

Научная статья  
УДК 159.9.072.5  
DOI: 10.20323/1813-145X-2025-1-142-179  
EDN: L XKAMJ

### Опросник «Вовлеченность в сферу искусственного интеллекта» и его психометрические свойства

Сергей Леонидович Леньков<sup>1</sup>, Надежда Евгеньевна Рубцова<sup>2</sup>, Елена Сергеевна Низамова<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Доктор психологических наук, профессор, главный аналитик отдела координации научных исследований и подготовки кадров высшей квалификации, Российская академия образования. 119121, Москва, ул. Погодинская, д. 8

<sup>2</sup>Доктор психологических наук, профессор кафедры общей психологии и психологии труда, Российский новый университет. 105005, Москва, ул. Радио, д. 22

<sup>3</sup>Кандидат психологических наук, старший научный сотрудник кафедры методологии психологии, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. 125009, Москва, ул. Моховая, д. 11

<sup>1</sup>new\_psy@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6934-3229>

<sup>2</sup>hope432810@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1323-4741>

<sup>3</sup>eslenkova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7034-3549>

**Аннотация.** В статье представлены результаты разработки, психометрической проверки и стандартизации психодиагностического опросника «Вовлеченность в сферу искусственного интеллекта». Концептуальная основа опросника создана с учетом ряда современных подходов к психологическому изучению взаимодействия человека с искусственным интеллектом. Выборка включила 425 респондентов в возрасте от 15 до 76 лет, в числе которых – школьники старших классов, студенты вузов и колледжей, безработные и пенсионеры, работающие профессионалы, представляющие различные профессии, специальности и виды труда. Итоговая версия опросника содержит 19 пунктов и включает, помимо общей (суммарной) шкалы вовлеченности, четыре шкалы, представляющие выявленную в ходе исследования психологическую структуру вовлеченности в сферу искусственного интеллекта. Это шкалы, соответственно, когнитивной, мотивационной, аффективной и поведенческой вовлеченности. Психометрическая проверка опросника, выполненная, в том числе, с помощью методов моделирования структурными уравнениями, подтвердила его надежность (по внутренней согласованности и ретестовую) и валидность (факторную, конструктивную и критериальную). Представленный опросник предназначен для скрининговой психодиагностики вовлеченности в сферу искусственного интеллекта, в первую очередь, в группах старших школьников, абитуриентов и студентов вузов и колледжей, работающих специалистов и соискателей работы. Опросник позволяет определить и сравнить степень вовлеченности отдельных респондентов и различных групп и категорий испытуемых в современные контексты развития человека и общества, связанные с совершенствованием, распространением и применением систем искусственного интеллекта. В силу этого использование опросника представляется перспективным как в плане расширения психологических исследований отношений и взаимодействий человека с искусственным интеллектом, так и с практической точки зрения определения приоритетов и возможностей личностного и профессионального самоопределения и развития.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект; вовлеченность; когнитивная вовлеченность; мотивационная вовлеченность; аффективная вовлеченность; поведенческая вовлеченность; психодиагностический опросник; надежность; валидность; профессиональное самоопределение; профессиональное развитие

**Для цитирования:** Леньков С. Л., Рубцова Н. Е., Низамова Е. С. Опросник «Вовлеченность в сферу искусственного интеллекта» и его психометрические свойства // Ярославский педагогический вестник. 2025. № 1 (142). С. 179–196. <http://dx.doi.org/10.20323/1813-145X-2025-1-142-179>. <https://elibrary.ru/LXKAMJ>

Original article

**The questionnaire «Engagement in the field of artificial intelligence» and its psychometric properties****Sergey L. Lenkov<sup>1</sup>, Nadezhda E. Rubtsova<sup>2</sup>, Elena S. Nizamova<sup>3</sup>**<sup>1</sup>Doctor of psychological sciences, professor, chief analyst at department for coordination of scientific research and training of highly qualified personnel, Russian academy of education. 119121, Moscow, Pogodinskaya st., 8<sup>2</sup>Doctor of psychological sciences, professor at department of general psychology and labor psychology, Russian new university. 105005, Moscow, Radio st., 22<sup>3</sup>Candidate of psychological sciences, senior researcher at department of psychology methodology, Lomonosov Moscow state university. 125009, Moscow, Mokhovaya st., 11<sup>1</sup>new\_psy@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6934-3229><sup>2</sup>hope432810@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1323-4741><sup>3</sup>eslenkova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7034-3549>

**Abstract.** The article presents the results of the development, psychometric testing and standardization of the psychodiagnostic questionnaire «Engagement in the field of artificial intelligence». The conceptual basis of the questionnaire was created taking into account a number of modern approaches to the psychological study of human interaction with artificial intelligence. The sample included 425 respondents aged 15 to 76 years, including high school students, university and college students, the unemployed and retirees, working professionals representing various professions, specialties and kinds of labor. The final version of the questionnaire contains 19 items and includes, in addition to the overall (summary) scale of engagement, four scales representing the psychological structure of the engagement in the field of artificial intelligence identified during the study. These are scales of cognitive, motivational, affective and behavioral engagement, respectively. Psychometric testing of the questionnaire, including use of structural equation modeling methods, confirmed its reliability (internal consistency and retest) and validity (factorial, construct and criterion). The presented questionnaire is intended for screening psychodiagnostics of engagement in the field of artificial intelligence, primarily in groups of high school students, applicants and students of universities and colleges, working specialists and job seekers. The questionnaire allows us to determine and compare the degree of engagement of individual respondents and various groups and categories of subjects in modern contexts of human and social development related to the improvement, dissemination and application of artificial intelligence systems. Due to this, the use of the questionnaire seems promising both in terms of expanding psychological research into the relationships and interactions of humans with artificial intelligence, and from a practical point of view of determining priorities and opportunities for personal and professional self-determination and development.

**Key words:** artificial intelligence; engagement; cognitive engagement; motivational engagement; affective engagement; behavioral engagement; psychodiagnostic questionnaire; reliability; validity; professional self-determination; professional development

**For citation:** Lenkov S. L., Rubtsova N. E., Nizamova E. S. The questionnaire «Engagement in the field of artificial intelligence» and its psychometric properties. *Yaroslavl pedagogical bulletin*. 2025; (1): 179-196. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.20323/1813-145X-2025-1-142-179>. <https://elibrary.ru/LXKAMJ>

**Введение**

В последние годы наблюдается значительное увеличение интереса исследователей к изучению психологических аспектов отношений и взаимодействий различных категорий людей с системами искусственного интеллекта (далее, при необходимости, ИИ – искусственный интеллект). Эта глобальная тенденция характерна как для отечественной науки (см., например: [Садовская, 2024; Ясин, 2022]), так и для зарубежной (см., например, обзоры [Almatrafi, 2024; Henrique, 2024; Pinski, 2024]). В свою очередь, ее причиной является быстрое развитие и широкое, экспансивное распространение разнообразных систем искусственного интеллекта, охватывающее различные

аспекты жизнедеятельности общества и отдельного человека. В частности технологии ИИ оказывают радикальное влияние на сферу труда [Колмакова, 2023], а неизбежным следствием этого являются интенсивные преобразования в сферах профориентации, профессиональной подготовки, психологического и предметного содержания профессиональной деятельности и профессионального развития [Казарян, 2024], а также в соответствующих областях психологического консультирования и сопровождения [Львова, 2024; Fowler, 2024].

По указанным причинам проблема взаимодействия (в широком смысле) человека с ИИ обладает высокой теоретической и практической значимостью. В рамках исследования мы сосре-

доточили внимание на ее аспектах, связанных с поиском и операционализацией психологических индикаторов, характеризующих такое взаимодействие, выбрав в качестве основного психологический конструкт «вовлеченность в сферу искусственного интеллекта».

К настоящему времени разработан широкий спектр средств психодиагностики разнородных отношений и взаимодействий человека с искусственным интеллектом, равно как и соответствующих теоретических моделей. Аналитические обзоры и примеры подобного инструментария имеются в работах [Kong, 2024; Pinski, 2023; Schiavo, 2024; Wang, 2023] и др.

Вместе с тем, можно отметить следующее:

– в поисках подходов к пониманию психологических оснований взаимодействия человека с искусственным интеллектом разными авторами используется широкий спектр методологических и теоретических оснований, что проявляется в существенно вариативном понятийном аппарате;

– среди ключевых психологических конструктов, характеризующих отношения человека с ИИ и при этом операционализированных, к настоящему времени доминирует понятие *грамотности в области искусственного интеллекта* (AI literacy), в то время как понятие *вовлеченности в сферу искусственного интеллекта* фактически остается не операционализированным и используется, как правило, в виде своих частных проявлений (см., например, [Ng, 2023]).

Кроме того, фактически отсутствуют отечественные методики подобного плана и даже русскоязычные адаптации соответствующих зарубежных методик, в том числе, упоминаемых в рамках данной статьи. При этом фундаментальные основания для операционализации отношений человека и искусственного интеллекта в отечественной психологии, безусловно, представлены (а некоторые из них операционализированы): примерами могут служить разработки, касающиеся цифровой (информационной) грамотности или компетентности (И. В. Роберт, Г. У. Солдатова и др.), доверия искусственному интеллекту (например, [Обознов, 2021]), отношения к технологиям [Солдатова, 2021]) и др.

