоретическая 5-факторная модель; 2) 4-факторная модель; 3) модель, в которой 5 факторов объединены в два фактора высшего порядка: академическая и неакадемическая самооценка. Анализ проведен с помощью программы Mplus 7.0 [21].

Анализ психометрических свойств опросника проводился в рамках Современной теории тестирования (Item Response Theory, IRT). Применение IRT-анализа

позволяет оценить инвариантность характеристик утверждений опросника относительно испытуемых [18].

В опроснике используется политомическая шкала, которая анализируется в модели Rating Scale Model (RSM) [3]. Применение модели RSM основано на том, что у каждого утверждения опросника равное количество ответных категорий и предполагается аналогичная трудность перехода от одной ответной категории к последующей [9]. Учитывая небольшой размер выборки, был использован последовательный подход, предполагающий отдельный анализ каждой шкалы.

Проведен анализ испытуемых и утверждений опросника для определения нестандартных профилей испытуемых и проблемных утверждений опросника, а также анализ функционирования ответных категорий шкалы [9]. Анализ проведен в программе WINSTEPS [10].

## Результаты

### Описательная статистика

В табл. 1 представлены средние значения и стандартные отклонения по каждому утверждению. Средние значения по пунктам шкалы находятся в пределах от 2,6 до 3,8; стандартное отклонение варьируется от 0,67 до 1,37.

Согласованность утверждений опросника достаточно высока (альфа Кронбаха = 0,89).

Таблица 1

Описательные статистики по утверждениям

Фактор самооценки	Утверждение	M	SD
Математическая самооценка	1. Я легко справляюсь с трудными и нестандартными заданиями по математике	3,49	1,34
	6. У меня есть способности к математике и точным наукам	3,68	1,36
	11. У меня не было (нет) проблем с математикой и точными науками	3,72	1,37
	16. Мне легко давалось изучение математики и точных наук	3,71	1,37
	21. У меня были (есть) хорошие оценки по математике и точным наукам	3,83	1,34
	26. Решение математических задач в школе или университете давалось мне легко	3,71	1,35
	31. Я способна быстро и без особых трудностей разобраться в вычислениях и понимать математические формулы	3,54	1,34
Гуманитарная самооценка	2. Я хороший рассказчик	3,05	0,78
	7. Я умею увлекательно и интересно описывать события	3,04	0,74
	12. Я хорошо умею выражать свои мысли	3,15	0,73
	17. Мне легко давалось написание сочинений в школе	3,07	0,73
	22. У меня есть способности к гуманитарным наукам	3,02	0,81
	27. Я легко осваиваю иностранные языки	2,99	0,79
Самооценка внешности	32. Я пишу, как правило, без ошибок	3,27	0,70
	3. Мой внешний вид меня в основном устраивает	3,29	0,71
	8. Мне кажется, у меня привлекательная внешность	3,23	0,69
	13. Большую часть времени я выгляжу привлекательно	3,08	0,73
	18. Я довольна тем, как я выгляжу	3,28	0,68
	23. Я умею красиво одеваться	3,42	0,70
28. Мне повезло с внешностью	3,35	0,67	
33. Моя фигура меня устраивает	3,30	0,77	

Фактор самооценки	Утверждение	M	SD
Самооценка отношений с представителями своего пола	4. У меня много друзей, с которыми мы часто общаемся	2,89	0,76
	9. Мои подруги часто обращаются ко мне за помощью и советом	2,78	0,82
	14. У меня есть близкие подруги, к которым я могу обратиться за помощью или советом	2,90	0,91
	19. Я редко чувствую себя одинокой из-за того, что у меня нет подруг	3,03	0,83
	24. Мои подруги с удовольствием проводят со мной время	3,02	0,83
	29. Как правило, я уверена в том, что мои подруги меня поддержат в трудную минуту	2,92	0,85
	34. Мне проще общаться с женщинами, чем с мужчинами	2,89	0,75
Самооценка отношений с представителями противоположного пола	5. У меня нет трудностей в общении с мужчинами	3,40	0,67
	10. Большинство мужчин из моего окружения считают меня привлекательной	2,85	0,81
	15. Я пользуюсь популярностью у противоположного пола	2,84	0,79
	20. Я часто чувствую, что нравлюсь мужчинам	2,69	0,81
	25. Меня устраивают мои отношения с противоположным полом	3,22	0,70
	30. На меня часто обращают внимание мужчины	2,63	0,80
	35. У меня редко бывало время, когда я была одна (без романтических отношений)	3,03	0,75

Примечание: M — mean (среднее значение); S.E. — Standard Error (стандартная ошибка).

