

ОТНОШЕНИЕ К СТАТИСТИКЕ У СТУДЕНТОВ, ИЗУЧАЮЩИХ СОЦИАЛЬНЫЕ НАУКИ: ОПЕРАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ПОНЯТИЯ И ЕГО ИЗМЕРЕНИЕ

Е.А. ОРЁЛ, Т.Е. ХАВЕНСОН



Орёл Екатерина Алексеевна — старший преподаватель факультета психологии НИУ ВШЭ, научный сотрудник Института институциональных исследований НИУ ВШЭ, кандидат психологических наук.

Контакты: eorel@hse.ru



Хавенсон Татьяна Евгеньевна — старший преподаватель факультета социологии НИУ ВШЭ, научный сотрудник Института образования НИУ ВШЭ.

Контакты: tkhavenson@hse.ru

Резюме

В статье описывается опыт русскоязычной адаптации шкалы, измеряющей отношение к статистике у студентов факультетов социальных наук. За основу была взята шкала SATS-36 (Schau, 2003). В работе подробно описаны все этапы по адаптации опросника. Исследование проводилось на выборке из 253 студентов трех факультетов НИУ ВШЭ. Была проверена факторная структура опросника, а также доказаны его надежность и валидность. Получившиеся факторы несколько отличаются от авторской версии, однако более релевантны русскоязычной образовательной среде. Кроме того, в

Исследование выполнено при поддержке грантовой программы факультета социологии НИУ ВШЭ. Авторы благодарят Марину Трякшину, Галину Ларину, Дарью Шаповалову, Анну Соловьеву, Дарью Сальникову и Полину Шевцову за помощь в сборе и обработке данных.

статье подробно раскрываются история изучения и подходы к измерению понятия «отношение к статистике».

Ключевые слова: отношение к статистике, SATS-34, адаптация методики, обучение статистике в высшей школе, статистика в социальных науках.

Введение

Современное образование в области социальных наук предполагает глубокое изучение методологии научного исследования, теории вероятностей и математической статистики. Однако в обществе профессии психолога, социолога или политолога имеют имидж скорее гуманитарных, поэтому большинство выпускников школ, выбирая социальные науки в качестве направления дальнейшего обучения, не ожидают встретить во время учебы обязательные предметы, которые требуют знания математики. Конфликт между ожиданиями студентов и требованиями учебного процесса проявляется в возникновении феномена тревожности по отношению к изучению курсов, связанных со статистикой (напр.: Zeidner, 1990). По данным Э. Онвебузье (Onwegbuzie, Wilson, 2003), около 60% студентов чувствуют такую тревогу. Несовпадение ожиданий студентов и учебного плана может привести как к негативным, так и к позитивным эффектам. С одной стороны, этот конфликт может мешать учебной деятельности студентов, а с другой — побудить их прикладывать больше усилий к изучению данных предметов. Способ, с помощью которого студент разрешает этот конфликт, зависит от его уровня тревожности по отноше-

нию к статистике. При этом данный аспект тревожности является лишь одним из аспектов более широкого понятия, которое можно назвать отношением к статистике, измерение которого и является целью нашей работы.

Тревожность по отношению к статистике: природа феномена

В целом исследования тревожности и, более широко, отношения к статистике как к отдельному феномену начались в первой половине 1980-х гг., будучи развитием аналогичных исследований в аспекте математики. В своей работе мы опираемся на определение, данное М. Зайднером: тревожность по отношению к статистике — это состояние, возникающее в ситуации обучения статистике, оценки знаний или обсуждения статистического материала. Оно характеризуется повышенным волнением, навязчивыми мыслями, умственной дезорганизацией, напряжением и психическим возбуждением, которое разрушает учебную деятельность студента и затрудняет работу со статистическими данными и решение статистических проблем (Zeidner, 1990).

Большинство авторов определяют тревожность по отношению к статистике как многофакторный конструкт. Так, Э. Онвебузье описал четыре

общих компонента этого феномена: инструмент, содержание, межличностное взаимодействие и неудача (Onwuegbuzie, Daley, 1997; Onwuegbuzie, Daley, 1997). Р. Круз (Cruise et al., 1985; Cruise, Wilkins, 1980) выделил шесть компонентов: боязнь статистики, страх перед интерпретацией статистической информации, страх перед занятиями и тестами по статистике, самооценка в области вычислений, страх перед просьбой о помощи, страх перед неудачей. Отношение же понимается каждым исследователем по-разному в зависимости от набора исследуемых установок. Мы в своей работе опираемся на подход К. Шай (Schau, 2003; Schau et al., 1995), более подробно мы опишем его позже при описании используемого инструмента. Главное отличие состоит в том, что при изучении отношения, а не тревожности нет заранее оговоренной негативной окраски объекта исследования.

Причины возникновения тревожности по отношению к статистике

Э. Онвэбюзье в своем обзоре (Onwuegbuzie, Wilson, 2003) выделил три класса причин, вызывающих тревожность по отношению к статистике.

Ситуационные. К ним относятся знания студента по статистике, которые он получил до начала курса, оценки по курсу, статус курса (обязательный или по выбору), общие установки по отношению к математике, отношения с преподавателем, общий уровень удовлетворенности курсом (Bell, 1998; Onwuegbuzie, Wilson, 2003).

