

Косова Е.М.<sup>1</sup>, Глебко Н.Р.<sup>1</sup>, Горбунова Е.С.<sup>1</sup> Адаптация опросника System Usability Scale (SUS) на русскоязычной выборке

*Kosova E.M.<sup>1</sup>, Glebko N.R.<sup>1</sup>, Gorbunova E.S.<sup>1</sup> Adaptation of the System Usability Scale (SUS) questionnaire for Russian-speaking respondents*

<sup>1</sup> Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ), Москва, Россия

В работе описана методология и приведены результаты адаптации популярного юзабилити-опросника System Usability Scale (Шкала удобства использования системы, SUS) для русскоязычных пользователей. Адаптация проводилась на выборке из 657 интернет-пользователей, носителей русского языка, на базе веб-интерфейса подписочного сервиса. Поскольку один из наиболее дискуссионных вопросов в контексте использования SUS – факторная структура этого опросника, был проведен трехчастный эксплораторный факторный анализ (последовательно по методу минимальных остатков, по методу максимального правдоподобия, анализ главных компонент). Все использованные методы однозначно подтвердили двухфакторную структуру опросника. В рамках конфирматорного факторного анализа дополнительно сравнивались три наиболее частотные в литературе факторные модели SUS: изначальная однофакторная, двухфакторная семантическая и двухфакторная тональная. Согласно результатам, последняя отображает факторную нагрузку более адекватно данным. В ней выделенные факторы различаются по тональности: нечетные вопросы имеют позитивную тональность, а четные – негативную. Тест надежности Кронбаха также показал высокую согласованность по полученным субшкалам опросника. Таким образом, адаптированная версия SUS представляет собой валидную и надежную методику измерения удобства использования (юзабилити) системы для русскоязычной аудитории и может применяться как фундаментальными исследователями когнитивных процессов и того, как они проявляются при взаимодействии с интерфейсами различных типов, так и практиками, проектирующими удобные пользовательские интерфейсы.

**Ключевые слова:** System Usability Scale, перевод опросника, валидизация опросника, адаптация опросника, юзабилити, человек-цифровое взаимодействие

## Введение

Чем больше новые технологии проникают во все аспекты нашей жизни, тем актуальнее становится изучение специфики взаимодействия пользователя с цифровой средой и цифровыми интерфейсами [Глебоко, Горбунова, 2022; Гришанова, 2017; Horst, 2020]. К числу ключевых аспектов оценки пользовательских интерфейсов относят их удобство [Nielsen, 1996], которое может значительно влиять на удовлетворенность [Лайкова, 2016; Frøkjær et al., 2000], вовлеченность [Компаниец, Лызь, 2017; Kujala et al., 2005], продуктивность пользователя [Костин и др., 2013; Bevan, Macleod, 1994]. Таким образом, повышение качества цифрового интерфейса становится особенно важным в современном мире, где поток информации непрерывно растет и эффективное взаимодействие с цифровыми системами становится необходимым условием для выполнения повседневных задач.

Но чтобы выбрать инструмент для оценки пользовательского опыта, необходимо учитывать потенциальную значимость культурной специфики пользовательских ожиданий от интерфейса и пользовательского поведения при взаимодействии с ним. При этом большинство опросников, разработанных для измерения удобства интерфейсов, создавались в англоязычных странах, поэтому могут быть ограничены в применении в других культурных средах [Beaton et al., 2000]. Чтобы обеспечить экологическую чистоту исследований, такие опросники должны быть не просто переведены, но полноценно адаптированы для сохранения валидности инструмента на концептуальном уровне [Митина, 2022; Epstein et al., 2015].

Шкала удобства использования системы, или SUS (System Usability Scale), широко применяется для оценки удобства пользовательских интерфейсов [Bangor et al., 2008]. С помощью нее успешно оценили удовлетворенность и вовлеченность пользователей различных систем, включая веб-сайты [Brooke, 2013], программное обеспечение [Orfanou et al., 2015] и мобильные приложения [Kaaya et al., 2019]. Надежность и валидность SUS подтверждены в различных областях и для различных групп пользователей, что делает ее ценным инструментом [Bangor et al., 2008; Gao et al., 2020]. Широкое применение SUS находит и в российских юзабилити-исследованиях (по большей части коммерческих), но в формате простого перевода с английского. Это ставит методологическую проблему, связанную с валидностью и надежностью используемого опросника.

В этой статье описан процесс адаптации SUS для русскоязычной аудитории с учетом лингвистических и культурных особенностей группы. Приводится подробное описание процесса

Косова Е.М., Глебоко Н.Р., Горбунова Е.С. Адаптация опросника System Usability Scale (SUS) подготовки перевода текста опросника, сбора и анализа данных, валидации итоговой структуры русскоязычной версии опросника. Особое внимание уделяется факторной структуре SUS и ее последствиям для оценки пользовательских интерфейсов. Эта работа вносит вклад в развитие литературы по пользовательским интерфейсам и представляет собой полезный инструмент для исследователей и практиков.

## Что такое юзабилити

Прежде чем перейти к непосредственному анализу System Usability Scale (SUS), важно четко определить концепт, измеряемый данным опросником, – юзабилити. В широком смысле юзабилити представляет собой научную и прикладную дисциплину, занимающуюся повышением эффективности, производительности и удобства использования различных средств деятельности [Jordan, 2020]. В этом контексте юзабилити не следует путать и отождествлять с пользовательским опытом (user experience, UX), который ориентирован на субъективные аспекты взаимодействия пользователя с интерфейсом [Nielsen, 1999]. В узком смысле юзабилити определяется как способность продукта обеспечивать пользователям эффективное выполнение задач и достижение конкретных целей, что приводит к повышению производительности и уровня удовлетворения от его использования [Jordan, 2020].

Практическое применение принципов юзабилити связано с проектированием удобных и понятных интерфейсов. Исследования показывают, что высокий уровень юзабилити коррелирует с более частым использованием конкретных сайтов или приложений, что способствует росту доходов компаний-разработчиков [Bleijenbergh et al., 2018]. Более того, хороший уровень юзабилити формирует доверие к цифровым интерфейсам и может рассматриваться как инструмент для создания и укрепления онлайн-доверия [Косова, Горбунова, 2023]. Наконец, фундаментальная значимость изучения юзабилити обусловлена необходимостью более глубокого анализа специфики работы когнитивных механизмов человека при взаимодействии с цифровой средой.

## *Методы юзабилити*

Исследования в области юзабилити включают в себя разнообразные методы для оценки и улучшения интерфейсов. Основной из них – юзабилити-тестирование, при котором пользователи взаимодействуют с интерфейсом посредством выполнения релевантных заданий, а исследователи наблюдают и фиксируют их действия, собирают обратную связь от исполнителя. Сбор данных в реальном времени позволяет выявить конкретные проблемы юзабилити, такие

Косова Е.М., Глебко Н.Р., Горбунова Е.С. Адаптация опросника System Usability Scale (SUS) как сложности в навигации и уровень удовлетворенности пользователей [Bastien, 2010; Cooke, 2010].

Экспертные оценки – часто применяемый метод юзабилити, включающий оценку интерфейсов экспертами по установленным эвристикам [Botella et al., 2014]. Такие оценки дают значимые идеи, однако в основном их нельзя назвать однозначно репрезентативными: они могут не охватывать всего разнообразия пользовательских опытов и впечатлений. Именно поэтому экспертное мнение корректнее применять в связке с другими методами.