### Анализ факторной структуры опросника

В рамках оценки факторной структуры опросника проведен конфирматорный факторный анализ. Индексы соответствия сравниваемых моделей данным представлены в табл. 2.

Теоретически предполагаемая модель с пятью выделенными факторами обладает удовлетворительными индексами соответствия модели данным. Факторные нагрузки для большинства утверждений — выше 0,70.

Два утверждения фактора «Самооценка отношений со своим полом» (№ 19 и № 34) имеют низкие факторные нагрузки (0,16 и 0,44 соответственно). В факторе «Самооценка отношений с противоположным полом» одно утверждение (№ 35) также имеет низкую факторную нагрузку по своему фактору (0,33).

Эти утверждения также имеют низкие кросс-факторные нагрузки. Удаление этих утверждений значительно не улучшило модель (Модель 2), поэтому для дальнейшего анализа они оставлены в опроснике для того, чтобы проверить их функционирование в рамках IRT-подхода.

В пятифакторной модели факторы имеют значимую корреляцию друг с другом (табл. 3). Математическая и гуманитарная самооценка негативно взаимосвязаны, также математическая самооценка негативно коррелирует с самооценкой отношений со своим полом. Самооценка внешности и самооценка отношений с противоположным полом имеют высокую корреляцию ( $r = 0,82$ ).

Далее была проверена модель с четырьмя факторами, в которой факторы самооценки внешности и отношений с противоположным полом объединены в один фактор. Тест различий хи-квадрат показывает, что эта модель значимо хуже подходит данным в сравнении с пятифакторной моделью (табл. 2).

На следующем этапе была проверена модель с двумя факторами высшего порядка. Тест различий хи-квадрат показывает, что эта модель также значимо хуже подходит данным, по сравнению с 5-факторной моделью.

В целом, конфирматорный факторный анализ подтвердил выделение пяти теоретически заложенных факторов самооценки. Некоторые утверждения обла-

Таблица 2

### Индексы соответствия моделей данным

GOF	Модель 1 (5 факторов)	Модель 2 (5 факторов без 3 утверждений)	Модель 3 (4 фактора)	Модель 4 (факторы высшего порядка)
BIC (sample-size adjusted)	28517,39	24933,13	29053,64	28555,62
$\chi^2$	1958,91	1566,68	2338,66	1995,94
Scaling factor	1,44	1,48	1,44	1,44
df	550	454	554	554
RMSEA	0,069	0,068	0,078	0,07
90% C.I. RMSEA	0,066—0,073	0,064—0,072	0,075—0,081	0,067—0,073
CFI	0,89	0,91	0,87	0,89
SRMR	0,078	0,061	0,079	0,094
$\Delta \chi^2 (\Delta df)^a$			379,75*** (4)	37,03*** (4)

Примечание: BIC — Bayesian information criterion (Байесовский информационный критерий); RMSEA — root mean square error of approximation (квадратичная усредненная ошибка аппроксимации); 90% CI — 90% confidence interval for RMSEA (доверительный интервал для RMSEA); CFI — comparative fit index (сравнительный критерий согласия); SRMR — standardized root mean square residual (стандартизированный корень квадратов остатков); «а» — тест различий Хи-квадрат был рассчитан с использованием корректировки на фактор шкалирования Sattora-Bentler.

дают низкими факторными нагрузками, но их удаление значимо не улучшает модель.

Для того чтобы более детально проанализировать утверждения опросника, далее проведен IRT-анализ каждого их выделенных факторов.

### IRT-анализ шкал опросника

Отдельный анализ размерности каждого из пяти факторов опросника показал, что каждая шкала является одномерной и каждый фактор направлен на измерение только одного конструкта.

Средние показатели статистик согласия по утверждениям шкал не выходят за пределы критических значений и близки к 1 (табл. 4).

Анализ утверждений опросника показал, что они обладают средней трудностью для используемой выборки респондентов (показатели трудности утверждений близки к 0) (табл. 5). Высокая корреляция утверждений с баллом по каждому фактору свидетельствует об измерении общего конструкта.

При анализе пунктов опросника были определены три проблемных утверждения.

В факторе «Математическая самооценка» одно утверждение (№ 1) имеет неудовлетворительные статистики согласия (OUTFIT MNSQ = 1,94).

Утверждение № 19 фактора «Самооценка отношений со своим полом» имеет низкую корреляцию с баллом по фактору (0,37) и статистики согласия с моделью выше критических (INTFIT MNSQ=2,22; OUTFIT MNSQ= 2,14).