Диспозиционные — самооценка собственных знаний студента по

математике (Zeidner, 1990), общий уровень самооценки (Benson, Bandalos, 1989), перфекционизм (Onwuegbuzie, Daley, 1999), прокрастинация (Onwuegbuzie, 2000; Rodarte-Luna, Sherry, 2008), уровень развития некоторых когнитивных навыков (например, плохие навыки чтения (Onwuegbuzie, Collins, 2002), высокий уровень пространственного мышления и социального интеллекта (Onwuegbuzie, Daley, 1997)). Большинство исследований причин возникновения тревожности по отношению к статистике фокусируются как раз на этой группе факторов.

Средовые — пол, раса, страна происхождения и другие подобные факторы (напр.: Bell, 1998; Benson, Bandalos, 1989; Onwuegbuzie, Daley, 1999; Rodarte-Luna, Sherry, 2008).

Тревожность по отношению к статистике и академическая успеваемость

Подавляющее большинство исследований указывают на устойчивую негативную связь тревожности, статистики и успеваемости по предметам вероятностно-статистического цикла (Elmore et al., 1993; Lalonde, Gardner, 1993; Onwuegbuzie, Seaman, 1995; Onwuegbuzie, Wilson, 2003; Zanakis, Valenza, 1997; Zeidner, 1990). В ряде работ (Onwuegbuzie, 1995; Onwuegbuzie, Seaman, 1995) описываются экспериментальные подтверждения указанных взаимосвязей. Самые сильные негативные связи обнаруживаются между тревожностью и оценками по курсам статистики (что неудивительно), а также по курсам, в которых преподается методология проведения научных

исследований (для психологов таким предметом является, в первую очередь, «экспериментальная психология») (Onwuegbuzie, 2000).

Методы измерения тревожности по отношению к статистике

За последние три десятилетия, в течение которых изучаются тревожность и отношение к курсам по статистике, было создано как минимум семь различных инструментов, измеряющих этот конструкт:

1. Statistical Anxiety Scale (Pretrorius, Norman, 1992) — шкала, преобразованная из созданной ранее этими же авторами шкалы отношения к математике.

2. Statistics Attitudes Survey (SAS; Roberts, Bilderback, 1980) — однофакторный опросник, измеряющий отношение студентов к статистике.

3. Attitudes Toward Statistics (ATS; Wise, 1985) — двухфакторный опросник, измеряющий отношение студентов к курсу и их установки по отношению к тому, насколько полезна статистика в их дальнейшей профессиональной жизни.

4. Statistical Anxiety Rating Scale (STARS; Cruise et al., 1985) — один из первых многофакторных опросников, измеряющий шесть отдельных составляющих отношения к статистике, в числе которых — воспринимаемая ценность статистики, установки по отношению к интерпретации статистической информации, тревожность по отношению к тестам проверки знаний по этому предмету и т.д.

5. Statistics Anxiety Inventory (SAI; Zeidner, 1990) — еще один, более новый двухфакторный опросник,

измеряющий отношение студентов к предмету и тревожность по отношению к тестам проверки знаний.

6. Multifactorial Scale of Attitudes Toward Statistics (MSAS; Auzmendi, 1991) — опросник, измеряющий пять факторов, включающих мотивацию студента к изучению статистики, воспринимаемую пользу и т.д.

7. Survey of Attitudes Toward Statistics Scale (SATS; Schau et al., 1995; Schau, 2003) — самый современный опросник, наиболее полно охватывающий измеряемый конструкт, который мы адаптировали на русский язык. На нем остановимся подробнее.

SATS: факторная структура и исследовательские возможности

На сегодняшний день существуют две версии SATS: краткая, состоящая из 28 пунктов (SATS-28) и измеряющая четыре фактора, и полная (SATS-36), в которую входят 36 вопросов, направленных на измерение следующих 6 факторов.

1. Отношение к статистике (Affect). Позитивные и негативные чувства, которые вызывает у студентов изучение статистики (6 вопросов).

2. Когнитивные компетенции (Cognitive Competences). Установки по отношению к навыкам и знаниям, необходимым для изучения статистики (6 вопросов).

3. Важность (Value). Вопросы о полезности, релевантности и значимости статистики в профессиональной и повседневной жизни респондента (9 вопросов).

4. Сложность (Difficulty). Установки по отношению именно к изучению предмета (7 вопросов).

5. Интерес (Interest). Индивидуальный уровень интереса к статистике (4 вопроса).

6. Старательность (Effort). Количество прикладываемых усилий (4 вопроса).

Первые четыре фактора входят в обе версии, последние два — только в более новую. Все вопросы задаются в форме утверждений, а респондент должен выразить свое согласие по семибалльной шкале от «Полностью согласен» до «Полностью не согласен».

В обеих версиях есть две дополнительные шкалы: Навыки обучения (Study Skills) и Изучение математики в прошлом (Past Math History).

Стоит отметить, что автор говорит только о возможности анализировать каждый фактор в отдельности и о невозможности собрать их в единый конструкт «Отношение к статистике». Мы в дальнейшем будем придерживаться той же точки зрения. Однако в итоге покомпонентного анализа складывается общая картинка, которая позволяет охарактеризовать отношение студента или группы студентов к статистике.