Наконец, опросники также стали неотъемлемыми инструментами в современных исследованиях юзабилити, служа структурированными средствами для сбора количественных данных о восприятии пользователями интерфейсов [Kirakowski, 1994]. В частности, они используются для оценки субъективных аспектов юзабилити, таких как обучаемость, эффективность и удовлетворенность. Данный метод привлекателен своей масштабируемостью и возможностью генерации стандартизированных количественных данных [Assila, Ezzedine, 2016]. Это повышает статистическую строгость исследований, позволяя делать значимые выводы о том, насколько система удобна для пользователей [Lewis, 2014]. Более того, опросники – универсальный инструмент, который может быть адаптирован к различным контекстам и дать исследователям возможность формулировать вопросы в соответствии с конкретными аспектами юзабилити или целевыми группами пользователей [Assila, Ezzedine, 2016]. Однако стоит признать их ограничения, такие как потенциальные искажения, связанные с самоотчетностью [Hornbæk, 2006]. Комбинирование количественных выводов из опросников с качественными результатами других методов обеспечивает глубокое понимание юзабилити, помогая обдуманно улучшать интерфейсы. Для обеспечения широты применения опросник должен быть не просто качественно переведен на другой язык, но и корректно адаптирован с учетом культурных особенностей респондентов. С целью расширения методологического аппарата изучения поведения русскоязычных пользователей было принято решение адаптировать один из самых известных опросников в юзабилити – System Usability Scale.

## Опросник System Usability Scale (SUS)

Шкала удобства использования системы – опросник, широко применяемый для оценки пользователем опыта взаимодействия с различными интерфейсами. Впервые он был представлен Джоном Бруком в 1986 году [Brooke, 1986] как быстрый и простой способ оценки удобства использования широкого спектра систем, однако большее распространение получила версия

Косова Е.М., Глебка Н.Р., Горбунова Е.С. Адаптация опросника System Usability Scale (SUS) 1996 года [Brooke, 1996]. Опросник SUS состоит из десяти вопросов-суждений (пример перевода приведен в таблице 1), каждый из которых оценивается по пятибалльной шкале Лайкерта от «Категорически не согласен» до «Категорически согласен». Вопросы предназначены для оценки субъективных впечатлений пользователей об удобстве использования системы, таких как простота использования, целостность системы и общая удовлетворенность от ее использования. Вопросы делятся на две тональные категории: под нечетными номерами приведены позитивные суждения, под четными – негативные. Подсчет результатов организован так: вклад позитивных пунктов оценивается как положение шкалы минус 1; вклад негативных пунктов оценивается как 5 минус положение шкалы. Например, если в вопросе 1 (позитивное суждение) пользователь выставляет балл, равный 5, то при подсчете результатов вклад этого пункта будет оценен как 4 (т.к.  $5 - 1 = 4$ ). Аналогично, если в вопросе 2 (негативное суждение) пользователь выставляет балл, равный 5, то при подсчете результатов вклад этого пункта будет оценен как 0 (т.к.  $5 - 5 = 0$ ). Полученные значения по всем шкалам суммируются, результат умножается на 2,5. Общее значение SUS может лежать в диапазоне от 0 до 100. Среднее значение SUS по оценке 500 исследований составляет 68 (Sauro J. Measuring Usability with the System Usability Scale (SUS). URL: <https://measuringu.com/sus/>) – любое значение выше может считаться хорошим показателем удобства системы. Полную версию опросника на английском языке можно найти в статье Брука [Brooke, 1996]. Наша методика с адаптированным переводом предоставляется по запросу на электронную почту авторов.

**Таблица 1**

Шкала удобства использования системы (SUS), пример перевода

N	Оригинальные формулировки [Brooke, 1996]	Адаптация
1	I think that I would like to use this system frequently.	Я думаю, что мне хотелось бы часто использовать эту систему.
2	I found the system unnecessarily complex.	Система показалась мне излишне сложной.

Опросник SUS относительно короток и прост в применении, а также стабильно демонстрирует высокую надежность [Bangor et al., 2008; Finstad, 2010; Kortum, Sorber, 2015]. В то же время вокруг его факторной структуры ведется активная научная дискуссия. Выделяется несколько основных паттернов:

Косова Е.М., Глебоко Н.Р., Горбунова Е.С. Адаптация опросника System Usability Scale (SUS)

1. *Однофакторная структура*. Предложена Джоном Бруком [Brooke, 1996], однако она почти не находит подтверждений сегодня.
2. *Двухфакторная тональная структура* [Borsci et al., 2015; Lewis, Sauro, 2017]. Разделение по факторам совпадает с разделением по тональной окраске вопроса (позитивная или негативная); соответственно, к Фактору 1 относятся Q1, Q3, Q5, Q7, Q9; к Фактору 2 относятся Q2, Q4, Q6, Q8, Q10. Периодически отдельные вопросы могут выпадать из этой структуры при сохранении общего принципа [Kortum, Sorber, 2015; Sauro, Lewis, 2011].
3. *Двухфакторная семантическая структура* [Bangor et al., 2008; Lewis, Sauro, 2009]. Факторная структура позволяет выделить две смысловые шкалы: «Полезность» (Usability) и «Изучаемость» (Learnability). К Фактору 1 («Полезность») при этом относятся все вопросы, кроме Q4 и Q10; к Фактору 2 («Изучаемость») относятся Q4 и Q10.

Некоторые исследователи [Borsci et al., 2015] объяснили такую разницу в обнаруживаемых факторных структурах разницей в опытности пользователя, однако воспроизвести результаты не удалось [Lewis et al., 2015].

Стоит отметить, что в русскоязычном пространстве уже предпринималась попытка адаптации опросника SUS UX-агентством Юзетикс, однако в связи с приостановкой деятельности компании материалы адаптации более недоступны широкой аудитории. По этой причине, а также потому, что в научной среде адаптация опросника на русский язык прежде не проводилась, возникает необходимость в формировании инструментария для оценки юзабилити на русском языке. Закрывать этот пробел позволяет проведенная нами адаптация опросника SUS.

## Методология адаптации опросника SUS

Для адаптации была выбрана переизданная версия SUS [Brooke, 1996]. Перевод опросника на русский язык производился по методологии, предложенной Доркас Битон и коллегами [Beaton et al., 2000] для кросс-культурной адаптации опросников модели самоотчета. Аналогичный метод был использован и в других адаптациях SUS [Sharfina, Santoso, 2016]. Процесс перевода был декомпозирован на пять шагов:

1. Первичный перевод с оригинальной англоязычной версии на целевой русский язык выполнялся параллельно и независимо двумя переводчиками, для которых целевой язык был родным.

2. Получившиеся на первом этапе переводы были объединены и синтезированы. Этот шаг позволил разрешить индивидуальные вопросы и замечания.
3. Два переводчика, для которых родным был английский язык, независимо выполнили обратный нативный перевод синтезированного русскоязычного текста опросника.
4. Результаты переводов были проанализированы и скорректированы с учетом комментариев и вопросов, сформулированных ранее.
5. Была проведена предварительная апробация опросника на небольшой группе нативных респондентов (11 участников; из них 5 женщин; средний возраст = 27,5 лет). В ходе тестирования участники сначала заполнили анкету, а затем были проинтервьюированы на предмет того, как именно они поняли каждый вопрос и что конкретно имели в виду, давая на него ответ.

В исследовании приняли участие 657 респондентов (359 женщин, средний возраст = 30,5, StD = 9,35). Набор респондентов производился через сервис Яндекс.Толока (оплата составляла 150 руб.). В качестве критериев подбора указывались высокое знание русского языка (сданный на платформе тест), регион Россия и ПК как единственно допустимое устройство для выполнения заданий. Риски, связанные с онлайн-характером исследования, смягчались путем дополнительной проверки качества выполнения специальных внедренных заданий на взаимодействие с сайтом (например: найти определенную информацию, вызвать определенную ошибку и т.д.). Изначальное количество исполнителей составило 1776 человек, однако в финальный пул респондентов попали исполнители, корректно выполнившие как минимум 3 из 8 заданий.

Тестирование проводилось на базе веб-сайта подписочного сервиса (аналоги на российском рынке: Яндекс Плюс, МТС Premium, Газпром Бонус, Tinkoff Pro и т.д.). Платформа была выбрана в соответствии с такими критериями, как сравнительно невысокая известность данного конкретного сайта; большое количество встроенного и «спрятанного» функционала и контента (чтобы выполнить задания на сайте, пользователям приходилось исследовать несколько разделов и искать информацию в большом массиве текста); одновременно типовой (визуально) и непривычный (структурно) характер интерфейса – именно таким веб-сайтам нередко требуется оценка юзабилити, что делает платформу релевантным выбором для тестирования соответствующих опросников.