Таблица 3

### Корреляции между факторами

Факторы	Модель 1	Модель 2	Модель 3	Модель 4
Математическая самооценка	1			
Гуманитарная самооценка	-0,51***	1		
Самооценка внешности	0,09*	0,46***	1	
Самооценка отношений со своим полом	-0,14**	0,44***	0,36***	1
Самооценка отношений с противоположным полом	0,12**	0,45***	0,82***	0,47***

Примечание: «\*\*\*» —  $p < 0,001$ ; «\*\*» —  $p < 0,01$ ; «\*» —  $p < 0,05$ .

Таблица 4

### Статистические данные по шкалам опросника

Показатель	Трудность	S.E.	INTFIT MNSQ	OUTFIT MNSQ
Математическая самооценка				
Среднее	0,00	0,13	0,95	0,93
S.D.	0,99	0,01	0,24	0,44
MAX.	1,56	0,14	1,42	1,94
MIN.	-1,60	0,12	0,66	0,54
Гуманитарная самооценка				
Среднее	0,00	0,11	0,98	0,89
S.D.	0,54	0,00	0,22	0,24
MAX.	0,55	0,11	1,49	1,46
MIN.	-1,15	0,11	0,76	0,72
Самооценка внешности				
Среднее	0,00	0,11	0,98	0,87
S.D.	0,67	0,00	0,28	0,32
MAX.	1,32	0,12	1,40	1,43
MIN.	-1,01	0,11	0,69	0,54
Самооценка отношений с представителями своего пола				
Среднее	0,00	0,08	1,00	0,96
S.D.	0,25	0,00	0,56	0,56
MAX.	0,45	0,08	2,22	2,14
MIN.	-0,37	0,08	0,55	0,53
Самооценка отношений с представителями противоположного пола				
Среднее	0,00	0,09	0,98	1,02
S.D.	1,11	0,00	0,42	0,48
MAX.	1,38	0,09	1,93	2,05
MIN.	-1,91	0,09	0,61	0,59

Примечание: S.E. — Standard Error (стандартная ошибка); INTFIT MNSQ — Unweighted Mean-Square Statistic (невзвешенная статистика согласия); OUTFIT MNSQ — Weighted Mean-Square Statistics (взвешенная статистика согласия).

Таблица 5

Общая статистика по утверждениям

№	Трудность	S.E.	INTFIT MNSQ	OUTFIT MNSQ	Корреляция с баллом
Математическая самооценка					
1	1,56	0,12	1,4	1,94	0,95
6	-0,1	0,13	1,05	0,9	0,95
11	-0,45	0,14	0,79	0,66	0,96
16	-0,3	0,14	0,66	0,54	0,97
21	-1,6	0,14	1,12	1,04	0,94
26	-0,3	0,14	0,79	0,65	0,96
31	1,2	0,12	0,79	0,74	0,97
Гуманитарная самооценка					
2	0,21	0,11	0,9	0,8	0,87
7	0,28	0,11	0,92	0,82	0,85
12	-0,39	0,11	0,76	0,72	0,87
17	0,08	0,11	0,87	0,74	0,84
22	0,41	0,11	1,02	0,91	0,86
27	0,55	0,11	1,49	1,46	0,77
32	-1,15	0,11	0,88	0,82	0,83
Самооценка внешности					
13	1,32	0,11	0,85	0,82	0,85
8	0,35	0,11	0,79	0,65	0,87
18	0,01	0,12	0,7	0,54	0,88
3	-0,05	0,12	1,05	0,88	0,84
33	-0,14	0,12	1,4	1,23	0,82
28	-0,48	0,12	0,69	0,54	0,87
23	-1,01	0,11	1,39	1,43	0,76
Самооценка отношений с представителями своего пола					
4	0,08	0,08	0,89	0,84	0,72
9	0,45	0,08	0,65	0,59	0,83
14	0,05	0,08	0,71	0,66	0,85
19	-0,37	0,08	2,22	2,14	0,37
24	-0,31	0,08	0,55	0,55	0,85
29	0	0,08	0,57	0,53	0,87
34	0,1	0,08	0,38	1,39	0,55
Самооценка отношений с представителями противоположного пола					
5	-1,91	0,09	1,1	1,31	0,67
10	0,43	0,09	0,82	0,83	0,84
15	0,47	0,09	0,61	0,59	0,88
20	1,11	0,09	0,79	0,77	0,85
25	-1,14	0,09	0,94	0,99	0,74
30	1,38	0,09	0,65	0,62	0,88
35	-0,32	0,09	1,93	2,05	0,52

Примечание: В таблице выделены неудовлетворительные статистики согласия по утверждениям.