В авторской версии опросник разделяется на две версии в зависимости от времени проведения опроса: претест и посттест — для оценки отношения к статистике в начале изучения курса и по окончании. Однако К. Шау считает, что все же основной методикой является претест; если необходимо отследить динамику отношения студентов к курсу, можно провести посттест, который имеет такую же факторную структуру и отличается от претеста только временем, в котором сформу-

лированы вопросы (Schau, 2003; Schau et al., 1995, p. 870).

Процедура адаптации методики SATS на русский язык

В целом процедура адаптации опросника проводилась в несколько типичных этапов:

1. Первичный перевод анкеты с английского на русский язык.

2. Когнитивные интервью по первому варианту перевода. Было проведено 10 интервью со студентами (т.е. потенциальными респондентами) по анкете. Их цель: с одной стороны, выяснить проблемы с переводом, а с другой — проверить однозначность понимания всех понятий и терминов, использующихся в анкете. После этого перевод был скорректирован.

3. Экспертная оценка второй версии перевода. В роли экспертов выступали преподаватели предметов, связанных со статистикой и анализом данных в социальных науках. Цель оценивания примерно такая же, как и в опросе студентов, но фокус был сделан на использовании профессиональной лексики и релевантности вопросов российской ситуации.

4. Пилотаж. Далее был проведен пилотный опрос, в котором участвовали 70 студентов факультета прикладной политологии и социологии НИУ ВШЭ. По итогам пилотажного исследования была примерно изучена факторная структура и внесены небольшие изменения в текст опросника.

5. Основной опрос (ноябрь 2011). На этом этапе была поставлена цель детально изучить факторную структуру, сравнить ее с авторской, провести

полноценный психометрический анализ пунктов опросника, используя современную теорию тестов (IRT), а также оценить надежность и валидность полученной шкалы. Для этого в ходе опроса студенты дополнительно заполняли ряд методик, измеряющих уровень тревожности (Шкала диагностики ситуативной и личностной тревожности Спилбергера в адаптации Ханина (Габдреева, Прохоров, 2004) и шкалу Нейротизма из опросника NEO-PI(R) (Мартин и др., 2003)), результаты которых использовались для проверки конструктивной валидности. В выборку на данном этапе попали 253 студента 2-го курса факультетов прикладной политологии (88), психологии (69) и социологии (96) НИУ ВШЭ. В выборке было 182 девушки, 70 молодых людей, 1 человек не ответил на вопрос. Опрос проводился в конце занятий (как лекций, так и семинаров) по предметам, связанным со статистикой. Студентам раздавались бумажные версии анкет. В роли интервьюеров выступали студенты старших курсов вышеназванных факультетов, чтобы снизить уровень социальной желательности в ответах.

Результаты

Психометрический анализ опросника

На полученных в результате апробации данных мы провели психометрический анализ русскоязычной версии опросника SATS-36. Анализ шел в двух направлениях:

- 1) выявление факторной структуры русскоязычного опросника;
- 2) психометрический анализ пунктов.

Факторная структура русскоязычной версии опросника SATS-36

Оригинальная факторная структура опросника включает 6 факторов и описана в руководстве пользователя (Schau, 2003). Поэтому нашим первым шагом стала проверка того, воспроизведется ли авторская структура шкал опросника, полученная на англоязычной выборке студентов, на русском языке. Для этого мы применили конфирматорный факторный анализ (КФА)¹. Результаты проверки оригинальной факторной структуры на соответствие полученным нами эмпирическим данным приведены в таблице 1.

Из общепринятых пороговых значений индексов соответствия (Митина, 2008; Вугне, 2012) видно, что авторская факторная модель методики SATS-36 не соответствует эмпирическим данным, полученным на русскоязычной выборке. Поэтому дополнительно был проведен разведывательный факторный анализ, чтобы найти структуру, наилучшим образом удовлетворяющую собранным данным.

Перед проведением разведывательного факторного анализа было принято решение удалить из опросника два утверждения (№ 34 и 36): «Я думаю, что для выполнения заданий по статистике требуется высокий

¹ Обработка данных велась в статистическом пакете MPlus 5.

Таблица 1

Индексы соответствия русскоязычных эмпирических данных оригинальной факторной структуре методики SATS-36

Модель	χ^2 (df) ²	CFI ³	RMSEA ⁴
Оригинальная структура	1927.632 (579)	0.875	0.096
Эксплораторная модель (6 факторов)	640.003 (429)	0.980	0.044
Эксплораторная модель (7 факторов)	569.114 (399)	0.984	0.041

уровень развития навыков» и «Многим людям приходится перестраивать мышление для того, чтобы понять статистику». Основаниями для такого решения стало то, что, во-первых, в ходе опроса именно они вызвали больше всего вопросов у участников исследования и, во-вторых, более 30% респондентов выбрали нейтральную категорию ответа (4) для этих утверждений. Больше ни в одном вопросе такое распределение ответов выявлено не было. В результате исключения в русско-

язычной версии опросника осталось 34 вопроса, и далее мы будем говорить о SATS-34.