*Цель исследования* состояла в разработке и психометрической верификации опросника вовлеченности в сферу искусственного интеллекта. Ее достижение предполагало решение следующих *исследовательских задач*:

1) систематизировать и обобщить индикаторы вовлеченности в сферу искусственного интел-

лекта, операционализированные в работах других авторов, чтобы в итоге получить исходный пул вопросов конструируемого опросника;

2) основываясь на релевантных критериях, отобрать целесообразный (необходимый и достаточный) набор оцениваемых утверждений, позволяющий определить как общую выраженность искомой вовлеченности, так и выраженность ее отдельных структурных составляющих (при этом параллельно определить саму психологическую структуру искомой вовлеченности);

3) выполнить психометрическую проверку и стандартизацию итогового варианта опросника.

Таким образом, хотя тема исследования затрагивает, преимущественно, инструментальный аспект проблемы взаимодействия человека и искусственного интеллекта, его разработка, с одной стороны, с необходимостью требует поиска релевантных теоретических и методологических оснований, определяющих предлагаемую операционализацию используемого психологического конструкта, а с другой – подразумевает последующее прикладное применение.

## Методы исследования

### *Концептуальные основания*

С нашей точки зрения, удачным теоретическим конструктом, характеризующим наиболее общие, базовые психологические аспекты отношений и взаимодействий человека с ИИ, является вовлеченность в сферу искусственного интеллекта (его развития, распространения, функционирования, применения), обладающая определенными поведенческими и «отношенческими» индикаторами, по которым можно судить о степени ее выраженности у конкретного человека. В то же время, подобная вовлеченность является, без сомнения, конструктом сложным, комплексным, объединяющим широкий спектр качественно разнородных проявлений и составляющих. С учетом этого психологическую структуру вовлеченности в сферу ИИ целесообразно выявить, опираясь не только и не столько на сугубо теоретические предположения, сколько на современную широкую социальную практику, которая зачастую опережает и корректирует самые смелые умозрительные прогнозы и ожидания.

В свою очередь, своеобразным репрезентантом упомянутой практики, ее отражением, спроецированным на возможности и тенденции развития психологической науки, является достаточно широкий спектр уже операционализированных психологических конструктов, характеризующих те

или иные стороны взаимодействия человека с искусственным интеллектом. В данный спектр входят, в частности, такие конструкты как:

– *грамотность в области искусственного интеллекта* (AI literacy) [Almatrafi, 2024; Pinski, 2024; Wang, 2023], которая к настоящему времени является, по-видимому, наиболее популярным конструктом данного научного направления в целом, а также дополняется некоторыми своими спецификациями или расширениями: например, для первого случая – *общая грамотность в сфере ИИ* (General AI literacy) [Pinski, 2023] или *грамотность в использовании ИИ для решения проблем* (Literacy in using AI for problem-solving) [Kong, 2024], для второго – *метаграмотность в сфере ИИ* (Meta AI literacy) [Carolus, 2023];

– *разноуровневые структурные составляющие грамотности в области ИИ*, такие как, например, *использовать и применять ИИ* (Use & Apply AI) [Ayanwale, 2024], *понимать ИИ* (Understand AI) [Carolus, 2023], *аффективное обучение* (Affective learning) [Ng, 2024] и др.;

– *многие другие конструкты*, например, *создание ИИ* (Create AI) [Ayanwale et al., 2024], *самоэффективность в области ИИ* (AI self-efficacy) [Carolus, 2023], *опасение (тревога) ИИ* (AI Anxiety) [Chai, 2020], *готовность к ИИ* (AI readiness) [Chiu, 2022] и др.

Вместе с тем понятие *вовлеченности в сферу искусственного интеллекта* используется редко и операционализировано лишь в виде своих частных проявлений: например, *поведенческая вовлеченность* (Behavioral engagement) рассматривалась в качестве субкомпонента одного из компонентов (*поведенческого обучения*, Behavioral learning) грамотности в области ИИ [Ng, 2023].

Таким образом, вовлеченность в сферу искусственного интеллекта, операционализируемая в рамках нашего исследования в качестве центрального обобщенного понятия, представляющего широкий спектр взаимодействий и отношений человека с ИИ, является конструктом относительно новым. Соответственно, ее психологическая структура к настоящему времени фактически не выявлена, даже в виде теоретической модели. Хотя исследование направлено, по сути, на создание адекватного *метода* изучения данной структуры, однако, как убедительно показал В. А. Мазиллов, диалектика теории и метода в психологии включает обязательное наличие у разработчика нового метода (даже сугубо эмпирического) определенной *предтеории*, детерминирующей его исходную

исследовательскую позицию [Мазиллов, 2023]. Подобная предтеория была, разумеется, и у нас, включая определенные теоретические представления о структуре искомой вовлеченности. Вместе с тем любой опытный разработчик знает, как часто реальные эмпирические данные упорно не желают укладываться в прокрустово ложе заранее намеченных теоретических схем. Поэтому здесь нет смысла обсуждать наши исходные предположения, особенно с учетом необходимости представить весьма объемный материал по разработке и верификации опросника. Отметим лишь, что структура вовлеченности в сферу ИИ, выделенная в соответствии с итоговой версией опросника, укладывается в спектр первоначально выдвинутых гипотез, подтвердив одни из них и, соответственно, опровергнув другие. При этом для выявления искомой структуры мы старались проследить и учесть связи вовлеченности в сферу ИИ с многочисленными иными конструктами, используемыми другими авторами для операционализации отношений и взаимодействий человека с ИИ.

#### **Методические основания**

Основными для исследования были методы разработки, валидации и верификации психодиагностических методик (см. [Cohen, 2022]), учитывающие возможности и проблемы использования самоотчетов [Carolus, 2023], современные подходы к применению в них шкал Лайкерта [Jebb, 2021], проблемы кросскультурного переноса при использовании иноязычных опросников [Cruchinho, 2024], опыт процедур разработки новых опросников в области изучения отношений и взаимодействий с ИИ (например, [Karaca, 2021]). Для оценки пунктов опросника применялись экспертное оценивание, беседы, интервью, обсуждение в фокус-группах.

Для проверки конструктивной валидности разрабатываемого опросника применялись две методики:

– 13-пунктовая «Шкала толерантности к неопределенности MSTAT-II» (The Multiple Stimulus Types Ambiguity Tolerance Scale-II [MSTAT-II]) [D. L. McLain, 2009] в адаптации [Леонтьев, 2016];

– 19-пунктовый «Опросник отношения к технологиям» со шкалами *Технофилия*, *Технорационализм*, *Технофобия* и *Технопессимизм* [Солдатов, 2021].

Обработка данных выполнялась с помощью методов, реализованных в пакетах программ IBM SPSS Statistics for Windows [IBM, 2022] и IBM SPSS AMOS [Arbuckle, 2021] и включающих

методы проверки статистических гипотез, факторный анализ, структурное моделирование и др.

Для формирования исходного пула вопросов (утверждений) был использован ряд опросников, измеряющих различные проявления отношений и взаимодействия человека с искусственным интеллектом, которые представлены ниже.

#### **Формирование исходного пула вопросов**

Исходный пул вопросов был создан с помощью отбора, перевода и модификации утверждений, фигурирующих в 30-ти англоязычных опросниках:

– 1) «AI Literacy Scale (AILS)» (Шкала грамотности в области ИИ) [Wang, 2023];

– 2) «AI Literacy» (Грамотность в области ИИ), 3) «Create AI» (Создание ИИ), 4) «AI Self-efficacy» (Самоэффективность в области ИИ), 5) «AI Self-competency» (Самокомпетентность в области ИИ) [Ayanwale, 2024];

– 6) «Meta AI literacy scale (MAILS)» (Шкала оценки метаграмотности в сфере ИИ) – комплексная методика, включающая 4 шкалы: «AI Literacy» (Грамотность в области ИИ), «Create AI» (Создание ИИ), «AI Self-efficacy» (Самоэффективность в области ИИ), «AI Self-competency» (Самокомпетентность в области ИИ) [Carolus, 2023];

– 7) «AI Literacy» (Грамотность в области ИИ), 8) «AI Subjective norms» (Субъективные нормы для ИИ), 9) «AI Anxiety» (Опасение (тревога) ИИ), 10) «Perceived usefulness of AI» (Воспринимаемая полезность ИИ), 11) «Attitude toward using AI» (Отношение к использованию ИИ), 12) «Confidence in learning AI» (Уверенность в изучении ИИ), 13) «AI Optimism» (Оптимизм в отношении ИИ), 14) «Behavioral Intention» (Поведенческое намерение) [Chai, 2020];

– 15) «AI for social good» (ИИ для социально-го блага) [Chai, 2020; 2021];

– 16) «Self-efficacy in learning AI» (Самоэффективность в изучении ИИ), 17) «AI readiness» (Готовность к ИИ), 18) «AI literacy» (Грамотность в области ИИ), 19) «Behavioral Intention» (Поведенческое намерение) [Chai, 2021];

– 20) «Pre- and Post-Questionnaire Survey for Students» (Пре- и пост-опросник для студентов), включающий 5 шкал: «AI knowledge» (Знания в области ИИ), «AI readiness» (Готовность к ИИ), «AI confidence» (Уверенность в ИИ), «Perception of the relevance of AI» (Восприятие актуальности ИИ), «Intrinsic motivation to learn AI» (Внутренняя мотивация к изучению ИИ) [Chiu, 2022];

– 21) «Medical Artificial Intelligence Readiness Scale for Medical Students (MAIRS-MS)» (Шкала готовности в области медицинского ИИ для студентов-медиков) [Karaca, 2021];

– 22) «Literacy in Using AI for Problem-solving» (Грамотность в использовании ИИ для решения проблем), 23) «Metacognitive Strategies for Problem-solving in Project-Based Learning» (Метакогнитивные стратегии решения проблем в проектно-ориентированном обучении) [Kong, 2024];

– 24) «AI Literacy» (Грамотность в области ИИ) [Laupichler, 2023b];

– 25) «Scale for the assessment of non-experts' AI literacy (SNAIL)» (Шкала оценки грамотности в области ИИ неспециалистов) [Laupichler, 2023a];

– 26) «AI Literacy Questionnaire» (Опросник грамотности в области ИИ), представленный в двух формах: а) «A parsimonious model» (Экономичная модель), б) «ABCE model» (ABCE-модель) [Ng, 2023];

– 27) «The AI Literacy Questionnaire (AILQ)» (Опросник грамотности в области ИИ) [Ng, 2024];

– 28) «AI Literacy scale» (Шкала грамотности в области ИИ) [Pinski, 2023];

– 29) «Acceptance of AI technology» (Принятие технологии ИИ) [Schiavo, 2024];

– 30) «The Scale of Artificial Intelligence Literacy for all (SAIL4ALL)» (Шкала грамотности в области ИИ для всех) [Soto-Sanfiel, 2024].