Статистики согласия утверждения № 35 фактора «Самооценка отношений с противоположным полом» также выше критических (INTFIT MNSQ=1,93; OUTFIT MNSQ= 2,05).

После удаления трех плохо работающих утверждений статистики согласия с моделью для шкал улучши-

лись, также уменьшилась ошибка измерения. Дальнейший анализ произведен без этих утверждений.

Статистики согласия по респондентам находятся в допустимых пределах. Согласно показателю разделения групп<sup>3</sup> (separation index), опросник делит выборку на четыре группы по всем факторам, кроме «Общение

<sup>3</sup> Показатель разделения групп используется для расчета индекса разделения групп по формуле  $SI=(4G+1)/3$ , где G — это показатель разделения. Индекс является еще альтернативным критерием надежности шкалы и показывает, на сколько статистически значимо различающихся групп можно разделить выборку.

с представителями своего пола». По этому фактору выборка может быть разделена на три группы.

Для анализа функционирования ответных категорий утверждений проанализированы частоты выбора категории и оценены пороги перехода от одной ответной категории к следующей.

Результаты анализа показали, что ответные категории шкалы в целом неравно наполнены. Респонденты чаще выбирали средние категории шкалы опросника; крайние категории («Полностью не согласен» и «Полностью согласен») выбирались редко, а в некоторых шкалах не выбирались вообще (например, шкала «Гуманитарная самооценка»). При этом наблюдаемые средние значения упорядочены и имеют схожие с ожидаемыми значения.

Согласно полученным результатам, ответные категории всех факторов, кроме фактора «Самооценка отношений с представителями своего пола», функционируют схожим образом.

Пороги перехода от одной ответной категории к следующей упорядочены от меньшего значения к большему. Каждой ответной категории соответствует интервал оси, где вероятность выбора этой категории доминирует, а каждая последующая, более высокая категория шкалы имеет схожую степень присутствия измеряемого признака с предыдущей.

В целом, ответные категории этих факторов функционируют удовлетворительно.

По фактору «Самооценка отношений с представителями своего пола» каждая последующая, более высокая категория шкалы не выражает большую степень присутствия измеряемого признака с предыдущей. Наблюдается неудовлетворительное функционирование двух средних категорий.

Психометрический анализ опросника показывает, что большинство утверждений опросника функционируют удовлетворительно. Опросник можно определить как качественный и надежный инструмент для измерения четырех факторов самооценки.

## Обсуждение

В данном исследовании проведена разработка и апробация русскоязычной версии опросника многофакторной самооценки личности. За основу взят опросник SDQIII, включающий в себя 13 факторов самооценки, однако на данном этапе в создаваемый опросник включено только пять факторов: «Математическая самооценка», «Гуманитарная самооценка», «Самооценка своей внешности», «Самооценка своих отношений с противоположным полом» и «Самооценка отношений со своим полом».

Отбор этих факторов связан с тем, что опросник разрабатывался в рамках проекта для оценки возможных предикторов гендерной диспропорции в сфере STEM. По данным некоторых исследований выделенные факторы самооценки могут отличать женщин,

занятых в STEM, от женщин из других областей [4; 6; 7; 8; 26; 28].

Каждый из факторов измерялся семью утверждениями, степень согласия с которыми оценивалась по пятибалльной шкале (от «полностью не согласен» до «полностью согласен»). Для анализа факторной структуры опросника был проведен конфирматорный факторный анализ, который подтвердил заложенную 5-факторную структуру опросника. Анализ корреляций между факторами показал, что математическая самооценка негативно коррелирует с гуманитарной самооценкой и самооценкой отношений со своим полом, что частично расходится с ранее полученными данными о том, что математическая и гуманитарная самооценка имеют незначимые корреляции [16; 19].

Возможно, эти различия связаны со спецификой выборки, участвующей в исследовании. В нашем исследовании участвовали только женщины старше 18 лет, которые получают высшее образование или уже имеют его. Кроме того, большая часть участвующих в исследовании — женщины, выбравшие область STEM для получения образования или карьеры.

IRT-анализ опросника показал, что каждая шкала является одномерной и каждый фактор направлен на измерение только одного конструкта. Утверждения опросника обладают средней трудностью для используемой выборки респондентов. Опросник способен хорошо дифференцировать респондентов по выделенным факторам.

Анализ отдельных утверждений каждой из шкал показал, что статистики согласия для трех утверждений находятся за пределами нормативных значений. В дальнейшем, после удаления этих утверждений, статистики согласия шкал с моделью улучшились, также уменьшилась ошибка измерения. В будущем, при продолжении адаптации опросника и его использовании, эти задания могут быть заменены другими.