Дальнейшее исследование факторной структуры проводилось на 34 пунктах опросника. Факторный анализ осуществлялся методом WLSMV с применением косоугольного вращения Geomin. Дополнительные показатели в модель не добавлялись. Были проверены решения для шести и семи факторов. Индексы соответствия русскоязычных эмпирических данных оригинальной факторной

² χ^2 , одна из статистик соответствия проверяемой модели эмпирическим данным, оценивает величину различий между матрицей ковариаций, полученной на эмпирических данных, и идеальной матрицей, построенной на основе тестируемой модели. Основные критерии принятия решения о соответствии данных модели на основе статистики χ^2 : чем меньше ее значение, тем выше соответствие; соотношение значения статистики χ^2 и количества степеней свободы должно быть ≤ 2 (Митина, 2008; Вугне, 2012).

³ CFI (Comparative Fit Index) — еще одна статистика соответствия эмпирических данных тестируемой модели. Она оценивает различия между матрицей ковариаций, полученных на реальных данных, и «нулевой моделью», соответствующей допущению, что измеряемые латентные переменные не связаны между собой. Значения CFI лежат в интервале от 0 до 1, и решение о соответствии данных модели принимается при CFI ≥ 0.90 .

⁴ RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) — также статистика соответствия, с помощью которой можно ответить на вопрос: насколько хорошо модель с неизвестными, но оптимально подобранными параметрами соответствовала бы матрице ковариаций, полученной на популяции в целом, если бы она была доступна? Значения статистики RMSEA также лежат в пределах от 0 до 1, но, поскольку здесь речь идет об измерении ошибки, чем меньше его значение, тем лучше данные соответствуют модели. В литературе (Вугне, 2012) приемлемыми считаются значения RMSEA ≤ 0.05 .

структуре (результаты КФА) и решениям, полученным в результате разведывательного факторного анализа, приведены в таблице 1.

В целом, как показывают приведенные индексы, статистическим критериям удовлетворяют обе модели, полученные с помощью разведывательного факторного анализа. При выборе итогового варианта мы опирались на матрицу корреляций пунктов со шкалами. Для шестифакторного решения для каждого из шести факторов подобраны вопросы, значимо связанные с конкретной шкалой, при этом коэффициенты корреляции этих пунктов с другими шкалами существенно меньше, чем с этой. В семифакторной модели в седьмом факторе нет ни одного вопроса, коэффициент корреляции с которым был бы выше, чем с другими шкалами.

В таблице 2 также приведены значения коэффициентов корреляции между факторами после процедуры вращения.

Полученные факторы коррелируют между собой на достаточно высоком уровне, однако содержа-

тельно каждая группа вопросов интерпретируется как отдельный аспект отношения к статистике. Полное описание полученных факторов приводится ниже.

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что выделенная с помощью разведывательного факторного анализа факторная структура удовлетворяет всем критериям соответствия модели. Можно считать, что для русскоязычной версии опросника именно шестифакторное решение является наилучшим. Несмотря на то что количество факторов в авторской и русскоязычной версиях совпало, содержательно они отличаются друг от друга. Кроме того, два суждения были исключены из опросника. Ниже мы приводим интерпретацию полученных факторов и примеры утверждений, которые вошли в каждый из них.

Фактор 1: «Статистика в профессиональной жизни» (7 вопросов)

Фактор отражает ожидания студентов относительно того, станет ли статистика частью их будущей профессиональной деятельности.

Таблица 2

Значения коэффициентов корреляции между факторами после процедуры вращения

Факторы	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5	Фактор 6
Фактор 1	1					
Фактор 2	0.558***	1				
Фактор 3	0.558***	0.404***	1			
Фактор 4	0.726***	0.514***	0.465***	1		
Фактор 5	0.630***	0.703***	0.521***	0.633***	1	
Фактор 6	0.155	0.558***	-0.104	0.187**	0.399***	1

* $p < 0.05$, *** $p < 0.01$, **** $p < 0.001$.

Высокий балл по этому фактору означает, что студенты считают, что предметы, связанные со статистикой, пригодятся им в дальнейшей профессиональной жизни. Несмотря на возможные сложности в изучении этих курсов и негативное к ним отношение, мотивация к их изучению у студентов, набравших высокий балл по этому фактору, может быть выше. Они осознают ценность предметов, связанных со статистикой, и в большей степени готовы прикладывать усилия к их изучению.

Низкий балл по этому фактору показывает, что студенты не рассматривают предметы, связанные со статистикой, как необходимые для будущей успешной работы, следовательно, вполне вероятно, что они будут прикладывать меньше усилий к тому, чтобы успешно освоить эти курсы.

Утверждения, вошедшие в фактор с наиболее высокими нагрузками: 13, 25, 33⁵.

Фактор 2: «Ожидания по отношению к статистике» (9 вопросов)

Фактор отражает эмоциональное отношение студентов к изучаемому курсу.

Высокий балл по данному фактору свидетельствует о том, что студенты не склонны негативно относиться к курсам, связанным со статистикой. Содержание вопросов, вошедших в этот фактор, не позволяет разделить положительное и нейтральное отношение. Для этого необходимо обратиться к результатам по фактору «Интерес».