Технические характеристики рассматриваемых методик варьировали в следующих пределах: количество пунктов – от 3 до 52, количество шкал – от 1 до 6, количество субшкал – от 0 до 10. Для оценки утверждений использовалась, как правило, шкала Лайкерта с количеством градаций от 4 до 11. Иногда применялись также другие шкалы: например, при разработке опросника SAIL4ALL, наряду с 5-пунктовой шкалой Лайкерта, использовалась также качественная шкала «верно/неверно» (true/false) [Soto-Sanfiel, 2024].

Общее количество шкал, вошедших в сферу решения задачи формирования исходного пула вопросов, составило 38, а общее количество измеряемых конструктов, фигурирующих в использованных опросниках, превысило 50.

В каждом из указанных опросников был выполнен поиск аналогов утверждений, которые потенциально могли бы быть использованы для оценки искомой вовлеченности в сферу ИИ. Каждое такое утверждение-аналог было переведено на русский язык, отредактировано и модифицировано

в соответствии с целью исследования. В итоге был сформирован исходный пул вопросов, включивший 434 оцениваемых утверждения.

### Выборка и процедура опроса

Данные собирали в сентябре–октябре 2024 года среди респондентов, проживающих в различных регионах России (города Москва и Санкт-Петербург; Ленинградская, Московская, Псковская, Тверская и Ярославская области), а также среди русскоязычных респондентов Приднестровской Молдавской Республики (города Тирасполь, Бендеры и др.). После удаления неполных и недостоверных данных выборка включила 425 респондентов, 227 женского пола и 198 мужского, в возрасте от 15 до 76 лет ( $M = 24,46$ ,  $SD = 11,528$ ), в числе которых – старшие школьники, студенты вузов и колледжей, работающие представители различных профессий, безработные и пенсионеры.

Факторная валидность разрабатываемого опросника и его надежность по внутренней согласованности проверялись на полной общей выборке ( $N = 425$ ). В то же время ее определенные подвыборки использовались для решения других задач исследования: для оценки понятности вопро-

сов ( $n = 90$ ); для проверки ретестовой надежности ( $n = 131$ ) и конструктивной валидности ( $n = 146$ ); для проверки критериальной валидности использовались группы высоко вовлеченных в сферу ИИ ( $n = 57$ ) и низко вовлеченных ( $n = 62$ ).

В зависимости от этапа исследования и решаемой задачи респонденты заполняли определенные наборы опросников, предъявляемых в печатном или электронном виде, в состав которых входили: различные рабочие варианты разрабатываемого опросника; дополнительный опросник для оценки понятности вопросов; опросники для проверки конструктивной валидности.

Кроме того, на этапе оценки понятности вопросов и их удобства для однозначного оценивания с респондентами соответствующей подвыборки проводили уточняющие беседы, интервью и обсуждение в фокус-группах.

### Результаты и их обсуждение

#### Формирование рабочего списка вопросов

Исходный пул вопросов (434 утверждения) подвергся обработке, включившей ряд этапов, итогом которой стал рабочий список вопросов (см. рис. 1).

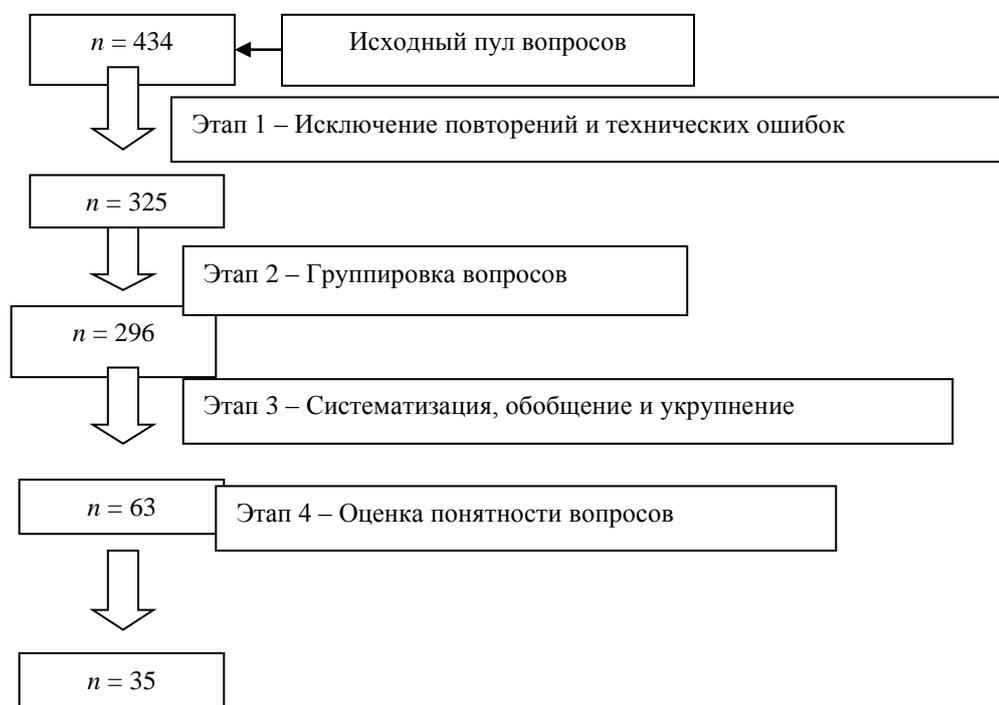


Рисунок 1. Формирование рабочего списка вопросов

Этап 1: исключение ряда ошибок, в числе которых: ошибочное дублирование вопроса в рамках определенного опросника (1 случай); фактическое отсутствие вопроса в составе опросника, представ-

ленного в используемой публикации (3 случая). Кроме того, были исключены 105 дублирующих вопросов; при этом повторение определялось по исходной (английской) формулировке вопросов.

В итоге данного этапа из исходного пула было исключено 109 вопросов.

Этап 2: группировка, в рамках которой оставшиеся вопросы были распределены по 20-ти качественно разнородным группам, например: 1 *Детекция устройств ИИ*, 5 *Критическая оценка ИИ*, 17 *Знание конкретных технологий ИИ*. Среди них особую роль играла группа 20 *Сомнительные вопросы*, включившая, во-первых, вопросы, не относящиеся к ИИ или к вовлеченности в его сферу (например, «Способность учиться на собственном опыте является особенностью интеллекта»), во-вторых, вопросы, допускающие существенно неоднозначное понимание: например, как мы убедились с помощью фокус-групп, утверждение «Я чувствую тревогу (опасения) из-за ИИ» на практике может означать как то, что респондент абсолютно далек от сферы ИИ, ничего о нем не знает и именно в силу этого воспринимает его негативно, так и то, что человек прекрасно ориентируется в сфере ИИ и умеет его конструктивно использовать, но при этом знает про многочисленные риски и проблемы развития и распространения ИИ. Данная группа включила 29 вопросов; все они были исключены из дальнейшего рассмотрения.

Этап 3: систематизация вопросов в каждой из 19-ти оставшихся групп, а также их смысловое обобщение и укрупнение. На этом этапе оставшийся список вопросов был, по сути, коренным образом переработан: многие вопросы были исключены из-за смыслового дублирования, остальные были объединены по смыслу в новые (по-другому сформулированные), добавленные вопросы, общее число которых составило 63.

Этап 4: оценка понятности вопросов и их удобства для однозначного оценивания. Использовалась подвыборка, включившая 90 респондентов из основной выборки исследования, которые оценивали каждый из оставшихся вопросов по

шкале Лайкерта со следующими градациями: 1 – непонятен и неудобен для оценки, 2 – не очень понятен и удобен для оценки, 3 – вполне понятен и удобен для оценки. Дополнительно использовались интервью и обсуждение в фокус-группах для выяснения того, почему именно тот или иной вопрос получил низкие оценки. В итоге было исключено 28 вопросов, показавших низкие оценки понятности и удобства. Таким образом, рабочий список включил 35 вопросов, которые далее были подвергнуты факторному анализу.

#### **Факторная валидность**

Определение факторной структуры будущего опросника, предусматривающее параллельную проверку факторной валидности, было выполнено в несколько этапов, первым из которых стал эксплораторный факторный анализ. Для 35-ти переменных, оставленных в поле анализа, *мера адекватности выборки Кайзера-Майера-Олкина (КМО)* составила 0,937, а *критерий сферичности Барлетта* имел значимость 0,000, что свидетельствует о корректности условий для проведения факторного анализа (см. [ИВМ, 2022]).

Для выделения факторов применялся *метод главных компонент*; для прояснения факторной структуры выполнялось вращение по методу *варианс-макс с нормализацией Кайзера* (см. [ИВМ, 2022]).