Анализ ответных категорий показал, что для четырех факторов ответные категории функционируют удовлетворительно, пороги перехода от одной ответной категории к следующей упорядочены от меньшего значения к большему и расстояние между порогами перехода примерно равное.

Опросник может быть использован для оценки четырех факторов самооценки. Фактор «Самооценка отношений со своим полом» обладает худшими показателями по сравнению с другими факторами; это относится как к функционированию заданий, так и к функционированию ответных категорий. В будущем утверждения этого фактора требуют доработки.

Процесс адаптации и доработки опросника может быть продолжен по нескольким направлениям. В первую очередь, необходимо провести адаптацию на более представительной выборке, которая должна быть сбалансирована по демографическим характеристикам. В будущем необходимо включить в выборку мужчин и участников в возрасте от 16 до 18 лет, а также респондентов с разным уровнем образования.

Еще одним направлением дальнейшей адаптации опросника может стать добавление утверждений для измерения других факторов самооценки, которые в настоящей версии не учитывались. Например, в будущем можно добавить такие факторы, как самооценка эмоциональной стабильности, самооценка решения проблем и творческого мышления, шкала самоуважения.

Также необходимо включить в процесс дальнейшей валидации оценку конвергентной валидности, что

подразумевает измерение других конструкторов и характеристик, которые теоретически должны коррелировать с измеряемыми факторами самооценки. Например, теоретически академическая самооценка должна коррелировать с академическими достижениями и академической мотивацией, поэтому в дальнейшем можно включить в исследование измерение математических и гуманитарных достижений и опросник для измерения мотивации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Столин В.В. Самосознание личности. Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1983. 285 с.
2. Academic motivation, self-concept, engagement, and performance in high school: Key processes from a longitudinal perspective / J. Green [et al.] // *Journal of Adolescence*. 2012. Vol. 35. №. 5. P. 1111—1122. doi:10.1016/j.adolescence.2012.02.016
3. Andrich D. A rating formulation for ordered response categories [Электронный ресурс] // *Psychometrika*. 1978. Vol. 43. № 4. P. 561—573. URL: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F002293814.pdf> (дата обращения: 12.08.2018).
4. Barth J.M., Dunlap S., Chappetta K. The influence of romantic partners on women in STEM majors // *Sex Roles*. 2016. Vol. 75. № 3—4. P. 110—125. doi:10.1007/s11199-016-0596-z
5. Betz N.E., Hackett G. Applications of self-efficacy theory to understanding career choice behavior // *Journal of Social and Clinical Psychology*. 1986. Vol. 4. № 3. P. 279—289. doi:10.1521/jscp.1986.4.3.279
6. «But I'm not good at math»: The changing salience of mathematical self-concept in shaping women's and men's STEM aspirations / L.J. Sax [et al.] // *Research in Higher Education*. 2015. Vol. 56. № 8. P. 813—842. doi:10.1007/s11162-015-9375-x
7. Eccles J.S. Understanding women's educational and occupational choices: Applying the Eccles et al. model of achievement related choices // *Psychology of Women Quarterly*. 1994. Vol. 18. № 4. P. 585—609. doi:10.1111/j.1471-6402.1994.tb01049.x
8. Effects of everyday romantic goal pursuit on women's attitudes toward math and science / L.E. Park [et al.] // *Personality and Social Psychology Bulletin*. 2011. Vol. 37. № 9. P. 1259—1273. doi:10.1177/0146167211408436
9. Linacre J.M. Optimizing rating scale category effectiveness [Электронный ресурс] // *J Appl Meas*. 2002. Vol. 3. № 1. P. 85—106. URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.424.2811&rep=rep1&type=pdf> (дата обращения: 12.08.2018).
10. Linacre J.M. Wright B.D. Winsteps.com. A User's Guide to BIGSTEPS [Электронный ресурс]: Rasch-Model Computer Program. 2006. 130 p. URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.639.4296&rep=rep1&type=pdf> (дата обращения: 12.08.2018).
11. Marsh H.W. SDQ I manual & research monograph: Self-Description Questionnaire. [San Diego, CA]: Psychological Corporation [and] Harcourt Brace Jovanovich, 1988. 171 p.
12. Marsh H.W. Self-Description Questionnaire (SDQ) II: A theoretical and empirical basis for the measurement of multiple dimensions of adolescent self-concept: An interim test manual and a research monograph. New South Wales, Australia: University of Western Sydney, Faculty of Education, 1992.
13. Marsh H.W. Self-Description Questionnaire (SDQ) III: A theoretical and empirical basis for the measurement of multiple dimensions of adolescent self-concept: An interim test manual and a research monograph. New South Wales, Australia: University of Western Sydney, Faculty of Education, 1992.
14. Marsh H.W. Self-Description Questionnaire (SDQ): A theoretical and empirical basis for the measurement of multiple dimensions of adolescent self-concept: An interim test manual and a research monograph // New South Wales, Australia: University of Western Sydney, Faculty of Education, 1992.
15. Marsh H.W., Craven R.G. Reciprocal effects of self-concept and performance from a multidimensional perspective: Beyond seductive pleasure and unidimensional perspectives // *Perspectives on psychological science*. 2006. Vol. 1. № 2. P. 133—163. doi:10.1111/j.1745-6916.2006.00010.x
16. Marsh H.W., O'NEILL R. Self description questionnaire III: the construct validity of multidimensional self-concept ratings by late adolescents // *Journal of Educational Measurement*. 1984. Vol. 21. № 2. P. 153—174. doi:10.1111/j.1745-3984.1984.tb00227.x
17. Marsh H.W., Shavelson R. Self-concept: Its multifaceted, hierarchical structure // *Educational Psychologist*. 1985. Vol. 20. № 3. P. 107—123. doi:10.1207/s15326985ep2003\_1
18. Meade A.W., Lautenschlager G.J. Same question, different answers: CFA and two IRT approaches to measurement invariance [Электронный ресурс] // 19th Annual Conference of the Society for Industrial and Organizational Psychology. 2004. Vol. 1. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/0685/2710c39ae93bfa090fc553d06e01b9751c46.pdf> (дата обращения: 12.08.2018).