Низкий балл по этому фактору отражает негативные ожидания студентов относительно курсов, связанных со статистикой. Негативные ожидания включают в себя и страх неудачи, и высокий уровень стресса, который испытывают студенты на этих курсах.

Утверждения с наиболее высокими значениями коэффициентов корреляции со шкалой: 28, 18, 11.

Фактор 3: «Старательность» (5 вопросов)

Фактор отражает намерения студента, касающиеся качества его работы в ходе курса.

Высокий балл показывает готовность студента прикладывать усилия к изучению курсов, чтобы получить наилучший результат.

Низкий балл, напротив, свидетельствует о том, что студент не готов стараться при выполнении заданий по этому курсу.

Утверждения с наиболее высокими значениями коэффициентов корреляции со шкалой: 14, 1, 27.

Фактор 4: «Статистика в повседневной жизни» (5 вопросов)

Фактор отражает представления студентов о том, насколько статистика важна в их повседневной жизни (исключая профессиональную).

Высокий балл по этому фактору означает, что студенты используют знания, полученные на курсах, связанных со статистикой, в повседневной жизни. Статистическая информация вписывается не только в их

⁵ Полный список утверждений приведен в приложении.

профессиональную, но и в бытовую деятельность, например, для подтверждения своей точки зрения на происходящие события. Подобная установка, скорее всего, будет положительно сказываться на мотивации студента.

Низкий балл по этому фактору отражает установку студента на то, что статистика нужна только в узких сферах его жизни: в учебе и, возможно (в зависимости от результата по фактору 1), в его будущей профессиональной деятельности.

Утверждения с наиболее высокими значениями коэффициентов корреляции со шкалой: 21, 17, 23.

Фактор 5: «Интерес» (4 вопроса)

Фактор отражает интерес и положительное отношение студента к курсу. Поскольку интерес является базовой позитивной эмоцией, на наш взгляд, правомерно говорить о том, что этот фактор отражает положительные эмоции, которые вызывает курс.

Высокий балл по этому фактору отражает высокий уровень интереса студента к предмету и косвенно положительное к нему отношение.

Низкий балл по этому фактору, напротив, свидетельствует о слабом интересе к предмету и нейтральном или негативном к нему отношении.

Утверждения с наиболее высокими значениями коэффициентов корреляции со шкалой: 22, 6, 19.

Фактор 6: «Субъективная сложность» (4 вопроса)

Фактор отражает ожидаемую сложность курса и количество усилий, которое студенты считают необходимым приложить к тому, чтобы успешно пройти курс.

Высокие значения по этой шкале свидетельствуют о том, что студент склонен рассматривать предметы, связанные со статистикой, как нечто очень трудоемкое и требующее от них больших затрат времени и энергии.

Низкий балл по этому фактору — о том, что субъективная сложность этих предметов для студента достаточно низкая, а их изучение не требует от него особых затрат времени и сил.

Утверждения с наиболее высокими значениями коэффициентов корреляции со шкалой: 30, 24, 8.

Проверка надежности опросника

Далее мы провели проверку надежности полученного инструмента. Для этого по каждой шкале был подсчитан показатель надежности-согласованности альфа Кронбаха (таблица 3). Общая надежность всей методики не определялась, так как шкалы рассматриваются независимо друг от друга.

Из таблицы 3 можно сделать вывод, что все шкалы обладают высоким уровнем надежности-согласованности. Такие показатели альфа Кронбаха оцениваются как высокие в методиках, измеряющих некогнитивные функции. Это свидетельствует о том, что вопросы внутри каждой шкалы хорошо согласованы между собой, а значит, направлены на измерение одного конструкта.

Проверка конструктивной валидности

Чтобы проверить конструктивную валидность (а точнее, один из ее

Таблица 3

Показатели надежности факторов русскоязычной версии опросника SATS

№ шкалы	Название фактора	Альфа
1	Статистика в профессиональной жизни	0.898
2	Ожидания по отношению к статистике	0.874
3	Старательность	0.843
4	Статистика в повседневной жизни	0.828
5	Интерес	0.720
6	Субъективная сложность	0.701

подвидов — конвергентную) адаптированной методики SATS, мы сравнили ее результаты с результатами по шкале Нейротизма теста NEO PI-R (Мартин и др., 2003) и по шкалам ситуативной и личностной тревожности Спилбергера–Ханина. Результаты корреляционного анализа приведены в таблице 4. Так как общий конструкт, построенный на всех 34 вопросах, не рассматривается, мы анализировали коэффициенты корреляции каждого фактора и вышеназванных шкал.

Из таблицы 4 видно, что все корреляции достаточно низкие, это подтверждает существование отдельного конструкта «статистическая тревожность» или «отношение к статистике». Однако статистически значимые коэффициенты корреляции выявлены именно с наиболее эмоциональными подшкалами. Личностная тревожность и нейротизм статистически значимо связаны с ожиданиями по отношению к статистике, субъективным восприятием сложности предмета (сильнее всего), интересом к нему и использованием статистики в повседневной жизни. Студенты, обладающие высоким уровнем личностной тревожности,

часто демонстрируют негативные ожидания к статистическим курсам, низкий интерес к предмету, оценивают его как сложный и требующий больших усилий с их стороны и не склонны пользоваться статистической информацией в повседневной жизни. Ситуативная же тревожность связана только с одним фактором — субъективной сложностью предмета, это также подтверждает факт, что в отношении к статистике присутствует оценка тревожности, но она не смешивается с тревожностью от присутствия на конкретном занятии.