Перед прохождением опросника респондентам предлагалось заполнить демографическую анкету и ознакомиться с платформой, выполнив на ней 8 заданий: например, на поиск



Косова Е.М., Глебоко Н.Р., Горбунова Е.С. Адаптация опросника System Usability Scale (SUS) информации (определить стоимость выпуска виртуальной карты; отметить всех партнеров сервиса и ответить на вопрос, включены ли в подписку конкретные сервисы; определить количество категорий специальных предложений и количество городов, в которых сервис работает; найти максимальный размер кешбэка по виртуальной карте), на взаимодействие с интерактивными элементами платформы (с помощью встроенного калькулятора рассчитать размер экономии вымышленного персонажа) или на вызывание определенной ошибки (ввести заданные символы в поле логина и описать ответ сервиса). После выполнения заданий респонденты переходили к опроснику и последовательно отвечали на вопросы переведенной русскоязычной версии.

Данные анализировались с помощью Python v3.7.15. В качестве метрики проверки надежности теста использовался коэффициент альфа Кронбаха по аналогии со схожими исследованиями [Lourenço et al., 2022; Marzuki et al., 2018; Shield, Kukulska-Hulme, 2006]. Использование этого коэффициента также рекомендовано для оценки надежности опросников в социальных науках [Bolarinwa, 2015]. Факторная структура опросника оценивалась в несколько этапов. В первую очередь был проведен эксплораторный факторный анализ (EFA). Необходимость в нем диктовалась отсутствием в академической среде консенсуса о факторной структуре оригинальной SUS. Далее для проверки выявленных на первом этапе гипотез был проведен конфирматорный факторный анализ (CFA).

Эксплораторный факторный анализ включал три этапа: вначале осуществлялся факторный анализ по методу минимальных остатков (MinResFA), далее для подтверждения факторной структуры и ее устойчивости к разным методам анализа дополнительно проводились факторный анализ по методу максимального правдоподобия (MLFA), а также анализ главных компонент (PCA) [Lewis, Sauro, 2009, 2017]. Конфирматорный факторный анализ проводился в эмуляторе R в Python v3.7.15 с помощью функции lavaan v0.6.15 в несколько этапов: первоначально была повторно протестирована гипотеза, выявленная посредством эксплораторного факторного анализа; далее были дополнительно протестированы другие модели факторной структуры опросника SUS, наиболее часто встречающиеся в литературе.

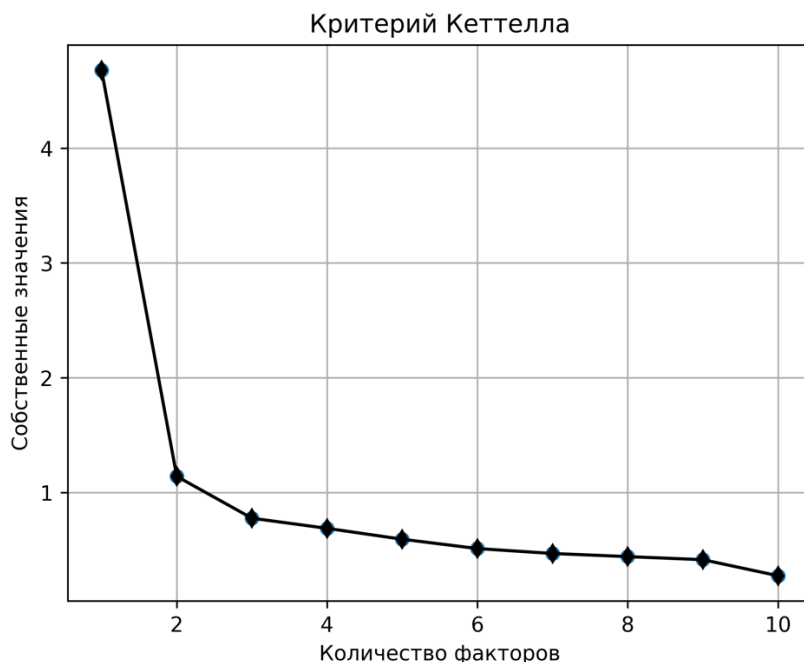
## Анализ данных и результаты

Для того чтобы убедиться в возможности проведения факторного анализа, был рассчитан критерий Бартлетта [Bartlett, 1937], предназначенный для сравнения наблюдаемой корреляционной матрицы с матрицей идентичности. Полученное значение  $p < ,001$  интерпретируется как



Косова Е.М., Глебоко Н.Р., Горбунова Е.С. Адаптация опросника System Usability Scale (SUS) статистически значимое и свидетельствует о допустимости факторного анализа. В качестве дополнительной предварительной проверки на допустимость факторного анализа была рассчитана мера адекватности выборки Кайзера – Мейера – Олкина (КМО) [Kaiser, Rice, 1974], оценивающая долю дисперсии среди всех наблюдаемых переменных. Показатель КМО = ,987, что также говорит о допустимости факторного анализа.

Для первичного определения количества факторов на соответствующей половине выборки был использован критерий Кайзера [Kaiser, 1960]. Собственные значения (eigenvalues) составили 4,679; 1,142; 0,777; 0,689; 0,594; 0,513; 0,470; 0,443; 0,416; 0,276. Только два из них превысили 1, следовательно, было принято решение расценивать структуру данных как двухфакторную. На рис. 1 также представлена визуальная репрезентация предварительного анализа по критерию Кеттелла [Cattell, 1966].



**Рис. 1.** Результаты теста Кеттелла.

Эксплораторный факторный анализ проводился тремя различными способами параллельно: факторный анализ по методу минимальных остатков (MinResFA), факторный анализ по методу максимального правдоподобия (MLFA) и анализ главных компонент (PCA). Во всех трех случаях для упрощения интерпретации использовалось ортогональное вращение факторов варимакс, направленное на максимизацию дисперсии [Lewis, Sauro, 2017]. Такой трехчастный подход позволил убедиться в том, что факторная структура опросника устойчива к использованию различных методов анализа. В таблице 2 представлены веса, полученные в результате

Косова Е.М., Глебоко Н.Р., Горбунова Е.С. Адаптация опросника System Usability Scale (SUS) анализа по трем методам; полужирным шрифтом выделены более значимые по модулю показатели в каждой паре.

Следует отметить, что все три метода показали консистентное разбиение переменных по двум факторам. К фактору 1, таким образом, были отнесены вопросы под нечетными номерами, к фактору 2 – вопросы под четными (зеркально для PCA). При этом вопрос 6 («Мне показалось, что эта система слишком непоследовательна») последовательно отличается крайне небольшой разницей в весах между факторами, равно как и вопрос 8 («Система показалась мне очень неудобной в использовании») в результатах обоих факторных анализов, но не PCA.

**Таблица 2**

Результаты трехчастного факторного анализа (факторные нагрузки)

Вопрос	MinResFA1	MinResFA2	MLFA1	MLFA2	PCA1	PCA2
Q1	<b>0,587</b>	-0,068	<b>0,568</b>	-0,067	-0,040	<b>0,861</b>
Q2	-0,394	<b>0,631</b>	-0,423	<b>0,611</b>	<b>0,574</b>	-0,439
Q3	<b>0,686</b>	-0,432	<b>0,704</b>	-0,415	-0,430	<b>0,623</b>
Q4	-0,112	<b>0,623</b>	-0,107	<b>0,645</b>	<b>0,329</b>	-0,220
Q5	<b>0,617</b>	-0,204	<b>0,601</b>	-0,203	-0,223	<b>0,631</b>
Q6	-0,480	<b>0,486</b>	-0,473	<b>0,477</b>	<b>0,578</b>	-0,536
Q7	<b>0,646</b>	-0,389	<b>0,677</b>	-0,365	-0,335	<b>0,549</b>
Q8	-0,331	<b>0,390</b>	-0,332	<b>0,387</b>	<b>1,206</b>	-0,004
Q9	<b>0,617</b>	-0,386	<b>0,629</b>	-0,372	-0,374	<b>0,649</b>
Q10	-0,220	<b>0,723</b>	-0,237	<b>0,711</b>	<b>0,402</b>	-0,262

В рамках конфирматорного факторного анализа были протестированы три гипотезы: тональная модель, где факторы разбиваются по четности/нечетности вопросов (соответствует результатам эксплораторного факторного анализа), первоначальная однофакторная модель, предложенная автором опросника, и семантическая модель, поддерживаемая рядом

Косова Е.М., Глебоко Н.Р., Горбунова Е.С. Адаптация опросника System Usability Scale (SUS) исследователей. Сравнительный анализ результатов конфирматорного факторного анализа представлен в таблице 3.