19. Meta-analytic path analysis of the internal/external frame of reference model of academic achievement and academic self-concept / J. Moller [et al.] // Review of Educational Research. 2009. Vol. 79. № 3. P. 1129—1167.
20. Moksnes U.K., Espnes G.A. Self-esteem and life satisfaction in adolescents—gender and age as potential moderators // Quality of Life Research. 2013. Vol. 22. № 10. P. 2921—2928. doi:10.1007/s11136-013-0427-4.
21. Muthen L.K. Mplus [Электронный ресурс]: Statistical Analysis With Latent Variables: User's Guide. Los Angeles, CA: Muthén & Muthén, 1998—2012. 856 p. URL: [https://www.statmodel.com/download/usersguide/Mplus%20user%20guide%20Ver\\_7\\_r6\\_web.pdf](https://www.statmodel.com/download/usersguide/Mplus%20user%20guide%20Ver_7_r6_web.pdf) (дата обращения: 12.08.2018).
22. Rhemtulla M., Brosseau-Liard P.E., Savalei V. When can categorical variables be treated as continuous? A comparison of robust continuous and categorical SEM estimation methods under suboptimal conditions // Psychological Methods. 2012. Vol. 17. № 3. P. 354—373. doi:10.1037/a0029315
23. Rosenberg M. Rosenberg self-esteem scale (RSE) [Электронный ресурс] // Acceptance and Commitment Therapy. Measures. 2006. P. 61—63. URL: <http://integrativehealthpartners.org/downloads/ACTmeasures.pdf#page=61> (дата обращения: 12.08.2018).
24. Settles I.H., O'Connor R.C., Yap S.C.Y. Climate Perceptions and Identity Interference Among Undergraduate Women in STEM: The Protective Role of Gender Identity // Psychology of Women Quarterly. 2016. Vol. 40. № 4. P. 488—503. doi:10.1177/0361684316655806
25. Shavelson R.J., Hubner J.J., Stanton G.C. Self-concept: Validation of construct interpretations // Review of Educational Research. 1976. Vol. 46. № 3. P. 407—441. doi:10.3102/00346543046003407
26. Stereotypes about gender and science: Women ≠ scientists / L.L. Carli [et al.] // Psychology of Women Quarterly. 2016. Vol. 40. № 2. P. 244—260.
27. Wang M.T., Eccles J.S., Kenny S. Not lack of ability but more choice: Individual and gender differences in choice of careers in science, technology, engineering, and mathematics // Psychological Science. 2013. Vol. 24. № 5. P. 770—775. doi:10.1177/0956797612458937
28. Zeldin A.L., Britner S.L., Pajares F. A comparative study of the self-efficacy beliefs of successful men and women in mathematics, science, and technology careers // Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching. 2008. Vol. 45. № 9. P. 1036—1058. doi:10.1002/tea.20195

## Self-concept as a possible predictor of STEM career: adaptation of the questionnaire to measure five factors of self-concept