По критерию собственных значений, превышающих единицу, извлеклось 6 факторов, но график *каменистая ось* (см. [ИВМ, 2022]) показал, что целесообразное число факторов, скорее, 4 или 5. Для проверки целесообразности факторной структуры, в наилучшей степени соответствующей, с одной стороны, эмпирическим данным, а с другой – концептуальным основаниям конструируемого опросника (в частности его целевой способности измерять искомую вовлеченность как единый конструкт), было независимо построено две факторные модели: пятифакторная и четырехфакторная (Таблица 1).

**Таблица 1.**

#### **Альтернативные модели структуры эмпирических данных (по результатам эксплораторного факторного анализа)**

Модели	Число факторов	Число пунктов	МинФН	Объясненная дисперсия, %		Альфа
				Всего	Общий фактор	
Модель 1	5	23	0,582	68,6	35,8	0,912
Модель 2	4	19	0,720	68,7	37,9	0,902

Примечания:

1. Число факторов – количество извлеченных факторов, учитываемых в модели.
2. Число пунктов – количество переменных, учитываемых в модели.
3. МинФН – минимальная факторная нагрузка пунктов шкалы на соответствующий ей фактор среди всех шкал, входящих в модель.
4. Объясненная дисперсия: Всего – для совокупности всех факторов, выделенных в составе модели; Общий

фактор – для одного (общего) фактора, выделенного из пунктов, вошедших в модель.  
 5. Альфа – альфа Кронбаха, показатель надежности по внутренней согласованности.

Независимость здесь заключалась в том, что для каждой модели исключение пунктов выполнялось, исходя из приоритетов представляемой факторной структуры, включающей, соответственно, либо 5, либо 4 фактора. При этом критерии исключения пунктов использовались принципиально единообразные. Первый из них – маленькая факторная нагрузка (по модулю меньше 0,5) на все выделяемые факторы.

При наличии существенной нагрузки (> 0,5) на какой-либо фактор в дело вступали дополнительные критерии:

– сравнительно невысокая факторная нагрузка на ключевой фактор;

– относительно небольшое уменьшение общей надежности опросника (в идеале – минимальное среди всех пунктов-претендентов на очередное удаление) – именно этот критерий был направлен на обеспечение целостности искомой вовлеченности как единого конструкта;

– небольшое уменьшение надежности шкалы, к которой принадлежит данный пункт (в идеале – минимальное среди всех пунктов-претендентов на очередное удаление, относящихся к данной шкале).

В итоге состав пунктов, вошедших в модели для пяти и четырех факторов, различается (см. Таблицу 2).

**Таблица 2.**

**Характеристики шкал альтернативных моделей**

Показатели	Модели	Значения показателей для шкал				
		Шкала 1	Шкала 2	Шкала 3	Шкала 4	Шкала 5
Число пунктов	Модель 1	7	4	4	4	4
	Модель 2	8	4	4	3	-
Состав пунктов	Модель 1	1, 3, 6, 9, 11, 13, 16	4, 14, 18, 24	5, 10, 15, 19	7, 12, 17, 25	<b>20, 21, 22, 23</b>
	Модель 2	1, 3, 6, 8, 9, 11, 13, 16	2, 7, 12, 17	5, 10, 15, 19	4, 14, 18	-
МинФН	Модель 1	0,709	0,680	0,756	0,689	0,582
	Модель 2	0,728	0,737	0,778	0,720	-
Альфа Кронбаха	Модель 1	0,933	0,840	0,812	0,811	0,801
	Модель 2	0,935	0,822	0,812	0,818	-

Примечания:

1. Номера шкал для каждой модели соответствуют порядковым номерам извлеченных факторов.
2. МинФН – минимальная факторная нагрузка пунктов шкалы.
3. Состав пунктов:
  - пункты 1-19 вошли в итоговый вариант опросника и представлены в Таблице 4;
  - пункты 20-25 (дополнительные пункты модели 1) были связаны: с изучением теоретических оснований методов ИИ (п. 20), с освоением практического использования методов и приложений ИИ (п. 21), с разработкой новых приложений ИИ (п. 22), с опытом разработки продуктов ИИ (п. 23), с поиском приложений ИИ (п. 24), с пониманием новых социальных возможностей, которые дают обществу технологии ИИ (п. 25);
  - различающиеся пункты моделей 1 и 2 выделены полужирным шрифтом.

Таким образом, данные модели по отношению друг к другу не являются вложенными и для их сравнения целесообразно учитывать, в частности, абсолютные значения индексов соответствия, которые были рассчитаны на следующем этапе исследования, состоящем в *конфирматорном факторном анализе* (КФА), основанном на методах структурного моделирования, реализованных в пакете IBM SPSS AMOS. Предварительно было установлено, что, хотя каждая из используемых переменных не слишком сильно отклоняется от нормального распределения (по показателям асимметрии и эксцесса), однако их совокупность

демонстрирует существенные отклонения от многомерной нормальности: в частности, по показателю *критического отношения для многомерного эксцесса* (см. [Наследов, 2013]). В связи с этим КФА выполнялся с помощью метода *Asymptotically distribution-free* (Приблизительно свободный от распределения), не требующего многомерной нормальности (см. [Arbuckle, 2021]).

Применялись характеристики качества структурных моделей (показатели их согласованности и критерии соответствия данным, см. Таблицу 3), которые, с учетом их дискуссионности, были выбраны на основе рекомендаций, представленных в

работах [Наследов, 2013; Arbuckle, 2021; Schermelleh-Engel, 2003], содержащих, в свою очередь, ана-

литические обзоры многих других исследований соответствующей тематики.

Таблица 3.

**Результаты конфирматорного факторного анализа**

Модель	Показатели согласованности					
	CMIN/df (P)	GFI (AGFI)	CFI (NFI)	RMSEA [CI 90]	PCLOSE	AIC (BIC)
Модель 1	2,089 (0,000)	0,935* (0,905*)	0,916* (0,854)	0,051* [0,044; 0,058]	0,426*	568,8 (925,4)
Модель 2	1,231* (0,041)	<b>0,954</b> (0,930*)	<b>0,980</b> (0,906*)	<b>0,023</b> [0,005; 0,035]	<b>1,000</b>	284,7 (552,1)

Примечания:

1. В таблице использованы модели, представленные в Таблицах 1 и 2.
2. CMIN/df – отношение хи-квадрат к числу степеней свободы; P – статистическая значимость результата проверки по критерию хи-квадрат нулевой разности между матрицами ковариаций – эмпирической и воспроизведенной по модели; GFI – критерий согласия; AGFI – скорректированный GFI; CFI, NFI – сравнительный и нормированный индексы согласия; RMSEA – квадратный корень среднеквадратической ошибки аппроксимации, CI90 – границы 90 %-го доверительного интервала оценки RMSEA, PCLOSE – точность оценки RMSEA; AIC, BIC – информационные критерии согласия, соответственно, Акаике и Байеса (подробнее см. [Arbuckle, 2021]).
3. Значения показателей, соответствующие критериям удовлетворительного соответствия данным, выделены одной звездочкой – \*: CMIN/df < 2; P > 0,05; GFI, AGFI, CFI, NFI > 0,90; RMSEA < 0,08; PCLOSE > 0,05.
4. Значения показателей, соответствующие критериям хорошего соответствия данным, выделены полужирным шрифтом: GFI, AGFI, CFI, NFI > 0,95; RMSEA < 0,05; PCLOSE > 0,5.

В итоге сравнения моделей предпочтение было отдано модели 2 (4 фактора), обладающей несколько лучшими характеристиками по ряду показателей. Как видно из Таблицы 3, опросник, соответствующий данной модели, обладает хорошими или, как минимум, удовлетворительными показателями факторной валидности, характеризующими соответствие выделенной факторной структуры эмпирическим данным.

**Итоговый вариант опросника и его применение**

Таким образом, ключевой результат исследования состоит в разработке нового опросника «Вовлеченность в сферу искусственного интеллекта», итоговый вариант которого включает 19 пунктов (Таблица 4).

Таблица 4.

**Пункты опросника вовлеченности в сферу искусственного интеллекта**

№ п/п	Утверждения
1	Я могу в общих чертах объяснить, на основании каких принципов и методов искусственный интеллект принимает решения
2	Думаю, что технологии искусственного интеллекта будут широко применяться в моей профессиональной деятельности
3	Я понимаю процессы, с помощью которых искусственный интеллект выполняет задачи по распознаванию текста, голоса, изображений
4	В своей повседневной жизни я часто использую широко распространенные приложения искусственного интеллекта (например, такие как голосовой помощник, поиск изображений, переводчик, чат-боты)
5	Теоретические основания искусственного интеллекта кажутся мне слишком сложными и я вряд ли когда-нибудь буду в них хорошо разбираться
6	Я понимаю процессы, с помощью которых искусственный интеллект обеспечивает взаимодействие с человеком (например, в голосовых помощниках или чат-ботах)
7	Технологии искусственного интеллекта открывают перед людьми новые повседневные, образовательные и профессиональные возможности
8	Я могу описать различия между методами искусственного интеллекта (например, машинного обучения и глубокого обучения)
9	Я понимаю процессы и алгоритмы, с помощью которых происходит машинное обучение

10	Освоение нового приложения или продукта искусственного интеллекта обычно вызывает у меня значительные трудности
11	Я понимаю процессы и алгоритмы, с помощью которых искусственный интеллект реагирует на окружающую среду
12	Изучение методов и технологий искусственного интеллекта является (или будет) полезным для меня
13	Я хорошо представляю, какие люди и службы участвуют в разработке, внедрении и техническом сопровождении систем искусственного интеллекта
14	В своей повседневной жизни я часто применяю разнообразные приложения искусственного интеллекта, связанные с задачами создания или обработки изображений, видео, аудио, текста и др.
15	Вряд ли я когда-нибудь смогу понять технологии искусственного интеллекта и заставить их следовать моим указаниям
16	Я знаю, как искусственный интеллект использует статистические методы (в частности, вероятностные)
17	Освоение технологий искусственного интеллекта поможет мне получить хорошую работу и/или развивать свою карьеру
18	Приступая к решению конкретной задачи (например, создать изображение), я могу выбрать приложение искусственного интеллекта, наиболее подходящее для ее решения
19	Освоение технологий искусственного интеллекта требует от меня слишком больших усилий, к которым я пока не готов(а)
Примечание: Вопросы 5, 10, 15, 19 – обратные; остальные вопросы – прямые.	