**Таблица 3**

Сравнительный конфирматорный анализ моделей SUS

Метрики	Тональная модель	Однофакторная модель	Семантическая модель
Npar	51	50	51
X2 (df)	120,828 (34)	192,606 (35)	118,073 (34)
P-value	,000	,000	,000
CFI	,995	,990	,995
TLI	,993	,988	,993
RMSEA (CI)	,062 (.051; ,095)	,083 (.072; ,109)	,061 (.050; ,084)
SRMR	,048	,062	,050

*Примечания.* Npar – число параметров; df – число степеней свободы; CFI – индекс сравнительной пригодности (Comparative Fit Index), TLI – индекс Такера – Льюиса (Tucker Lewis Index), RMSEA – среднеквадратичная ошибка аппроксимации; CI – 90-процентный доверительный интервал; SRMR – стандартизированный среднеквадратичный остаток.

Согласно таблице, двухфакторные модели – тональная и семантическая – имеют приемлемое соответствие по ключевым метрикам (т.е.  $CFI \geq ,95$ ,  $TLI \geq ,95$ ,  $SRMR \leq ,08$ ). Оригинальная однофакторная модель проходит по критериям соответствия CFI и TLI, однако имеет слишком высокий показатель RMSEA, что можно трактовать как низкое соответствие модели данным. При сравнении двух двухфакторных моделей видно, что семантическая показывает чуть лучшие результаты по RMSEA (.061 против ,062), а тональная – по SRMR (.048 против ,50), однако разница между показателями достаточно невелика. Для проверки были проведены сравнения моделей по латентным переменным (таблицы 4 и 5).

**Таблица 4**

Латентные переменные для семантической модели

	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z )	Std.lv	Std.all
F1						
Q1	1,000				0,548	0,548
Q2	-1,472	0,079	-18,529	0,000	-0,807	-0,807
Q3	1,607	0,083	19,381	0,000	0,881	0,881
Q5	1,238	0,075	16,547	0,000	0,679	0,679
Q6	-1,383	0,075	-18,357	0,000	-0,758	-0,758
Q7	1,535	0,081	18,857	0,000	0,841	0,841
Q8	-1,188	0,070	-17,010	0,000	-0,651	-0,651
Q9	1,465	0,078	18,711	0,000	0,803	0,803
F2						
Q4	1,000				0,756	0,756
Q10	1,265	0,065	19,548	0,000	0,956	0,956
Covariances						
F1 ~ F2	-0,324	0,026	-12,628	0,000	-0,781	-0,781

*Примечания.* Estimate – оценка параметра модели; Std.Err – стандартная ошибка; z-value – оценка параметра, поделенная на его стандартную ошибку; P(>|z|) (p-value) – вероятность получить такое или большее z-значение, если нулевая гипотеза верна; Std.lv – стандартизированная оценка коэффициента нагрузки относительно латентных факторов; Std.all – стандартизированные оценки коэффициентов, учитывая всю информацию о путях модели; Covariances – ковариации.

**Таблица 5**

Латентные переменные для тональной модели

	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z )	Std.lv	Std.all
F1						
Q1	1,000				0,559	0,559
Q3	1,616	0,083	19,396	0,000	0,904	0,904
Q5	1,237	0,075	16,597	0,000	0,692	0,692
Q7	1,530	0,081	18,966	0,000	0,856	0,856
Q9	1,460	0,078	18,791	0,000	0,817	0,817
F2						
Q2	1,000				0,846	0,846
Q4	0,814	0,036	22,427	0,000	0,688	0,688
Q6	0,935	0,024	38,530	0,000	0,790	0,790
Q8	0,802	0,028	28,718	0,000	0,678	0,678
Q10	0,979	0,033	30,090	0,000	0,828	0,828
Covariances						
F1 ~ F2	-0,413	0,027	-15,351	0,000	-0,872	-0,872

*Примечания.* Estimate – оценка параметра модели; Std.Err – стандартная ошибка; z-value – оценка параметра, деленная на его стандартную ошибку; P(>|z|) (p-value) – вероятность получить такое или большее z-значение, если нулевая гипотеза верна; Std.lv – стандартизированная оценка коэффициента нагрузки относительно латентных факторов; Std.all – стандартизированные оценки коэффициентов, учитывая всю информацию о путях модели; Covariances – ковариации.

Факторные нагрузки – связь латентных переменных (факторов) с наблюдениями (вопросами) – достаточно высоки и значимы в рамках обеих моделей (см. столбцы Std.all и P(>|z|))

Косова Е.М., Глебоко Н.Р., Горбунова Е.С. Адаптация опросника System Usability Scale (SUS) соответственно). При этом в рамках семантической модели заметны аномалии: для латентной переменной F1 вопросы 2, 6 и 8 демонстрируют «отрицательную» нагрузку. Интересно, что во время эксплораторного анализа по методам MinResFA и MLFA вопросы 6 и 8 демонстрировали наименьшую разницу в весах между факторами по модулю.

В свою очередь, тональная модель (таблица 5) отображает факторную нагрузку более корректно. В ней факторы различаются по тональности – нечетные вопросы имеют позитивную тональность, а четные вопросы – негативную, при этом они часто обратны друг для друга. В рамках каждого фактора все вопросы имеют положительную факторную нагрузку, не демонстрируя аномального поведения. Также для обеих моделей наблюдается достаточно высокая статистически значимая отрицательная корреляция между факторами ( $-0,781$  для семантической модели и  $-0,872$  для тональной модели): предполагается, что увеличение значения одного фактора сопровождается уменьшением значения второго. Семантическая модель предполагает разбиение SUS на субшкалы «Полезность» и «Изучаемость», и нелогично, что высокое значение по одной шкале будет сопровождаться низким значением по другой. Напротив, для тональной модели отрицательная корреляция между факторами более логична и оправдана: чем лучше пользователь оценивает сайт с точки зрения юзабилити, тем более высокую оценку он будет давать в ответ на позитивно окрашенные нечетные вопросы и тем более низкую оценку – в ответ на негативно окрашенные четные вопросы. Таким образом, именно тональная модель представляется нам наиболее подходящей для анализа и интерпретации опросника SUS.

Для выбранной тональной модели была проведена оценка надежности опросника с использованием коэффициента альфа Кронбаха [Cronbach, 1951]. Результаты расчетов для каждого фактора приведены в таблице 6. В случае анализа опросника целиком коэффициент  $\alpha$  принимает отрицательное значение, что свидетельствует о непоследовательном кодировании и о наличии в структуре опросника элементов, относящихся к различным измерениям. Поскольку на предыдущих этапах анализа мы пришли к выводу о наличии в опроснике двух факторов, мы также рассчитали коэффициент Кронбаха для этих факторов по отдельности. Для обоих значения  $\alpha > ,7$ , что может трактоваться как достаточная или даже хорошая согласованность вопросов, а также как косвенное свидетельство в пользу двухфакторной структуры опросника.

**Таблица 6**

Тест надежности Кронбаха

	Опросник целиком	F1	F2
Количество элементов	10	5	5
$\alpha$	-,017	,816	,763

## Обсуждение результатов и выводы

Целью настоящего исследования была адаптация System Usability Scale (SUS) на русский язык для получения валидного и надежного инструмента измерения опыта работы пользователя с интерфейсами. Результаты показали, что адаптированная версия SUS обладает хорошими психометрическими свойствами, в том числе высокой внутренней согласованностью факторов опросника (коэффициент альфа Кронбаха для F1 = ,816, для F2 = ,763).