**Lebedeva N.V.,**

post-graduate student, the Department of Psychology, National Research University «Higher School of Economics»,  
Moscow, Russia,  
natty.lebedeva@gmail.com

**Kuzmina Yu.V.,**

Researcher at the Center for Education quality monitoring of National Research University  
«Higher School of Economics», Moscow, Russia,  
papushka7@gmail.com

The problem of bringing girls into STEM-related specialty, is important for many countries, including Russia. Some studies show that various parameters of self-esteem can be associated with low representation of women in these professions. In order to assess the Russian data, concerning the extent to which self-esteem is related to the fact that women do not continue to work in STEM areas even after getting the corresponding education, the adaptation of English-language methodology based on multifactor self-evaluation (SDQ III) was held. For the purpose of adaptation of the questionnaire's full version we selected five factors which are proved to relate to infrequency of girls' choices of STEM for professional training: "Mathematical self-estimation", "Humanitarian self-estimation", "Self-estimation of appearance", "Self-estimation of relations with the same gender people", "Self-estimation of relations with the opposite gender people". The participants of the study were women (N = 532) over the age of 18 years. The confirmatory factor analysis used to analyze the factor structure of the questionnaire proved the rightfulness of allocation of five theoretically laid out factors of self-estimation. Analysis of psychometric properties in modern test theory (IRT analysis) revealed that the questionnaire has satisfactory psychometric characteristics and can be used for the measurement of selected factors of self-estimation.

**Keywords:** self-concept, confirmatory factor analysis, IRT analysis.

### REFERENCES

1. Stolin V.V. Samoznanie lichnosti [Self identity]. Moskva: Izd-vo Mosk. un-ta, 1983. 285 p. (In Russ.).
2. Green J. et al. Academic motivation, self-concept, engagement, and performance in high school: Key processes from a longitudinal perspective. *Journal of adolescence*, 2012, vol. 35, no. 5, pp. 1111—1122. doi:10.1016/j.adolescence.2012.02.016
3. Andrich D. A rating formulation for ordered response categories [Elektronnyi resurs]. *Psychometrika*, 1978, vol. 43, no. 4, pp. 561—573. Available at: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2FBF02293814.pdf> (Accessed 12.08.2018).
4. Barth J.M., Dunlap S., Chappetta K. The influence of romantic partners on women in STEM majors. *Sex Roles*, 2016, vol. 75, no. 3—4, pp. 110—125. doi:10.1007/s11199-016-0596-z
5. Betz N.E., Hackett G. Applications of self-efficacy theory to understanding career choice behavior. *Journal of social and clinical psychology*, 1986, vol. 4, no. 3, pp. 279—289. doi:10.1521/jscp.1986.4.3.279
6. Sax L.J. et al. "But I'm not good at math": The changing salience of mathematical self-concept in shaping women's and men's STEM aspirations. *Research in Higher Education*, 2015, vol. 56, no. 8, pp. 813—842. doi:10.1007/s11162-015-9375-x
7. Eccles J.S. Understanding women's educational and occupational choices: Applying the Eccles et al. model of achievement related choices. *Psychology of women quarterly*, 1994, vol. 18, no. 4, pp. 585—609. doi:10.1111/j.1471-6402.1994.tb01049.x
8. Park L.E. et al. Effects of everyday romantic goal pursuit on women's attitudes toward math and science. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 2011, vol. 37, no. 9, pp. 1259—1273. doi:10.1177/0146167211408436
9. Linacre J.M. Optimizing rating scale category effectiveness [Elektronnyi resurs]. *J Appl Meas*, 2002, vol. 3, no. 1, pp. 85—106. Available at: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.424.2811&rep=rep1&type=pdf> (Accessed 12.08.2018).
10. Linacre J.M. Wright B. D. Winsteps. com A User's Guide to [Elektronnyi resurs]. Rasch-Model Computer Program. 2006. 130 p. Available at: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.639.4296&rep=rep1&type=pdf> <https://www.winsteps.com/> (Accessed 12.08.2018).
11. Marsh H.W. SDQ I manual & research monograph: Self-Description Questionnaire. [San Diego, CA]: Psychological Corporation [and] Harcourt Brace Jovanovich, 1988. 171 p.
12. Marsh H.W. Self-Description Questionnaire (SDQ) II: A theoretical and empirical basis for the measurement of multiple dimensions of adolescent self-concept: An interim test manual and a research monograph. New South Wales, Australia: University of Western Sydney, Faculty of Education, 1992.