При этом незначимыми оказались связи с факторами «Старательность» и «Ценность в профессиональной жизни». Отсутствие значимой корреляции со вторым из названных факторов может объясняться тем, что большинство в нашей выборке составили студенты-социологи, в учебных планах которых статистическая подготовка составляет куда большую долю, чем, скажем, у психологов. Более того, мы предполагаем, что и образ будущей работы социологов в большей степени связан с использованием статистики (проведение опросов и других количественных исследований). Поэтому, как

Таблица 4

Корреляции субшкал SATS-34 и результатов методик оценки тревожности
(N = 253, для NEO PI-R N = 252)

	Факторы SATS-34	Личностная тревожность	Ситуативная тревожность	Нейротизм (NEO PI-R)
1.	Статистика в профессиональной жизни	-0.069	-0.006	-0.094
2.	Ожидания по отношению к статистике	-0.328**	-0.070	-0.371**
3.	Старательность	0.051	0.060	-0.032
4.	Статистика в повседневной жизни	-0.133*	-0.037	-0.182**
5.	Интерес	-0.171**	-0.020	-0.194**
6.	Субъективная сложность	-0.353**	-0.145*	-0.270**

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

нам кажется, для социологов в большей степени характерно осознание неизбежности работы со статистикой в будущем, чем представителям других социальных наук, включенных в наше исследование. Старательность же как черта не имеет отношения к тревожности. В своем исследовании по опроснику «Большая пятерка» мы использовали только шкалу «Нейротизма», однако логично было бы предположить, что «Старательность» в нашем опроснике будет связана с другим фактором – «Сознательностью».

Взаимосвязь ситуативной тревожности с субъективной сложностью курса также представляется логичной. Во время занятия, будь то лекция или семинар, студенты решают задачи по статистике и оценивают их сложность. Высокая субъективная сложность задачи провоцирует возникновение ситуативной тревоги в процессе ее решения (Hong, 1999).

Область применения русскоязычной версии SATS-34

Адаптированная на русский язык методика SATS-34 может быть использована в исследовательских целях. В практическом смысле ее применение может быть интересно, в первую очередь, преподавателям по курсам вероятностно-статистического блока. С помощью претеста они могут узнать, каковы ожидания и установки студентов к курсу, и использовать эти результаты для того, чтобы наладить контакт со студентами и сделать процесс преподавания статистики максимально эффективным. Посттест же поможет проконтролировать полученный результат.

Стоит отметить, что индивидуальные результаты отдельного студента здесь не столь значимы, как результаты группового обследования. Методика не предполагает никакой глубинной диагностики, и студент сам

может рассказать о своем отношении к статистике. В случае же группового обследования индивидуальный опрос каждого студента часто невозможен, а краткий структурированный инструмент позволит добиться тех же результатов.

Применение методики в исследовательских целях также может быть достаточно широким. Она может быть полезна как в изучении особенностей студентов, так и для оценки эффективности различных форм преподавания. Здесь использование SATS-34 ограничено только фантазией исследователя.

Выводы

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы.

1. Анализ корреляций шкалы SATS-34 и шкал, измеряющих тревожность как личностную черту, показал, что феномен статистической тревожности существует сам по себе, его нельзя рассматривать как часть общего конструкта тревожности, которая в психологии понимается как индивидуальная психологиче-

ская особенность, проявляющаяся в склонности человека к частым и интенсивным переживаниям состояния тревоги, а также в низком пороге его возникновения.

2. Изучение факторной структуры (при помощи разведывательного и подтверждающего факторного анализа) показало, что в целом шестифакторная структура удовлетворяет эмпирическим данным, хотя и не соответствует авторской по содержанию шкал.

3. Коэффициент надежности-согласованности (альфа Кронбаха) для шести подшкал варьируется от 0.7 до 0.9, что свидетельствует о высокой согласованности вопросов и подтверждает тот факт, что каждый фактор направлен на измерение одного конструкта.

4. Валидность адаптированного опросника также была доказана через связь со шкалами личностной и ситуативной тревожности. Умеренные значения коэффициентов корреляции показывают, что тревожность по отношению к статистике можно выделить как отдельный конструкт, связанный с общим уровнем тревожности, но не сводящийся к ней.

Литература

Габдреева Г.Ш., Прохоров А.О. Практикум по психологии состояний. М.: Речь, 2004.

Мартин Т.А., Орёл В.Е., Сенин И.Г. Опыт адаптации методики диагностики личностных характеристик NEO PI-R // Вестник клинической психологии. 2003. Т. 1. № 2. С. 193–198.

Митина О.В. Моделирование латентных изменений с помощью структурных

уравнений // Экспериментальная психология. 2008. № 1. С. 131–148.

Auzmendi E. Factors related to statistics: A study with a Spanish sample: Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association. Chicago, IL, 1991.

Bell J.A. International students have statistics anxiety too! // Education. 1998. 118. 634–636.