Структура вовлеченности в сферу искусственного интеллекта соответствует следующим четырем шкалам опросника, связанным с выделенными факторами (после каждой шкалы в скобках указаны входящие в ее состав вопросы, то есть *ключ опросника*):

- 1) *Когнитивная вовлеченность* (вопросы 1, 3, 6, 8, 9, 11, 13, 16);
- 2) *Мотивационная вовлеченность* (вопросы 2, 7, 12, 17);

3) *Аффективная вовлеченность* (обратные вопросы 5, 10, 15, 19);

4) *Поведенческая вовлеченность* (вопросы 4, 14, 18).

Из Таблицы 5 видно, что выделенные факторы (шкалы) четко дифференцируются в структуре полученных в ходе исследования эмпирических данных.

**Таблица 5.**

**Факторные нагрузки пунктов опросника (N = 425)**

Пункты	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
1	<b>0,779</b>	0,230		
2	0,203	<b>0,737</b>		0,214
3	<b>0,856</b>			
4		0,201		<b>0,819</b>
5			<b>0,785</b>	
6	<b>0,847</b>			
7		<b>0,754</b>		
8	<b>0,730</b>			
9	<b>0,841</b>			
10			<b>0,782</b>	
11	<b>0,833</b>			
12	0,213	<b>0,759</b>	0,234	
13	<b>0,728</b>			
14	0,239	0,253		<b>0,813</b>
15			<b>0,806</b>	
16	<b>0,839</b>			
17	0,236	<b>0,810</b>		

Пункты	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
18	0,275	0,235		<b>0,720</b>
19			<b>0,778</b>	

Примечания:

1. Выделенные факторы соответствуют шкалам опросника: фактор 1 – шкала *Когнитивная вовлеченность*, фактор 2 – шкала *Мотивационная вовлеченность*, фактор 3 – шкала *Аффективная вовлеченность*, фактор 4 – шкала *Поведенческая вовлеченность*.
2. Нагрузки, которые по модулю: а) не превышают 0,2 – не показаны, б) превышают 0,7 – выделены полужирным шрифтом.
3. Пункты опросника представлены в Таблице 4.

При подсчете баллов по шкалам балл за ответ на прямые вопросы равен номеру выбранного варианта ответа (по 7-балльной шкале Лайкерта), для обратных – вычисляется по формуле (8 – номер выбранного варианта ответа). Общая выраженность вовлеченности подсчитываются как сумма баллов, полученных по всем шкалам опросника.

Интерпретацию результатов диагностики по опроснику целесообразно проводить традиционно, либо сравнивая результат испытуемого со средними данными в близкой для него группе респондентов, либо опираясь на результаты стандартизации опросника, которые будут представлены ниже.

### **Ретестовая надежность и конструктивная валидность**

Как видно из Таблицы 6, шкалы опросника обладают удовлетворительными показателями *ретестовой надежности*, соответствующими принятым критериальным нормам (см. [Cohen, 2022]).

Проверка *конструктивной валидности* выявила для всех шкал опросника наличие умеренных по величине и высокозначимых ( $p < 0,01$ ) корреляций с толерантностью к неопределенности (см. Таблицу 6). Кроме того, шкалы 1, 2 и 4 опросника имеют высокозначимые ( $p < 0,01$ ) корреляции со всеми шкалами опросника «Отношение к технологиям», а шкала 3 (Аффективная вовлеченность) имеет аналогичные корреляции со шкалами 1, 2 и 4 данного опросника.

**Таблица 6.**

### **Проверка ретестовой надежности и конструктивной валидности**

Шкала	Ретест ( $n = 131$ )	Конструктивная валидность ( $n = 146$ )				
		ТН	ОТ1	ОТ2	ОТ3	ОТ4
1. Когнитивная вовлеченность	0,885**	0,546**	0,634**	0,566**	-0,523**	-0,520**
2. Мотивационная вовлеченность	0,857**	0,404**	0,483**	0,353**	-0,279**	-0,353**
3. Аффективная вовлеченность	0,839**	0,492**	0,404**	0,443**	-0,132	-0,324**
4. Поведенческая вовлеченность	0,905**	0,478**	0,508**	0,387**	-0,308**	-0,458**
Общая вовлеченность	0,908**	0,671**	0,727**	0,638**	-0,491**	-0,593**

Примечания:

1. Ретест – корреляции Пирсона между первым и повторным измерениями. Ретестовый интервал варьировался в диапазоне от одной до двух недель.
2. Конструктивная валидность – корреляции Пирсона между результатами измерений по шкалам опросника вовлеченности в сферу ИИ и шкалами других опросников.
3. ТН – *Толерантность к неопределенности* по опроснику MSTAT-II; ОТ1-ОТ4 – шкалы опросника «Отношение к технологиям»: ОТ1 – *Технофилия*, ОТ2 – *Технорационализм*, ОТ3 – *Технофобия*, ОТ4 – *Технопессимизм*.

\*\* корреляция значима на уровне  $p < 0,01$ .

### **Критериальная валидность**

Критериальная валидность шкал опросника определялась с помощью сравнения средних значений в группах, контрастных по отношению к признаку вовлеченности в сферу искусственного интеллекта (см. Таблицу 7). Контрастные группы были выделены из состава общей выборки исследования ( $N = 425$ ).

Группу высокововлеченных (57 человек) составили: работающие специалисты по ИИ (разработчики, специалисты по внедрению и сопровождению); студенты вузов, обучающиеся по ИТ-специальностям (Информационная безопасность, Бизнес-информатика и др.); работающие ИТ-специалисты (программисты, аналитики дан-

ных, системные программисты, специалисты по внедрению и сопровождению ИТ и др.).

Группу низкововлеченных (62 человека) составили респонденты, отобранные по следующим трем критериям: 1) они не входили ни в одну категорию, отнесенную к группе высокововлеченных; 2) они оценили свою квалификацию в сфере ИИ как «скорее, начинающий пользователь (имею дело с ИИ очень редко)»; 3) при этом низкая вовлеченность в сферу ИИ была дополнительно подтверждена в ходе личной беседы или

интервью с респондентом. В результате в данную группу вошли респонденты, представляющие следующие категории: студенты и преподаватели гуманитарного профиля; работающие специалисты, далекие от систем ИИ (воспитатели, учителя, психологи, коррекционные педагоги, логопеды-дефектологи, специалисты колл-центра, мастера маникюра, медсестры, спортсмены-инструкторы, повара и др.); неработающие пенсионеры.

Таблица 7.

Результаты проверки критериальной валидности

Шкала	M (SD)		Тест Манна-Уитни		
	Группа 1	Группа 2	U	Z	p
1. Когнитивная вовлеченность	32,35 (12,650)	21,52 (10,406)	910,0	-4,563	<b>0,000</b>
2. Мотивационная вовлеченность	21,39 (4,479)	17,39 (5,860)	1052,5	-3,808	<b>0,000</b>
3. Аффективная вовлеченность	18,53 (5,938)	15,84 (4,487)	1222,0	-2,904	<b>0,004</b>
4. Поведенческая вовлеченность	13,72 (5,344)	10,29 (4,564)	1050,5	-3,822	<b>0,000</b>
Общая вовлеченность	85,98 (22,152)	65,03 (16,309)	792,5	-5,185	<b>0,000</b>

Примечания:

1. Группа 1 – высокововлеченные (n = 57), Группа 2 – низкововлеченные (n = 62).

2. M – среднее значение, SD – стандартное отклонение, U – статистика теста Манна-Уитни, Z – z-значение, p – асимптотический двухсторонний уровень значимости. Значения p < 0,05 выделены полужирным шрифтом.

Как видно из Таблицы 7, опросник обладает высокими показателями критериальной валидности для всех его шкал, включая общую шкалу выраженности вовлеченности в сферу искусственного интеллекта.

**Стандартизация**

Стандартизация шкал опросника состояла в определении критериальных норм для перевода сырых баллов в шкалу *стенайнов* (см. [Леньков,

2024, с. 27]). С учетом реальных возможностей, определяемых имеющейся выборкой, стандартизация была выполнена отдельно для групп респондентов, различающихся по полу (см. Таблицу 8), но не включила, например, разделения по возрасту, уровню образования или профилю профессиональной деятельности – для подобной детализации имеющихся данных пока недостаточно.

Таблица 8.