Важный момент, который необходимо учитывать при обсуждении шкалы SUS, – ее факторная структура. Она, несмотря на высокую популярность опросника, остается предметом как академических дебатов, так и споров среди практикующих специалистов в области юзабилити. Изначально SUS была разработана как однофакторный опросник, оценивающий удобство использования системы. Однако последующие исследования пришли к выявлению преимущественно двухфакторной структуры шкалы, при этом семантическое содержание факторов по-прежнему остается предметом дискуссий.

Проведенная нами адаптация SUS подтвердила двухфакторную структуру опросника, соответствующую тональной модели, при которой вопросы-высказывания, сформулированные в позитивной и негативной тональности (вопросы под нечетными и четными номерами соответственно), относятся к разным факторам. К сожалению, подобная структура не поддерживает выделение в опроснике самостоятельных семантически значимых шкал, таких как «Полезность»/«Изучаемость» (Usability/Learnability).

Стоит также отметить, что вопросы 6 и 8 выпали из принятой факторной структуры по результатам эксплораторного факторного анализа (но не анализа методом главных компонент, или PCA) из-за незначительной разницы в весах между факторами (менее 0,5). Тем не менее эта особенность результатов не противоречит интерпретации различия факторов, основанной на



Косова Е.М., Глебоко Н.Р., Горбунова Е.С. Адаптация опросника System Usability Scale (SUS) принципе позитивно-негативной окраски вопросов, и соответствует выводам других исследователей [Kortum, Sorber, 2015].

Существует мнение [Barnette, 2000], будто к тональной двухфакторной структуре следует относиться с особой осторожностью, так как она потенциально свидетельствует о том, что респонденты заполняли опросник небрежно, не обращая внимание на реверсивные формулировки вопросов. Чтобы нивелировать влияние этого фактора в условиях проведения онлайн-эксперимента, перед началом заполнения переведенной версии SUS респонденты выполняли ряд простых заданий на знакомство с интерфейсом (искали определенную информацию, вызывали некоторые ошибки при заполнении форм и т.п.). В финальную выборку попали только те респонденты, которые успешно справились минимум с тремя из восьми заданий. Такая фильтрация позволяет не учитывать в анализе данных ответы респондентов, невнимательно или недобросовестно отвечавших на вопросы. Кроме того, обеспечивается разносторонний опыт взаимодействия пользователей с системой, на основании которого они выносят суждения и оценивают юзабилити платформы. В целом подобную методику контроля рисков можно использовать и при проведении UX-исследований в реальной жизни. Важно также отметить, что полученные нами результаты согласуются с последними исследованиями в этой области [Borsci, 2015; Kortum, Sorber, 2015; Lewis, Sauro, 2017], равно как и с иными адаптациями на другие языки [Blažica, Lewis, 2015; Demirkol, Şeneler, 2018].

Один из значимых аспектов, которые необходимо учитывать при исследовании пользовательского опыта взаимодействия с интерфейсом, – лингвистическая и культурная специфика респондентов [Shield, Kukulska-Hulme, 2006]. В контексте относительно нового направления когнитивной психологии пользовательских интерфейсов в России существует ограниченное количество валидизированных опросников для измерения пользовательского опыта. Поэтому важно адаптировать зарубежные инструменты к языковому и культурному контексту респондентов. Наше исследование предоставляет валидный и надежный инструмент для измерения удобства использования системы в среде русскоязычных пользователей.

В рамках данного исследования адаптация SUS проводилась на материалах веб-интерфейса, однако применение Шкалы удобства использования системы не ограничивается исключительно сайтами. В литературе также описан опыт успешного применения англоязычной версии SUS для оценки юзабилити программного обеспечения [Orfanou et al., 2015] и мобильных приложений [Kaaya et al., 2019]. Поскольку адаптированная версия опросника имеет

Косова Е.М., Глебоко Н.Р., Горбунова Е.С. Адаптация опросника System Usability Scale (SUS) психометрические качества, аналогичные оригиналу, мы склонны предполагать, что его использование для оценки юзабилити указанных типов систем в полной мере допустимо.

Также необходимо подчеркнуть, что Шкала удобства использования системы, по всей видимости, измеряет только один аспект пользовательского опыта, а именно удобство использования системы с точки зрения пользователя. Однако другие аспекты взаимодействия с системой, такие как обучаемость, эффективность, удовлетворенность и вовлеченность, также играют важную роль в понимании характера интеракции пользователя с интерфейсами. В связи с этим необходимо работать над адаптацией других методов оценки интерфейсов – ак мы расширим инструментарий когнитивной психологии пользователя цифровых систем и получим возможность более детально и полно изучать, как человек взаимодействует с цифровой средой, в том числе интерфейсами, и как оценивает такое взаимодействие.

Адаптированная версия SUS представляет собой валидный и надежный инструмент для измерения удобства использования системы в среде русскоязычных пользователей. Эта работа вносит вклад в адаптацию и валидизацию иностранных инструментов к языковому и культурному контексту респондентов, что крайне важно для обеспечения валидности и экологической чистоты исследований. Однако ограничения SUS [Sauro, Lewis, 2011] в измерении других аспектов пользовательского опыта и противоречивая факторная структура опросника свидетельствуют о необходимости дальнейших исследований для разработки более полных и точных показателей пользовательского опыта работы с интерфейсами.

## Финансирование

Исследование выполнено в рамках программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ 2024.

## Литература

Глебоко Н.Р., Горбунова Е.С. «Синдром утенка»: как взаимодействие с интерфейсом влияет на возникновение когнитивных искажений. Психологические исследования, 2022, 15(85), 4. doi:10.54359/ps.v15i85.1274

Гришанова Т.В. Роль и значение компьютерных технологий в жизни современного человека. Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Информационные технологии, 2017, No. 1, 62–64.

Косова Е.М., Глебоко Н.Р., Горбунова Е.С. Адаптация опросника System Usability Scale (SUS) Компаниец В.С., Лызь А.Е. Эргодизайн пользовательского интерфейса: методы юзабилити-исследований. *Инженерный вестник Дона*, 2017, 46(3), 56.

Косова Е.М., Горбунова Е.С. Как подсказки веб-интерфейса индуцируют онлайн-доверие: обзор литературы. *Психологические исследования*, 2023, 16(87), 7. doi:10.54359/ps.v16i87.1353

Костин А.Н., Сатин Д.К., Голиков Ю.Я. Отечественная инженерная психология и юзабилити: приоритеты действительные и мнимые. *Психологический журнал*, 2013, 34(4), 109–112.

Лайкова А.А. Юзабилити сайта: принципы и методы оценки. *Актуальные проблемы авиации и космонавтики*, 2016, 2(12), 745–747.

Митина О.В. Разработка и адаптация психологических опросников. М.: Смысл, 2022.

Assila A., Ezzedine H., de Oliveira K.M. Standardized usability questionnaires: Features and quality focus. *Electronic Journal of Computer Science and Information Technology*, 2016, 6(1), 15–31.