Benson J., Bandalos D. Structural model of statistical test anxiety // R. Schwarwer, H.M. Vander Ploeg, C.D. Spielberger (eds). *Advances in test anxiety research*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1989. Vol. 5. P. 137–154.

Byrne B.M. Structural equation modeling with MPlus. N.Y.: Taylor & Francis Group, LLC, 2012.

Cruise R.J., Cash R.W., Bolton L.D. Development and validation of an instrument to measure statistical anxiety // American Statistical Association Proceedings of the Section on Statistical Education, 1985. P. 92–98.

Cruise R.J., Wilkens E.M. STARS: Statistical Anxiety Rating Scale: Unpublished manuscript. Andrew University, Berrien Springs, MI, 1980.

Elmore P.B., Lewis E.L., Bay M.L.G. Statistics achievement: A function of attitudes and related experience: Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association. 1993, April. ERIC Document Reproduction Service No. 360 324.

Hong E. Test anxiety, perceived test difficulty and test performance: temporal patterns of their effects // *Learning & Individual Differences*. 1999. 11. 4. 431.

Lalonde R.N., Gardner R.C. Statistics as a second language? A model for predicting performance in psychology students // *Canadian Journal of Behavioural Science*. 1993. 25. 108–125.

Onwuegbuzie A.J. Statistics test anxiety and women students // *Psychology of Women Quarterly*. 1995. 19. 413–418.

Onwuegbuzie A.J. Writing a research proposal: The role of library anxiety, statistics anxiety, and composition anxiety // *Library & Information Science Research*. 1997. 19. 1. 5–33.

Onwuegbuzie A.J. Attitudes toward statistics assessments // *Assessment & Evaluation in Higher Education*. 2000. 25. 321–339.

Onwuegbuzie A.J., Collins K.M.T. Relationship between critical thinking and performance in research methodology courses // *Louisiana Education Research Journal*. 2002. 27. 1. 47–62.

Onwuegbuzie A.J., Daley C.E. Learning style and achievement in a course on research methods // *Psychological Reports*. 1997. 80. 496.

Onwuegbuzie A.J., Daley C.E. Perfectionism and statistics anxiety // *Personality & Individual Differences*. 1999. 26. 1089–1102.

Onwuegbuzie A.J., Seaman M.A. The effect on time constraints and statistics test anxiety on test performance in a statistics course // *The Journal of Experimental Education*. 1995. 63. 2.

Onwuegbuzie A.J., Wilson V.A. Statistics anxiety: nature, etiology, antecedents, effects, and treatments – a comprehensive review of the literature // *Teaching in Higher Education*. 2003. 8. 195–209.

Pretorius T.B., Norman A.M. Psychometric data on the statistics anxiety scale for a sample of South African students // *Educational and Psychological Measurement*. 1992. 52. 933–937.

Roberts D.M., Bilderback E.W. Reliability and validity of a statistics attitude survey // *Educational and Psychological Measurement*. 1980. 40. 235–238.

Rodarte-Luna B., Sherry F. Sex differences in the relation between statistics anxiety and cognitive/learning strategies // *Contemporary Educational Psychology*. 2008. 33. 327–344.

Schau C. Students' attitudes: The «other» important outcome in statistics education. 2003. Parts of this paper were

presented at the Joint Statistics Meetings, San Francisco. URL: <http://evaluation-andstatistics.com/JSM2003.pdf> (Дата обращения: 25/10/2011).

Schau C., Stevens J., Dauphinee T., Del Vecchio A. The development and validation of the survey of attitudes toward statistics // Educational and Psychological Measurement. 1995. 55. 868–875.

Wise S.L. The development and validation of a scale measuring attitudes toward

statistics // Educational and Psychological Measurement. 1985. 45. 401–405.

Zanakis S.H., Valenza E.R. Student anxiety and attitudes in business statistics // Journal of Education for Business. 1997. 72. 5. 10–16.

Zeidner M. Does test anxiety bias scholastic aptitude test performance by gender and sociocultural group? // Journal of Personality Assessment. 1990. 55. 145–160.

Приложение

Методика SATS-34 – претест

Инструкция: ниже приведена серия утверждений, в каждом из них есть 7 возможных ответов. Ответы варьируются от **1 – полностью не согласен** до **7 – полностью согласен**, **4 отражает нейтральное отношение**. Если вы сомневаетесь с выбором ответа, выберите 4. Отметьте, пожалуйста, только один вариант, который наиболее точно отражает ваше мнение по отношению к утверждению. Пожалуйста, ответьте на все вопросы.