Стандартизация опросника «Вовлеченность в сферу ИИ»

Шкалы	Диапазон сырых баллов для стенайнов								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Респонденты мужского пола (возраст – 15 лет и старше), n = 198									
1	8-10	11-16	17-22	23-29	30-34	35-42	43-48	49-54	55-56
2	4-10	11-13	14-16	17-19	20-22	23-25	26	27	28
3	4-6	7-12	13-15	16-18	19-21	22-24	25-26	27	28
4	3-5	6-7	8-10	11-12	13-15	16-17	18-19	20	21
Общая шкала	19-54	55-62	63-69	70-79	80-91	92-102	103-112	113-119	120-133
Респонденты женского пола (возраст – 15 лет и старше), n = 227									

Шкалы	Диапазон сырых баллов для стенограмм								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	8	9	10-13	14-22	23-29	30-35	36-40	41-49	50-56
2	4-9	10-12	13-15	16-18	19-20	21-23	24-26	27	28
3	4-8	5-11	12-14	15-17	18-19	20-22	23-25	26-27	28
4	3	4	5-9	10-12	13-15	16-17	18-19	20	21
Общая шкала	19-42	43-50	51-62	63-69	70-82	83-91	92-102	103-117	118-133

Примечание: Шкалы опросника представлены, в частности, в Таблице 7.

Заметим, что использовать стандартизованные значения целесообразно, в первую очередь, при осуществлении скрининговой диагностики с целью сравнения относительно однородных групп респондентов (например, студентов, обучающихся на различных факультетах вуза или по различным направлениям профессиональной подготовки). Вместе с тем использование стандартизованных данных может оказаться полезным и при проведении индивидуальной работы по психологическому консультированию. В то же время, при решении сугубо исследовательских задач традиционно предпочтительным является использование сырых баллов.

#### **Специфика опросника, его достоинства и недостатки**

Одна из ключевых особенностей разработанного опросника состоит в его универсальности: он предназначен для взрослых, а также для старших подростков (15 лет и старше) и не имеет ограничений, например, по образовательному цензу. Подобная универсальность в последние годы встречается относительно редко, тем более в области изучения ИИ. Например, методики, использованные в рамках исследования для формирования исходного пула вопросов, были созданы для различной, но, как правило, значительно более узкой целевой аудитории, в качестве которой выступали, например:

- учащиеся начальных школ [Chai, 2021] или средних школ [Chai, 2020; Chiu, 2022; Ng, 2024];

- будущие учителя (pre-service teachers) [Ayanwale, 2024], студенты медицинских факультетов университетов [Kagasa, 2021];

- взрослые (возраст от 18 лет) [Carolus, 2023]; взрослые (с 18 лет) неспециалисты – лица, не имеющие формального образования в области ИИ или информатики [Laurichler, 2023a]; взрослые со средним или высшим образованием [Pinski, 2023].

Подобная специализированность вполне понятна и объяснима, в том числе с позиций пси-

хометрического качества создаваемых опросников: чем более однородна (точнее, нормально распределена) целевая аудитория по проявлениям измеряемого конструкта и его структурных составляющих, тем больше шансов создать инструмент с высокими показателями качества. В нашем случае отклонение от этого очевидного постулата было связано со множеством причин, из которых укажем лишь некоторые:

- в современной сфере труда 15-летние часто работают на тех же должностных позициях, что и работники в возрасте 20, 30 и т. д. лет;

- хотя молодые поколения в целом, как известно, ориентируются в цифровых технологиях значительно лучше, чем их предшественники, подобные факты пока не зафиксированы в отношении собственно взаимодействий с ИИ: простые взаимодействия, вроде «Алиса, скажи мне...», еще не характеризуют сколько-нибудь глубокого понимания технологий ИИ, равно как и сложных умений по их практическому применению, сопровождению или разработке.

Таким образом, наблюдающийся в настоящее время цифровой разрыв в вовлеченности в сферу искусственного интеллекта имеет, скорее всего, более общий характер, нежели разделение по линии поколений. Именно это обстоятельство рационализирует универсальность предложенного опросника.

Отметим также, что разработанный опросник измеряет именно *вовлеченность*, а не, например, компетентность или грамотность. В силу этого он ни в коем случае не заменяет другие средства диагностики отношений и взаимодействий человека с искусственным интеллектом, в том числе рассмотренные в ходе нашего исследования. Кроме того, эта его особенность дает дополнительные основания для целесообразности использования именно самоотчета, хотя некоторые авторы указывают на определенные преимущества самоотчетов даже при измерении компетентности. Например, отмечается, что среди раз-

личных методов измерения компетентности (в том числе грамотности в области ИИ) тесты, как правило, более объективны, а наблюдения за поведением более достоверны; вместе с тем самоотчеты имеют другое преимущество: они измеряют воспринимаемые способности относительно конкретного поведения, которые, согласно теориям воспринимаемого контроля и самоэффективности, играют центральную роль в намерении продемонстрировать или изменить поведение [Carolus, 2023, p. 4–10]. С нашей точки зрения, эта идея в полной мере релевантна именно по отношению к конструкту вовлеченности, в то время как для измерения грамотности или компетентности (в том числе в сфере ИИ) целесообразно использовать более объективные методы.

Кроме того, следует отметить, что общий конструкт *вовлеченности* (engagement) уже имел успешную практику использования в виде ряда своих спецификаций: *вовлеченности в работу* (work engagement) [Schaufeli, 2023], *вовлеченности в киберсоциализацию* (cyber socialization engagement) [Леньков, 2019] и др. Данный опыт еще более расширяется за счет представленной операционализации вовлеченности в сферу искусственного интеллекта.

### Заключение

В результате исследования разработан новый психодиагностический опросник «Вовлеченность в сферу искусственного интеллекта». Опросник предназначен для респондентов, начиная с возраста 15 лет, и позволяет определить общую выраженность искомой вовлеченности, а также выраженность ее четырех структурных составляющих (когнитивной, мотивационной, аффективной и поведенческой вовлеченности). Соответственно, в содержательно-психологическом плане опросник имеет определенные теоретические основания, операционализируя концептуальную модель искомой вовлеченности.

С другой стороны, в технологическом плане (включая его статистические основания) опросник обладает достаточно высокими психометрическими показателями надежности по внутренней согласованности и ретестовой надежности, а также факторной, конструктивной и критериальной валидности.

Перспективы продолжения исследования можно связать с двумя основными направлениями совершенствования опросника:

– содержательно-психологическим, состоящим в уточнении структуры, функций и индикаторов вовлеченности в сферу искусственного интеллекта, в выявлении ее взаимосвязей с другими психологическими характеристиками развития и жизнедеятельности человека и различных социальных групп, в том числе с профессиональным самоопределением и развитием;

– операционально-технологическим, состоящим в расширении эмпирической базы апробации и верификации опросника, а также в уточнении и детализации стандартизации его шкал для различных категорий респондентов.

### Библиографический список

1. Казарян К. Влияние искусственного интеллекта на образование / К. Казарян, Л. Байрамкулова [и др.] // Цифровая экономика, 2024. 88 с.
2. Колмакова И. Д. Влияние искусственного интеллекта на рынок труда Российской Федерации / И. Д. Колмакова, М. Е. Бурлаков, Е. М. Колмакова, Н. А. Бутаков // Вестник Челябинского государственного университета. 2023. № 11(481). С. 44–52. doi: 10.47475/1994-2796-2023-481-11-44-52.
3. Леньков С. Л. Опросник вовлеченности в киберсоциализацию / С. Л. Леньков, Н. Е. Рубцова, Г. И. Ефремова // Ярославский педагогический вестник. 2019. № 6(111). С. 109–119. doi: 10.24411/1813-145X-2019-567.
4. Леньков С. Л. Статистические методы в психологии: учебник и практикум / С. Л. Леньков, Н. Е. Рубцова. 3-е изд., испр. и доп. Москва : Юрайт, 2024. 311 с.
5. Леонтьев Д. А. Диагностика толерантности к неопределенности: Шкалы Д. Маклейна / Д. А. Леонтьев, Е. Н. Осин, Е. Г. Луковицкая. Москва : Смысл, 2016. 60 с.
6. Львова С. В. Профессиональная деятельность психолога и искусственный интеллект / С. В. Львова, К. А. Данилова // Флагман науки. 2024. № 1(12). С. 261–264.
7. Мазиллов В. А. Коммуникативно-интегративный подход в психологической науке // Научные подходы в современной отечественной психологии. Москва : Институт психологии РАН, 2023. С. 273–289.
8. Наследов А. Д. IBM SPSS Statistics 20 и AMOS: профессиональный статистический анализ данных. Санкт-Петербург : Питер, 2013. 416 с.
9. Обознов А. А. Феномены сверхдоверия и сверхнедоверия оператора к интерфейсу «человек – искусственный интеллект» / А. А. Обознов, А. Ю. Акимова, О. В. Рунец // Институт психологии Российской академии наук. Организационная психология и психология труда. 2021. Т. 6, № 2. С. 4–20. doi: 10.38098/ipran.opwp\_2021\_19\_2\_001.
10. Садовская Е. Д. Социальные представления об искусственном интеллекте: полезный, эмоциональный