Bangor A., Kortum P.T., Miller J.T. An empirical evaluation of the system usability scale. *Intl. Journal of Human–Computer Interaction*, 2008, 24(6), 574–594. doi:10.1080/10447310802205776

Barnette J.J. Effects of stem and Likert response option reversals on survey internal consistency: If you feel the need, there is a better alternative to using those negatively worded stems. *Educational and psychological measurement*, 2000, 60(3), 361–370. doi:10.1177/00131640021970592

Bartlett M.S. Properties of sufficiency and statistical tests. *Proceedings of the Royal Society of London. Series A-Mathematical and Physical Sciences*, 1937, 160(901), 268–282. doi:10.1098/rspa.1937.0109

Bastien J.M.C. Usability testing: a review of some methodological and technical aspects of the method. *International journal of medical informatics*, 2010, 79(4), 18–23. doi:10.1016/j.ijmedinf.2008.12.004

Beaton D.E., Bombardier C., Guillemin F., Ferraz M.B. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine*, 2000, 25(24), 3186–3191. doi:10.1097/00007632-200012150-00014

- Косова Е.М., Глебоко Н.Р., Горбунова Е.С. Адаптация опросника System Usability Scale (SUS) Bevan N., Macleod M. Usability measurement in context. Behaviour & information technology, 1994, 13(1–2), 132–145. doi:10.1080/01449299408914592
- Blažica B., Lewis J.R. A slovene translation of the system usability scale: The SUS-SI. International Journal of Human-Computer Interaction, 2015, 31(2), 112–117. doi:10.1080/10447318.2014.986634
- Bleijenbergh I., Rouwette E.A.J.A., Van der Wal M.M., Korzilius H. Quality Criteria for Action Research: The importance of Usability of Research. Academy of Management Proceedings, 2018, 2018(1), 16684. doi:10.5465/AMBPP.2018.16684abstract
- Bolarinwa O.A. Principles and methods of validity and reliability testing of questionnaires used in social and health science researches. Nigerian Postgraduate Medical Journal, 2015, 22(4), 195–201. doi:10.4103/1117-1936.173959
- Borsci S., Federici S., Bacci S., Gnaldi M. Assessing user satisfaction in the era of user experience: Comparison of the SUS, UMUX, and UMUX-LITE as a function of product experience. International journal of human-computer interaction, 2015, 31(8), 484–495. doi:10.1080/10447318.2015.1064648
- Botella F., Alarcon E., Peñalver A. How to classify to experts in usability evaluation. Proceedings of the XV International Conference on Human Computer Interaction, 2014, No. 25, 1–4. doi:10.1145/2662253.2662278
- Brooke J. System usability scale (SUS): a quick-and-dirty method of system evaluation user information. Reading, UK: Digital equipment co ltd, 1986. No. 43, 1–7.
- Brooke J. SUS: a “quick and dirty” usability. Usability evaluation in industry, 1996, 189(3), 189–194.
- Brooke J. SUS: a retrospective. Journal of usability studies, 2013, 8(2), 29–40.
- Cattell R.B. The scree test for the number of factors. Multivariate behavioral research, 1966, 1(2), 245–276. doi:10.1207/s15327906mbr0102\_10

- Косова Е.М., Глебко Н.Р., Горбунова Е.С. Адаптация опросника System Usability Scale (SUS) Cooke L. Assessing concurrent think-aloud protocol as a usability test method: A technical communication approach. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 2010, 53(3), 202–215. doi:10.1109/TPC.2010.2052859
- Cronbach L.J. Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 1951, 16(3), 297–334. doi:10.1007/BF02310555
- Demirkol D., Şeneler Ç. A Turkish translation of the system usability scale: The SUS-TR. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2018, 11(3), 237–253.
- Epstein J., Santo R.M., Guillemin F. A review of guidelines for cross-cultural adaptation of questionnaires could not bring out a consensus. *Journal of clinical epidemiology*, 2015, 68(4), 435–441. doi:10.1016/j.jclinepi.2014.11.021
- Finstad K. The usability metric for user experience. *Interacting with computers*, 2010, 22(5), 323–327. doi:10.1016/j.intcom.2010.04.004
- Frøkjær E., Hertzum M., Hornbæk K. Measuring usability: are effectiveness, efficiency, and satisfaction really correlated? *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems*, 2000, 1–6 April, CHI Letters, 2(1), 345–352. doi:10.1145/332040.332455
- Gao M., Kortum P., Oswald F.L. Multi-language toolkit for the system usability scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 2020, 36(20), 1883–1901. doi:10.1080/10447318.2020.1801173
- Hornbæk K. Current practice in measuring usability: Challenges to usability studies and research. *International journal of human-computer studies*, 2006, 64(2), 79–102. doi:10.1016/j.ijhcs.2005.06.002
- Horst H.A. New media technologies in everyday life. In: H.A. Horst, D. Miller (Eds.), *Digital anthropology*. London: Routledge, 2020. pp. 61–79.
- Jordan P.W. *An introduction to usability*. London: CRC Press, 2020. doi:10.1201/9781003062769

Косова Е.М., Глебко Н.Р., Горбунова Е.С. Адаптация опросника System Usability Scale (SUS) Kaiser H.F. The application of electronic computers to factor analysis. Educational and psychological measurement, 1960, 20(1), 141–151. doi:10.1177/001316446002000116

Kaiser H.F., Rice J. Little jiffy, mark IV. Educational and psychological measurement, 1974, 34(1), 111–117. doi:10.1177/001316447403400115

Kaya A., Ozturk R., Gumussoy C.A. Usability measurement of mobile applications with system usability scale (SUS). Industrial Engineering in the Big Data Era: Selected Papers from the Global Joint Conference on Industrial Engineering and Its Application Areas, Springer International Publishing, 2018, 21–22 June, 2019, 389–400. doi:10.1007/978-3-030-03317-0\_32

Kirakowski J. The use of questionnaire methods for usability assessment. In: T. Boesser (Ed.), Measures and Methods for Quality of Use. Berlin: Springer Verlag, 1994.

Kortum P., Sorber M. Measuring the usability of mobile applications for phones and tablets. International Journal of Human-Computer Interaction, 2015, 31(8), 518–529. doi:10.1080/10447318.2015.1064658

Kujala S., Kauppinen M., Kojo T., Lehtola L. The role of user involvement in requirements quality and project success. 13th IEEE International Conference on Requirements Engineering (RE'05), 2005, 75–84. doi:10.1109/RE.2005.72

Lewis J.R. Usability: lessons learned... and yet to be learned. International Journal of Human-Computer Interaction, 2014, 30(9), 663–684. doi:10.1080/10447318.2014.930311

Lewis J.R., Sauro J. The factor structure of the system usability scale. Human Centered Design: First International Conference (HCD 2009), Springer Berlin Heidelberg, 2009, 94–103. doi:10.1007/978-3-642-02806-9\_12

Lewis J.R., Sauro J. Revisiting the factor structure of the System Usability Scale. Journal of Usability Studies, 2017, 12(4), 183–192.

Lewis J.R., Utesch B.S., Maher D.E. Measuring perceived usability: The SUS, UMUX-LITE, and AltUsability. International Journal of Human-Computer Interaction, 2015, 31(8), 496–505. doi:10.1080/10447318.2015.1064654

Косова Е.М., Глебко Н.Р., Горбунова Е.С. Адаптация опросника System Usability Scale (SUS)

Lourenço D.F., Carmona E.V., Lopes M.H.B.M. Translation and cross-cultural adaptation of the System Usability Scale to Brazilian Portuguese. *Aquichan*, 2022, 22(2). doi:10.5294/aqui.2022.22.2.8

Marzuki M.F.M., Yaacob N.A., Yaacob N.M. Translation, cross-cultural adaptation, and validation of the Malay version of the system usability scale questionnaire for the assessment of mobile apps. *JMIR human factors*, 2018, 5(2), e10308. doi:10.2196/10308

Nielsen J. Usability metrics: Tracking interface improvements. *IEEE software*, 1996, 13(6), 1–2. doi:10.1109/MS.1996.8740869

Nielsen J. *Designing web usability: The practice of simplicity*. Indianapolis (Indiana, USA): New riders publishing, 1999. doi:10.1007/s10209-022-00869-9

Orfanou K., Tselios N., Katsanos C. Perceived usability evaluation of learning management systems: Empirical evaluation of the System Usability Scale. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 2015, 16(2), 227–246. doi:10.19173/irrodl.v16i2.1955

Sauro J., Lewis J.R. When designing usability questionnaires, does it hurt to be positive? *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems*, 2011, 2215–2224. doi:10.1145/1978942.1979266

Sharfina Z., Santoso H.B. An Indonesian adaptation of the system usability scale (SUS). *2016 International conference on advanced computer science and information systems (ICACSIS)*, IEEE, 2016, 145–148. doi:10.1109/ICACSIS.2016.7872776

Shield L., Kukulska-Hulme A. Are language learning websites special? Towards a research agenda for discipline-specific usability. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 2006, 15(3), 349–369.