13. Marsh H.W. Self-Description Questionnaire (SDQ) III: A theoretical and empirical basis for the measurement of multiple dimensions of adolescent self-concept: An interim test manual and a research monograph. New South Wales, Australia: University of Western Sydney, Faculty of Education, 1992.
14. Marsh H.W. Self-Description Questionnaire (SDQ): A theoretical and empirical basis for the measurement of multiple dimensions of adolescent self-concept: An interim test manual and a research monograph // New South Wales, Australia: University of Western Sydney, Faculty of Education, 1992.
15. Marsh H.W., Craven R.G. Reciprocal effects of self-concept and performance from a multidimensional perspective: Beyond seductive pleasure and unidimensional perspectives. *Perspectives on psychological science*, 2006, vol. 1, no. 2, pp. 133—163. doi:10.1111/j.1745-6916.2006.00010.x
16. Marsh H.W., O'NEILL R. Self description questionnaire III: the construct validity of multidimensional self-concept ratings by late adolescents. *Journal of Educational Measurement*, 1984, vol. 21, no. 2, pp. 153—174. doi:10.1111/j.1745-3984.1984.tb00227.x
17. Marsh H.W., Shavelson R. Self-concept: Its multifaceted, hierarchical structure. *Educational psychologist*, 1985, vol. 20, no. 3, pp. 107—123. doi:10.1207/s15326985ep2003\_1
18. Meade A.W., Lautenschlager G.J. Same question, different answers: CFA and two IRT approaches to measurement invariance [Elektronnyi resurs]. *19th Annual Conference of the Society for Industrial and Organizational Psychology*, 2004, vol. 1. Available at: <https://pdfs.semanticscholar.org/0685/2710c39ae93bfa090fc553d06e01b9751c46.pdf> (Accessed 12.08.2018).
19. Moller J. et al. Meta-analytic path analysis of the internal/external frame of reference model of academic achievement and academic self-concept. *Review of Educational Research*, 2009, vol. 79, no. 3, pp. 1129—1167.
20. Moksnes U.K., Espnes G.A. Self-esteem and life satisfaction in adolescents—gender and age as potential moderators. *Quality of Life Research*, 2013, vol. 22, no. 10, pp. 2921—2928. doi:10.1007/s11136-013-0427-4.
21. Muthen L.K. Mplus [Elektronnyi resurs]: Statistical Analysis With Latent Variables: User's Guide. Los Angeles, CA: Muthen & Muthen, 1998—2012. 856 p. Available at: [https://www.statmodel.com/download/usersguide/Mplus%20user%20guide%20Ver\\_7\\_r6\\_web.pdf](https://www.statmodel.com/download/usersguide/Mplus%20user%20guide%20Ver_7_r6_web.pdf) (Accessed 12.08.2018)
22. Rhemtulla M., Brosseau-Liard P.E., Savalei V. When can categorical variables be treated as continuous? A comparison of robust continuous and categorical SEM estimation methods under suboptimal conditions. *Psychological methods*, 2012, vol. 17, no. 3, pp. 354—373. doi:10.1037/a0029315
23. Rosenberg M. Rosenberg self-esteem scale (RSE) [Elektronnyi resurs]. *Acceptance and Commitment Therapy. Measures*, 2006, pp. 61—63. Available at: <http://integrativehealthpartners.org/downloads/ACTmeasures.pdf#page=61> (Accessed 12.08.2018).
24. Settles I.H., O'Connor R.C., Yap S.C.Y. Climate Perceptions and Identity Interference Among Undergraduate Women in STEM: The Protective Role of Gender Identity. *Psychology of Women Quarterly*, 2016, vol. 40, no. 4, pp. 488—503. doi:10.1177/0361684316655806
25. Shavelson R.J., Hubner J.J., Stanton G.C. Self-concept: Validation of construct interpretations. *Review of educational research*, 1976, vol. 46, no. 3, pp. 407—441. doi:10.3102/00346543046003407
26. Carli L.L. et al. Stereotypes about gender and science: Women ≠ scientists. *Psychology of Women Quarterly*, 2016, vol. 40, no. 2, pp. 244—260.
27. Wang M.T., Eccles J.S., Kenny S. Not lack of ability but more choice: Individual and gender differences in choice of careers in science, technology, engineering, and mathematics. *Psychological science*, 2013, vol. 24, no. 5, pp. 770—775. doi:10.1177/0956797612458937
28. Zeldin A.L., Britner S.L., Pajares F. A comparative study of the self-efficacy beliefs of successful men and women in mathematics, science, and technology careers. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 2008, vol. 45, no. 9, pp. 1036—1058. doi:10.1002/tea.20195