- и смешной / Е. Д. Садовская, Ф. Н. Винокуров // Вестник РГГУ. Серия: Психология. Педагогика. Образование. 2024. № 1. С. 35–53. doi: 10.28995/2073-6398-2024-1-35-53.
11. Солдатова Г. У. Психодиагностика технофобии и технофилии: разработка и апробация опросника отношения к технологиям для подростков и родителей / Г. У. Солдатова, Т. А. Нестик, Е. И. Рассказова, Е. А. Дорохов // Социальная психология и общество. 2021. Т. 12, № 4. С. 170–188. doi: 10.17759/sps.2021120410.
12. Ясин М. И. Отношение к искусственному интеллекту, тревога и открытость опыту // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Философия. Психология. Педагогика. 2022. Т. 22, № 4. С. 449–453. doi: 10.18500/1819-7671-2022-22-4-449-453.
13. Almatrafi O., Johri A., Lee H. A systematic review of AI literacy conceptualization, constructs, and implementation and assessment efforts (2019–2023) // Computers and Education Open. 2024. Vol. 6. Article 100173. doi: 10.1016/j.caeo.2024.100173.
14. Arbuckle J. L. IBM SPSS Amos 28: User's Guide. Armonk, NY: IBM, 2021. 693 p.
15. Ayanwale M. A., Adelana O. P., Molefi R. R., Adeeko O., Ishola A. M. Examining artificial intelligence literacy among pre-service teachers for future classrooms // Computers and Education Open. 2024. Vol. 6. Article 100179. doi: 10.1016/j.caeo.2024.100179.
16. Carolus A., Koch M., Straka S., Latoschik M. E., Wienrich C. MAIIS – Meta AI Literacy Scale: Development and testing of an AI literacy questionnaire based on well-founded competency models and psychological change-and meta-competencies // Computers in Human Behavior: Artificial Humans. 2023. Vol. 1, № 2. Article 100014. doi: 10.1016/j.chbah.2023.100014.
17. Chai C. S., Lin P.-Y., Jong M. S.-Y., Dai Y., Chiu T. K. F., Qin J. Perceptions of and behavioral intentions towards learning artificial intelligence in primary school students // Educational Technology & Society. 2021. Vol. 24, No. 3. P. 89–101.
18. Chai C. S., Wang X., Xu C. An extended theory of planned behavior for the modelling of Chinese secondary school students' intention to learn artificial intelligence // Mathematics. 2020. Vol. 8, № 11. Article 2089. doi: 10.3390/math8112089.
19. Chiu T. K. F., Meng H., Chai C. S., King I., Wong S., Yam Y. Creation and evaluation of a pretertiary artificial intelligence (AI) curriculum // IEEE Transactions on Education. 2022. Vol. 65, № 1. P. 30–39. doi: 10.1109/TE.2021.3085878.
20. Cohen R. J., Schneider W. J., Tobin R. M. Psychological testing and assessment: An introduction to tests and measurement. 10th ed. New York, NY: McGraw-Hill Education, 2022. 720 p.
21. Cruchinho P., López-Franco M. D., Capelas M. L., Almeida S., Bennett P. M., Miranda da Silva M., Teixeira G., Nunes E., Lucas P., Gaspar F. Translation, cross-cultural adaptation, and validation of measurement instruments: A practical guideline for novice researchers // Journal of Multidisciplinary Healthcare (JMDH). 2024. Vol. 17. P. 2701–2728. doi: 10.2147/JMDH.S419714
22. Fowler H., Lester J. How AI could expand and improve access to mental health treatment // World Economic Forum. 2024, November 1. URL: <https://www.weforum.org/stories/2024/10/how-ai-could-expand-and-improve-access-to-mental-health-treatment/>.
23. Henrique B. M., Santos E. Trust in artificial intelligence: Literature review and main path analysis // Computers in Human Behavior: Artificial Humans. 2024. Vol. 2, № 1. Article 100043. doi: 10.1016/j.chbah.2024.100043.
24. IBM. IBM SPSS Statistics Algorithms. Armonk, NY: IBM, 2022. 1464 p.
25. Jebb A. T., Ng V., Tay L. A review of key Likert scale development advances: 1995–2019 // Frontiers in Psychology. 2021. Vol. 12. Article 637547. doi: 10.3389/fpsyg.2021.637547.
26. Karaca O., Çalışkan S. A., Demir K. Medical artificial intelligence readiness scale for medical students (MAIRS-MS) – development, validity and reliability study // BMC Medical Education. 2021. Vol. 21, № 1. Article 112. doi: 10.1186/s12909-021-02546-6.
27. Kong S.-C., Cheung W. M.-Y., Tsang O. Developing an artificial intelligence literacy framework: Evaluation of a literacy course for senior secondary students using a project-based learning approach // Computers and Education: Artificial Intelligence. 2024. Vol. 6. Article 100214. doi: 10.1016/j.caeai.2024.100214.
28. Laupichler M. C., Aster A., Haverkamp N., Raupach T. Development of the «Scale for the assessment of non-experts' AI literacy» – An exploratory factor analysis // Computers in Human Behavior Reports. 2023a. Vol. 12. Article 100338. doi: 10.1016/j.chbr.2023.100338.
29. Laupichler M. C., Aster A., Raupach T. Delphi study for the development and preliminary validation of an item set for the assessment of non-experts' AI literacy // Computers and Education: Artificial Intelligence. 2023b. Vol. 4. Article 100126. doi: 10.1016/j.caeai.2023.100126.
30. Ng D. T. K., Wu W., Chu S., Leung J. Artificial intelligence (AI) literacy questionnaire with confirmatory factor analysis // 2023 IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT). Los Alamitos, CA [et al.]: IEEE, 2023. P. 233–235. doi: 10.1109/ICALT58122.2023.00074.
31. Ng D. T. K., Wu W., Leung J. K. L., Chiu T. K. F., Chu S. K. W. Design and validation of the AI literacy questionnaire: The affective, behavioural, cognitive and ethical approach // British Journal of Educational Technology. 2024. Vol. 55, № 3. P. 1082–1104. doi: 10.1111/bjet.13411.
32. Pinski M., Benlian A. AI literacy – towards measuring human competency in artificial intelligence // Proceedings of the 56th Hawaii International Conference on System Sciences. Honolulu, HI: IEEE, 2023. P. 165–174.

URL: <https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/handle/10125/102649>.

33. Pinski M., Benlian A. AI literacy for users – A comprehensive review and future research directions of learning methods, components, and effects // *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*. 2024. Vol. 2, No. 1. Article 100062. doi: 10.1016/j.chbah.2024.100062.

34. Schaufeli W. B., Bakker A. B. Work Engagement: A critical assessment of the concept and its measurements // *Handbook of Positive Psychology Assessment* / W. Ruch, A. B. Bakker, L. Tay, F. Gander (Eds.). Hogrefe, 2023. P. 273–295.

35. Schermelleh-Engel K., Moosbrugger H., Müller H. Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures // *Methods of Psychological Research*. 2003. Vol. 8, № 2. P. 23–74. doi: 10.23668/psycharchives.12784.

36. Schiavo G., Businaro S., Zancanaro M. Comprehension, apprehension, and acceptance: Understanding the influence of literacy and anxiety on acceptance of artificial intelligence // *Technology in Society*. 2024. Vol. 77. Article 102537. doi: 10.1016/j.techsoc.2024.102537.

37. Soto-Sanfiel M., Angulo-Brunet A., Lutz C. The scale of artificial intelligence literacy for all (SAIL4ALL): A tool for assessing knowledge on artificial intelligence in all adult populations and settings // *SocArXiv*. 2024, April 30. doi: 10.31235/osf.io/bvyku.

38. Wang B., Rau P. L. P., Yuan T. Measuring user competence in using artificial intelligence: Validity and reliability of artificial intelligence literacy scale // *Behaviour & Information Technology*. 2023. Vol. 42, № 9. P. 1324–1337. doi: 10.1080/0144929X.2022.2072768.

39. Wang X., Li X., Huang J. Junior high school artificial intelligence literacy: connotation, evaluation and promotion strategy // *Open Journal of Social Sciences*. 2023. Vol. 11, № 5. P. 33–49. doi: 10.4236/jss.2023.115004.

### Reference list

1. Kazarjan K. Vlijanie iskusstvennogo intellekta na obrazovanie = The impact of artificial intelligence on education / K. Kazarjan, L. Bajramkulova [i dr.] // *Cifrovaja jekonomika*, 2024. 88 s.

2. Kolmakova I. D. Vlijanie iskusstvennogo intellekta na rynek truda Rossijskoj Federacii = The impact of artificial intelligence on the Russian Federation labor market / I. D. Kolmakova, M. E. Burlakov, E. M. Kolmakova, N. A. Butakov // *Vestnik Cheljabinskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2023. № 11(481). S. 44–52. doi: 10.47475/1994-2796-2023-481-11-44-52.

3. Len'kov S. L. Oprosnik вовлеченности в kibersocializaciju = Cyber socialization engagement questionnaire / S. L. Len'kov, N. E. Rubcova, G. I. Efremova // *Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik*. 2019. № 6(111). S. 109–119. doi: 10.24411/1813-145X-2019-567.

4. Len'kov S. L. Statisticheskie metody v psihologii = Statistical methods in psychology : uchebnik i praktikum /

S. L. Len'kov, N. E. Rubcova. 3-e izd., ispr. i dop. Moskva : Jurajt, 2024. 311 s.

5. Leont'ev D. A. Diagnostika tolerantnosti k neopredelennosti: Shkaly D. Maklejna = Uncertainty tolerance diagnostics: D. McLane scales / D. A. Leont'ev, E. N. Osin, E. G. Lukovickaja. Moskva : Smysl, 2016. 60 s.

6. L'vova S. V. Professional'naja dejatel'nost' psihologa i iskusstvennyj intellekt = Professional psychologist and artificial intelligence / S. V. L'vova, K. A. Danilova // *Flagman nauki*. 2024. № 1(12). S. 261–264.

7. Mazilov V. A. Kommunikativno-integrativnyj podhod v psihologicheskoj nauke = Communicative-integrative approach in psychological science // *Nauchnye podhody v sovremennoj otechestvennoj psihologii*. Moskva : Institut psihologii RAN, 2023. S. 273–289.