Косова Е.М., Глебко Н.Р., Горбунова Е.С. Адаптация опросника System Usability Scale (SUS)

Поступила в редакцию: 11 апреля 2024 г. Дата публикации: 24 августа 2024 г.

### Сведения об авторах

*Косова Екатерина Михайловна.* Сотрудник Научно-учебной лаборатории когнитивной психологии пользователя цифровых интерфейсов, Национальный исследовательский университет «Высшая Школа Экономики» (НИУ ВШЭ), Кривоколенный пер., д. 3, 101000 Москва, Российская Федерация.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-5642-7380>

E-mail: [ekatherine.kosova@gmail.com](mailto:ekatherine.kosova@gmail.com)

*Глебко Надежда Романовна.* Сотрудник Научно-учебной лаборатории когнитивной психологии пользователя цифровых интерфейсов, Национальный исследовательский университет «Высшая Школа Экономики» (НИУ ВШЭ), Кривоколенный пер., д. 3, 101000 Москва, Российская Федерация.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0592-677X>

E-mail: [nblebko@hse.ru](mailto:nblebko@hse.ru)

*Горбунова Елена Сергеевна.* Доцент факультета социальных наук департамента психологии, заведующая Научно-учебной лабораторией когнитивной психологии пользователя цифровых интерфейсов, Национальный исследовательский университет «Высшая Школа Экономики» (НИУ ВШЭ), Кривоколенный пер., д. 3, 101000 Москва, Российская Федерация.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3646-2605>

E-mail: [gorbunovaes@gmail.com](mailto:gorbunovaes@gmail.com)

### Ссылка для цитирования

Косова Е.М., Глебко Н.Р., Горбунова Е.С. Адаптация опросника System Usability Scale (SUS) на русскоязычной выборке. Психологические исследования. 2024. Т. 17, № 95. С. 2. URL: <https://psystudy.ru>

Адрес статьи: <https://doi.org/10.54359/ps.v17i95.1593>

***Kosova E.M.<sup>1</sup>, Glebko N.R.<sup>1</sup>, Gorbunova E.S.<sup>1</sup> Adaptation of the System Usability Scale (SUS) questionnaire for Russian-speaking respondents***

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

Психологические исследования 2024 Т 17 No. 95

<https://psystudy.ru>

23

The paper describes the methodology and presents the results of adapting the popular usability questionnaire System Usability Scale (SUS) for Russian-speaking users. The adaptation was carried out on a sample of 657 Internet users, Russian-speaking natives, based on the web interface of the subscription service. Since one of the most debatable issues in the context of SUS use is the factor structure of this questionnaire, a three-part exploratory factor analysis was conducted (sequentially, by the method of minimal residuals, by the method of maximum likelihood, and by principal component analysis). All the methods used unambiguously supported the two-factor structure of the questionnaire. Confirmatory factor analysis additionally compared the three most frequent factor models of the SUS in the literature: the original one-factor, two-factor semantic and two-factor tone models. According to the results, the latter displays factor loadings more adequately to the data. This model differentiates the highlighted factors by tonality: odd-numbered questions have positive tonality and even-numbered questions have negative tonality. Cronbach's reliability test also showed high consistency across the resulting questionnaire subscales ( $\alpha$  for F1 = .816;  $\alpha$  for F2 = .763). Thus, the adapted version of the SUS represents a valid and reliable measure of system usability for the Russian-speaking audience and can be used both by fundamental researchers of cognitive processes and the specifics of their manifestation when interacting with interfaces of various types, and by practitioners designing user-friendly interfaces.

**Keywords:** System Usability Scale, questionnaire translation, questionnaire validation, questionnaire adaptation, usability, human-digital interaction

## Funding

This paper is an output of a research project implemented as part of the Basic Research Program at the National Research University Higher School of Economics (HSE University).

## References

Assila A., Ezzedine H., de Oliveira K.M. Standardized usability questionnaires: Features and quality focus. *Electronic Journal of Computer Science and Information Technology*, 2016, 6(1), 15–31.

Bangor A., Kortum P.T., Miller J.T. An empirical evaluation of the system usability scale. *Intl. Journal of Human–Computer Interaction*, 2008, 24(6), 574–594. doi:10.1080/10447310802205776

Barnette J.J. Effects of stem and Likert response option reversals on survey internal consistency: If you feel the need, there is a better alternative to using those negatively worded stems. *Educational and psychological measurement*, 2000, 60(3), 361–370. doi:10.1177/00131640021970592

- Косова Е.М., Глебоко Н.Р., Горбунова Е.С. Адаптация опросника System Usability Scale (SUS) Bartlett M.S. Properties of sufficiency and statistical tests. Proceedings of the Royal Society of London. Series A-Mathematical and Physical Sciences, 1937, 160(901), 268–282. doi:10.1098/rspa.1937.0109
- Bastien J.M.C. Usability testing: a review of some methodological and technical aspects of the method. International journal of medical informatics, 2010, 79(4), 18–23. doi:10.1016/j.ijmedinf.2008.12.004
- Beaton D.E., Bombardier C., Guillemin F., Ferraz M.B. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. Spine, 2000, 25(24), 3186–3191. doi:10.1097/00007632-200012150-00014
- Bevan N., Macleod M. Usability measurement in context. Behaviour & information technology, 1994, 13(1–2), 132–145. doi:10.1080/01449299408914592
- Blažica B., Lewis J.R. A slovene translation of the system usability scale: The SUS-SI. International Journal of Human-Computer Interaction, 2015, 31(2), 112–117. doi:10.1080/10447318.2014.986634
- Bleijenbergh I., Rouwette E.A.J.A., Van der Wal M.M., Korzilius H. Quality Criteria for Action Research: The importance of Usability of Research. Academy of Management Proceedings, 2018, 2018(1), 16684. doi:10.5465/AMBPP.2018.16684abstract
- Bolarinwa O.A. Principles and methods of validity and reliability testing of questionnaires used in social and health science researches. Nigerian Postgraduate Medical Journal, 2015, 22(4), 195–201. doi:10.4103/1117-1936.173959
- Borsci S., Federici S., Bacci S., Gnaldi M. Assessing user satisfaction in the era of user experience: Comparison of the SUS, UMUX, and UMUX-LITE as a function of product experience. International journal of human-computer interaction, 2015, 31(8), 484–495. doi:10.1080/10447318.2015.1064648
- Botella F., Alarcon E., Peñalver A. How to classify to experts in usability evaluation. Proceedings of the XV International Conference on Human Computer Interaction, 2014, No. 25, 1–4. doi:10.1145/2662253.2662278

Косова Е.М., Глебоко Н.Р., Горбунова Е.С. Адаптация опросника System Usability Scale (SUS) Brooke J. System usability scale (SUS): a quick-and-dirty method of system evaluation user information. Reading, UK: Digital equipment co ltd, 1986. No. 43, 1–7.

Brooke J. SUS: a “quick and dirty” usability. Usability evaluation in industry, 1996, 189(3), 189–194.

Brooke J. SUS: a retrospective. Journal of usability studies, 2013, 8(2), 29–40.

Cattell R.B. The scree test for the number of factors. Multivariate behavioral research, 1966, 1(2), 245–276. doi:10.1207/s15327906mbr0102\_10

Cooke L. Assessing concurrent think-aloud protocol as a usability test method: A technical communication approach. IEEE Transactions on Professional Communication, 2010, 53(3), 202–215. doi:10.1109/TPC.2010.2052859

Cronbach L.J. Coefficient alpha and the internal structure of tests. Psychometrika, 1951, 16(3), 297–334. doi:10.1007/BF02310555

Demirkol D., Şeneler Ç. A Turkish translation of the system usability scale: The SUS-TR. Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 2018, 11(3), 237–253.