№	Утверждения	Полностью не согласен (1) – полностью согласен (7)						
		1	2	3	4	5	6	7
1.	Я планирую выполнять все задания по курсам, связанным с математикой и статистикой	1	2	3	4	5	6	7
2.	Я планирую активно работать по ходу курсов, связанных с математикой и статистикой	1	2	3	4	5	6	7
3.	Думаю, мне понравятся курсы, связанные с математикой и статистикой	1	2	3	4	5	6	7
4.	Мне кажется, я буду чувствовать себя неуверенно, решая задачи по курсам, связанным с математикой и статистикой	1	2	3	4	5	6	7
5.	Мне трудно будет изучать эти курсы из-за моего склада ума	1	2	3	4	5	6	7
6.	Статистические формулы легко понять	1	2	3	4	5	6	7
7.	Курсы, связанные с математикой и статистикой, бесполезны	1	2	3	4	5	6	7
8.	Курсы, связанные с математикой и статистикой, сложны	1	2	3	4	5	6	7

№	Утверждения	Полностью не согласен (1) – полностью согласен (7)						
		1	2	3	4	5	6	7
9.	Курсы, связанные с математикой и статистикой, должны быть обязательной частью моей профессиональной подготовки	1	2	3	4	5	6	7
10.	Со знанием, полученным в курсах, связанных с математикой и статистикой, мне будет легче найти работу	1	2	3	4	5	6	7
11.	Я совсем не понимаю, что происходит на курсах, связанных с математикой и статистикой	1	2	3	4	5	6	7
12.	Мне нравится отстаивать свою точку зрения, используя статистическую информацию	1	2	3	4	5	6	7
13.	Курсы, связанные с математикой и статистикой, бесполезны в моей профессиональной деятельности	1	2	3	4	5	6	7
14.	Я планирую тщательно готовиться к экзаменам по дисциплинам, связанным с математикой и статистикой	1	2	3	4	5	6	7
15.	Я буду нервничать при написании контрольных работ по этим предметам	1	2	3	4	5	6	7
16.	Статистическое мышление неприменимо за пределами моей работы	1	2	3	4	5	6	7
17.	Я использую статистику в своей повседневной жизни	1	2	3	4	5	6	7
18.	Я буду испытывать стресс во время занятий по статистике	1	2	3	4	5	6	7
19.	Я буду получать удовольствие от изучения курсов, связанных с математикой и статистикой	1	2	3	4	5	6	7
20.	Мне будет интересно использовать данные по статистике	1	2	3	4	5	6	7
21.	Статистика редко встречается в повседневной жизни	1	2	3	4	5	6	7
22.	Курсы, связанные с математикой и статистикой, легко даются большинству людей	1	2	3	4	5	6	7
23.	Мне будет интересно разбираться в статистической информации	1	2	3	4	5	6	7
24.	Я думаю, что мне придется приложить много стараний при изучении курсов, связанных с математикой и статистикой	1	2	3	4	5	6	7
25.	В моей профессии статистика не пригодится	1	2	3	4	5	6	7

№	Утверждения	Полностью не согласен (1) – полностью согласен (7)						
		1	2	3	4	5	6	7
26.	Я буду делать множество ошибок в данных курсах	1	2	3	4	5	6	7
27.	Я планирую посещать все занятия по данным курсам	1	2	3	4	5	6	7
28.	Меня пугают курсы, связанные с математикой и статистикой	1	2	3	4	5	6	7
29.	Мне интересно изучать курсы, связанные с математикой и статистикой	1	2	3	4	5	6	7
30.	Курсы, связанные с математикой и статистикой, требуют большого количества вычислений	1	2	3	4	5	6	7
31.	Я смогу освоить курсы, связанные с математикой и статистикой	1	2	3	4	5	6	7
32.	Я понимаю статистические формулы	1	2	3	4	5	6	7
33.	Курсы, связанные с математикой и статистикой, не относятся к моей жизни	1	2	3	4	5	6	7
34.	Мне трудно понять термины, затрагиваемые в курсах, связанных с математикой и статистикой	1	2	3	4	5	6	7

SATS-34 (русская версия): подсчет и интерпретация результатов

Для подсчета баллов по русской версии опросника SATS-34 необходимо выполнить следующие шаги.

Для утверждений № 7, 13, 16, 25, 33, 4, 5, 11, 18, 26, 28, 35, 21, 8, 15, 24, 30 необходимо перевернуть ответную шкалу, руководствуясь следующим правилом:

Ответ, выбранный респондентом						
1	2	3	4	5	6	7
7	6	5	4	3	2	1
Балл, набранный респондентом						

Для оставшихся утверждений вариант ответа, выбранный респондентом, является тем баллом, который он получил при ответе на этот вопрос (например, выбрав вариант 4 в вопросе № 9, он получает за него 4 балла).

Следующим шагом необходимо подсчитать количество баллов, набранных респондентом по каждому фактору. Поскольку отношение к статистике рассматривается авторами опросника как многомерный конструкт, содержательная интерпретация возможна только для каждого фактора в отдельности, а не для общего балла по опроснику. Номера суждений, составляющих каждый фактор, приведены в таблице ниже.

№	Название фактора	№ суждений	Альфа
1	Статистика в профессиональной жизни (7)	7* , 9, 10, 13*, 16*, 25*, 33*	0.898
2	Ожидания по отношению к статистике (9)	4*, 5*, 11*, 18*, 26*, 28*, 31, 32, 34*	0.874
3	Старательность (5)	1, 2, 3, 14, 27	0.843
4	Статистика в повседневной жизни (5)	12, 17, 20, 21*, 23	0.828
5	Интерес (4)	6, 19, 22, 29	0.720
6	Субъективная сложность (4)	8*, 15*, 24*, 30*	0.701

* – отмечены номера суждений, в которых необходимо трансформировать шкалу в соответствии с описанным выше правилом.