8. Nasledov A. D. IBM SPSS Statistics 20 i AMOS: professional'nyj statisticheskij analiz dannyh = IBM SPSS Statistics 20 and AMOS: Professional Statistical Data Analysis. Sankt-Peterburg : Piter, 2013. 416 s.

9. Oboznov A. A. Fenomeny sverhdoveryja i sverhnedoveryja operatora k interfejsu «chelovek – iskusstvennyj intellekt» = Phenomena of super-confidence and super-confidence of the operator to the interface «man – artificial intelligence» / A. A. Oboznov, A. Ju. Akimova, O. V. Runec // *Institut psihologii Rossijskoj akademii nauk. Organizacionnaja psihologija i psihologija truda*. 2021. T. 6, № 2. S. 4–20. doi: 10.38098/ipran.opwp\_2021\_19\_2\_001.

10. Sadovskaja E. D. Social'nye predstavlenija ob iskusstvennom intellekte: poleznyj, jemocional'nyj i smeshnoj = Social ideas about artificial intelligence: useful, emotional and funny / E. D. Sadovskaja, F. N. Vinokurov // *Vestnik RGGU. Serija: Psihologija. Pedagogika. Obrazovanie*. 2024. № 1. S. 35–53. doi: 10.28995/2073-6398-2024-1-35-53.

11. Soldatova G. U. Psihodiagnostika tehnofobii i tehnofilii: razrabotka i aprobacija oprosnika otnoshenija k tehnologijam dlja podrostkov i roditelej = Psychodiagnostics of technophobia and technophilia: development and testing of a questionnaire of attitudes towards technology for adolescents and parents / G. U. Soldatova, T. A. Nestik, E. I. Rasskazova, E. A. Dorohov // *Social'naja psihologija i obshhestvo*. 2021. T. 12, № 4. C. 170–188. doi: 10.17759/sps.2021120410.

12. Jasin M. I. Otnoshenie k iskusstvennomu intellektu, trevoga i otkrytosť opytu = Attitudes to artificial intelligence, anxiety and openness to experience // *Izvestija Saratovskogo universiteta. Novaja serija. Serija: Filosofija. Psihologija. Pedagogika*. 2022. T. 22, № 4. S. 449–453. doi: 10.18500/1819-7671-2022-22-4-449-453.

13. Almatrafi O., Johri A., Lee H. A systematic review of AI literacy conceptualization, constructs, and implementation and assessment efforts (2019–2023) // *Computers and Education Open*. 2024. Vol. 6. Article 100173. doi: 10.1016/j.caeo.2024.100173.

14. Arbuckle J. L. IBM SPSS Amos 28: User's Guide. Armonk, NY: IBM, 2021. 693 p.

15. Ayanwale M. A., Adelana O. P., Molefi R. R., Adeeko O., Ishola A. M. Examining artificial intelligence literacy among pre-service teachers for future classrooms // *Computers and Education Open*. 2024. Vol. 6. Article 100179. doi: 10.1016/j.caeo.2024.100179.
16. Carolus A., Koch M., Straka S., Latoschik M. E., Wienrich C. MAIIS – Meta AI Literacy Scale: Development and testing of an AI literacy questionnaire based on well-founded competency models and psychological change-and meta-competencies // *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*. 2023. Vol. 1, № 2. Article 100014. doi: 10.1016/j.chbah.2023.100014.
17. Chai C. S., Lin P.-Y., Jong M. S.-Y., Dai Y., Chiu T. K. F., Qin J. Perceptions of and behavioral intentions towards learning artificial intelligence in primary school students // *Educational Technology & Society*. 2021. Vol. 24, No. 3. P. 89–101.
18. Chai C. S., Wang X., Xu C. An extended theory of planned behavior for the modelling of Chinese secondary school students' intention to learn artificial intelligence // *Mathematics*. 2020. Vol. 8, № 11. Article 2089. doi: 10.3390/math8112089.
19. Chiu T. K. F., Meng H., Chai C. S., King I., Wong S., Yam Y. Creation and evaluation of a pretertiary artificial intelligence (AI) curriculum // *IEEE Transactions on Education*. 2022. Vol. 65, № 1. P. 30–39. doi: 10.1109/TE.2021.3085878.
20. Cohen R. J., Schneider W. J., Tobin R. M. Psychological testing and assessment: An introduction to tests and measurement. 10th ed. New York, NY: McGraw-Hill Education, 2022. 720 p.
21. Cruchinho P., López-Franco M. D., Capelas M. L., Almeida S., Bennett P. M., Miranda da Silva M., Teixeira G., Nunes E., Lucas P., Gaspar F. Translation, cross-cultural adaptation, and validation of measurement instruments: A practical guideline for novice researchers // *Journal of Multidisciplinary Healthcare (JMDH)*. 2024. Vol. 17. P. 2701–2728. doi: 10.2147/JMDH.S419714
22. Fowler H., Lester J. How AI could expand and improve access to mental health treatment // *World Economic Forum*. 2024, November 1. URL: <https://www.weforum.org/stories/2024/10/how-ai-could-expand-and-improve-access-to-mental-health-treatment/>.
23. Henrique B. M., Santos E. Trust in artificial intelligence: Literature review and main path analysis // *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*. 2024. Vol. 2, № 1. Article 100043. doi: 10.1016/j.chbah.2024.100043.
24. IBM. IBM SPSS Statistics Algorithms. Armonk, NY: IBM, 2022. 1464 p.
25. Jebb A. T., Ng V., Tay L. A review of key Likert scale development advances: 1995–2019 // *Frontiers in Psychology*. 2021. Vol. 12. Article 637547. doi: 10.3389/fpsyg.2021.637547.
26. Karaca O., Çalışkan S. A., Demir K. Medical artificial intelligence readiness scale for medical students (MAIRS-MS) – development, validity and reliability study // *BMC Medical Education*. 2021. Vol. 21, № 1. Article 112. doi: 10.1186/s12909-021-02546-6.
27. Kong S.-C., Cheung W. M.-Y., Tsang O. Developing an artificial intelligence literacy framework: Evaluation of a literacy course for senior secondary students using a project-based learning approach // *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2024. Vol. 6. Article 100214. doi: 10.1016/j.caeai.2024.100214.
28. Laupichler M. C., Aster A., Haverkamp N., Raupach T. Development of the «Scale for the assessment of non-experts' AI literacy» – An exploratory factor analysis // *Computers in Human Behavior Reports*. 2023a. Vol. 12. Article 100338. doi: 10.1016/j.chbr.2023.100338.
29. Laupichler M. C., Aster A., Raupach T. Delphi study for the development and preliminary validation of an item set for the assessment of non-experts' AI literacy // *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2023b. Vol. 4. Article 100126. doi: 10.1016/j.caeai.2023.100126.
30. Ng D. T. K., Wu W., Chu S., Leung J. Artificial intelligence (AI) literacy questionnaire with confirmatory factor analysis // *2023 IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*. Los Alamitos, CA [et al.]: IEEE, 2023. P. 233–235. doi: 10.1109/ICALT58122.2023.00074.
31. Ng D. T. K., Wu W., Leung J. K. L., Chiu T. K. F., Chu S. K. W. Design and validation of the AI literacy questionnaire: The affective, behavioural, cognitive and ethical approach // *British Journal of Educational Technology*. 2024. Vol. 55, № 3. P. 1082–1104. doi: 10.1111/bjet.13411.
32. Pinski M., Benlian A. AI literacy – towards measuring human competency in artificial intelligence // *Proceedings of the 56th Hawaii International Conference on System Sciences*. Honolulu, HI: IEEE, 2023. P. 165–174. URL: <https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/handle/10125/102649>.
33. Pinski M., Benlian A. AI literacy for users – A comprehensive review and future research directions of learning methods, components, and effects // *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*. 2024. Vol. 2, № 1. Article 100062. doi: 10.1016/j.chbah.2024.100062.
34. Schaufeli W. B., Bakker A. B. Work Engagement: A critical assessment of the concept and its measurements // *Handbook of Positive Psychology Assessment / W. Ruch, A. B. Bakker, L. Tay, F. Gander (Eds.)*. Hogrefe, 2023. P. 273–295.
35. Schermelleh-Engel K., Moosbrugger H., Müller H. Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures // *Methods of Psychological Research*. 2003. Vol. 8, № 2. P. 23–74. doi: 10.23668/psycharchives.12784.
36. Schiavo G., Businaro S., Zancanaro M. Comprehension, apprehension, and acceptance: Understanding the influence of literacy and anxiety on acceptance of artificial intelligence // *Technology in Society*. 2024. Vol. 77. Article 102537. doi: 10.1016/j.techsoc.2024.102537.

37. Soto-Sanfiel M., Angulo-Brunet A., Lutz C. The scale of artificial intelligence literacy for all (SAIL4ALL): A tool for assessing knowledge on artificial intelligence in all adult populations and settings // SocArXiv. 2024, April 30. doi: 10.31235/osf.io/bvyku.
38. Wang B., Rau P. L. P., Yuan T. Measuring user competence in using artificial intelligence: Validity and reliability of artificial intelligence literacy scale // Behaviour & Information Technology. 2023. Vol. 42, № 9. P. 1324–1337. doi: 10.1080/0144929X.2022.2072768.
39. Wang X., Li X., Huang J. Junior high school artificial intelligence literacy: connotation, evaluation and promotion strategy // Open Journal of Social Sciences. 2023. Vol. 11, № 5. P. 33–49. doi: 10.4236/jss.2023.115004.

Статья поступила в редакцию 15.11.2024; одобрена после рецензирования 20.12.2024; принята к публикации 23.01.2025.

The article was submitted 15.11.2024; approved after reviewing 20.12.2024; accepted for publication 23.01.2025