Epstein J., Santo R.M., Guillemain F. A review of guidelines for cross-cultural adaptation of questionnaires could not bring out a consensus. Journal of clinical epidemiology, 2015, 68(4), 435–441. doi:10.1016/j.jclinepi.2014.11.021

Finstad K. The usability metric for user experience. Interacting with computers, 2010, 22(5), 323–327. doi:10.1016/j.intcom.2010.04.004

Frøkjær E., Hertzum M., Hornbæk K. Measuring usability: are effectiveness, efficiency, and satisfaction really correlated? Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems, 2000, 1–6 April, CHI Letters, 2(1), 345–352. doi:10.1145/332040.332455

Gao M., Kortum P., Oswald F.L. Multi-language toolkit for the system usability scale. International Journal of Human-Computer Interaction, 2020, 36(20), 1883–1901. doi:10.1080/10447318.2020.1801173

Косова Е.М., Глебко Н.Р., Горбунова Е.С. Адаптация опросника System Usability Scale (SUS) Glebko N.R., Gorbunova E.S. The “baby duck syndrome”: how interaction with the interface affects the occurrence of cognitive biases. *Psychological Studies*, 2022, 5(85), 4. doi:10.54359/ps.v15i85.1274 (in Russian)

Grishanova T.V. The role and significance of computer technology in the life of modern man. *Bulletin of the educational consortium Central Russian University*, 2017, No. 1, 62–64. (in Russian)

Hornbæk K. Current practice in measuring usability: Challenges to usability studies and research. *International journal of human-computer studies*, 2006, 64(2), 79–102. doi:10.1016/j.ijhcs.2005.06.002

Horst H.A. New media technologies in everyday life. In: H.A. Horst, D. Miller (Eds.), *Digital anthropology*. London: Routledge, 2020. pp. 61–79.

Jordan P.W. *An introduction to usability*. London: CRC Press, 2020. doi:10.1201/9781003062769

Kaiser H.F. The application of electronic computers to factor analysis. *Educational and psychological measurement*, 1960, 20(1), 141–151. doi:10.1177/001316446002000116

Kaiser H.F., Rice J. Little jiffy, mark IV. *Educational and psychological measurement*, 1974, 34(1), 111–117. doi:10.1177/001316447403400115

Kaya A., Ozturk R., Gumussoy C.A. Usability measurement of mobile applications with system usability scale (SUS). *Industrial Engineering in the Big Data Era: Selected Papers from the Global Joint Conference on Industrial Engineering and Its Application Areas*, Springer International Publishing, 2018, 21–22 June, 2019, 389–400. doi:10.1007/978-3-030-03317-0\_32

Kirakowski J. The use of questionnaire methods for usability assessment. In: T. Boesser (Ed.), *Measures and Methods for Quality of Use*. Berlin: Springer Verlag, 1994.

Kompaniets V.S., Lyz A.E. Ergodesign of the user interface: usability research methods. *Engineering Bulletin of the Don*, 2017, 46(3), 56. (in Russian)

Косова Е.М., Глебка Н.Р., Горбунова Е.С. Адаптация опросника System Usability Scale (SUS) Kortum P., Sorber M. Measuring the usability of mobile applications for phones and tablets. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 2015, 31(8), 518–529. doi:10.1080/10447318.2015.1064658

Kosova E.M., Gorbunova E.S. Exploring web-interface clues inducing e-trust: literature review. *Psychological Studies*, 2023, 16(87), 7. doi:10.54359/ps.v16i87.1353 (in Russian)

Kostin A.N., Satin D.K., Golikov Yu.Ya. Domestic engineering psychology and usability: real and imaginary priorities. *Psychological journal*, 2013, 34(4), 109–112. (in Russian)

Kujala S., Kauppinen M., Kojo T., Lehtola L. The role of user involvement in requirements quality and project success. 13th IEEE International Conference on Requirements Engineering (RE'05), 2005, 75–84. doi:10.1109/RE.2005.72

Laykova A.A. Website usability: principles and methods of assessment. *Current problems of aviation and astronautics*, 2016, 2(12), 745–747. (in Russian)

Lewis J.R. Usability: lessons learned... and yet to be learned. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 2014, 30(9), 663–684. doi:10.1080/10447318.2014.930311

Lewis J.R., Sauro J. The factor structure of the system usability scale. *Human Centered Design: First International Conference (HCD 2009)*, Springer Berlin Heidelberg, 2009, 94–103. doi:10.1007/978-3-642-02806-9\_12

Lewis J.R., Sauro J. Revisiting the factor structure of the System Usability Scale. *Journal of Usability Studies*, 2017, 12(4), 183–192.

Lewis J.R., Utesch B.S., Maher D.E. Measuring perceived usability: The SUS, UMUX-LITE, and AltUsability. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 2015, 31(8), 496–505. doi:10.1080/10447318.2015.1064654

Lourenço D.F., Carmona E.V., Lopes M.H.B.M. Translation and cross-cultural adaptation of the System Usability Scale to Brazilian Portuguese. *Aquichan*, 2022, 22(2). doi:10.5294/aqui.2022.22.2.8

Косова Е.М., Глебко Н.Р., Горбунова Е.С. Адаптация опросника System Usability Scale (SUS) Marzuki M.F.M., Yaacob N.A., Yaacob N.M. Translation, cross-cultural adaptation, and validation of the Malay version of the system usability scale questionnaire for the assessment of mobile apps. JMIR human factors, 2018, 5(2), e10308. doi:10.2196/10308

Mitina O.V. *Development and adaptation of psychological questionnaires*. Moscow: Smysl, 2022. (in Russian)

Nielsen J. Usability metrics: Tracking interface improvements. IEEE software, 1996, 13(6), 1–2. doi:10.1109/MS.1996.8740869

Nielsen J. *Designing web usability: The practice of simplicity*. Indianapolis (Indiana, USA): New riders publishing, 1999. doi:10.1007/s10209-022-00869-9

Orfanou K., Tselios N., Katsanos C. Perceived usability evaluation of learning management systems: Empirical evaluation of the System Usability Scale. The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 2015, 16(2), 227–246. doi:10.19173/irrodl.v16i2.1955

Sauro J., Lewis J.R. When designing usability questionnaires, does it hurt to be positive? Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems, 2011, 2215–2224. doi:10.1145/1978942.1979266

Sharfina Z., Santoso H.B. An Indonesian adaptation of the system usability scale (SUS). 2016 International conference on advanced computer science and information systems (ICACSIS), IEEE, 2016, 145–148. doi:10.1109/ICACSIS.2016.7872776

Shield L., Kukulska-Hulme A. Are language learning websites special? Towards a research agenda for discipline-specific usability. Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 2006, 15(3), 349–369.

#### Information about authors

*Ekaterina Mikhailovna Kosova*. Research assistant at the Laboratory for Cognitive Psychology of Digital Interface Users, National Research University Higher School of Economics (HSE University), Moscow, Russian Federation.

ORCID: 0009-0002-5642-7380

E-mail: [ekatherine.kosova@gmail.com](mailto:ekatherine.kosova@gmail.com)



Косова Е.М., Глебко Н.Р., Горбунова Е.С. Адаптация опросника System Usability Scale (SUS)

*Nadezhda Romanovna Glebko.* Research assistant at the Laboratory for Cognitive Psychology of Digital Interface Users, National Research University Higher School of Economics (HSE University), Moscow, Russian Federation.

ORCID: 0000-0003-0592-677X

E-mail: [nblebko@hse.ru](mailto:nblebko@hse.ru)

*Elena Sergeevna Gorbunova.* Associate Professor in Faculty of Social Sciences (Department of Psychology), Head of the Laboratory for Cognitive Psychology of Digital Interface Users, National Research University Higher School of Economics (HSE University), Moscow, Russian Federation.

ORCID: 0000-0003-3646-2605

E-mail: [gorbunovaes@gmail.com](mailto:gorbunovaes@gmail.com)

For citation: Kosova E.M., Glebko N.R., Gorbunova E.S. Adaptation of the System Usability Scale (SUS) questionnaire for Russian-speaking respondents. *Psikhologicheskie Issledovaniya*, 2024, Vol. 17, No. 95, p. 2. <https://psystudy.ru>