

DOI: 10.22363/2312-8631-2025-22-3-371-381

EDN: TDAXST

УДК 378.14

Обзорная статья / Review

Определение понятий грамотности и компетенций в области искусственного интеллекта в контексте педагогического образования

О.В. Смышляева  , М.Л. Груздева 

Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина,
Нижний Новгород, Российская Федерация
 smyshlolga@yandex.ru

Аннотация. *Постановка проблемы.* Повышение уровня знаний и навыков в сфере искусственного интеллекта (ИИ) сегодня становится одной из значимых задач, выделяемых на государственном уровне. Развитие таких навыков необходимо и у студентов педагогических специальностей. Рассмотрены различные подходы к определению компетенций и грамотности в области ИИ на разных этапах образования. Основой для их изучения стали российские и зарубежные публикации по данному вопросу. *Методология.* Проведен анализ и систематизация статей, посвященных компетенциям, грамотности и профессиональной подготовке будущих педагогов в этой области, установлены взаимосвязи данных понятий с понятиями цифровых компетенций и цифровой грамотности. *Результаты.* Выявлено, что формирование компетенций в области искусственного интеллекта в педагогическом образовании в России рассматривается в рамках формирования цифровых компетенций либо ИКТ-компетенций. Сформулировано понятие ИИ-грамотности, ИИ-компетенций и ИИ-компетентности, определены взаимосвязи этих понятий. *Заключение.* Даны определения компонентов ИИ-грамотности, содержания и формирования ИИ-компетенций для будущих педагогов.

Ключевые слова: образование в области искусственного интеллекта, компетентность в области искусственного интеллекта, ИИ-грамотность, педагогическое образование, будущий педагог, готовность к искусственному интеллекту

Вклад авторов. *О.В. Смышляева* – формулирование концепции и написание рукописи, ее редактирование. *М.Л. Груздева* – консультирование и руководство. Авторы прочли и одобрили окончательную версию рукописи.

Заявление о конфликте интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Смышляева О.В., Груздева М.Л., 2025



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>

История статьи: поступила в редакцию 10 октября 2024 г.; доработана после рецензирования 25 апреля 2025 г.; принята к публикации 8 мая 2025 г.

Для цитирования: *Смышляева О.В., Груздева М.Л.* Определение понятий грамотности и компетенций в области искусственного интеллекта в контексте педагогического образования // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2025. Т. 22. № 3. С. 371–381. <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-3-371-381>

Defining the concepts of literacy and competences in artificial intelligence in the context of teacher education

Olga V. Smyshliaeva  , Marina L. Gruzdeva 

Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation
 smyshlolga@yandex.ru

Abstract. *Problem statement.* Improving the level of knowledge and skills in the field of artificial intelligence is becoming one of the significant tasks identified at the state level today. The development of such skills is also necessary for students of pedagogical specialties. Examined various approaches to defining competencies and literacy in the field of artificial intelligence at different stages of education. The basis for their study were Russian and foreign publications on this issue. *Methodology.* An analysis and systematization of articles devoted to competencies, literacy and professional training of future teachers in this area was carried out, and the relationships between these concepts and the concepts of digital competencies and digital literacy were established. *Results.* It is revealed that the formation of AI-competences in pedagogical education in Russia is considered in the framework of formation of digital competences or ICT-competences. The notion of AI-literacy, AI-competences and AI-competence is formulated, and the interrelations of these notions are defined. *Conclusion.* Definitions of AI literacy components, content and formation of AI competencies for future teachers are given.

Keywords: AIED, AI competences, AI competence, AI literacy, teacher education, future teacher, AI readiness

Author's contribution. *Olga V. Smyshliaeva* – formulation concept and writing an article, editing it. *Marina L. Gruzdeva* – consulting and guidance. All authors have read and approved the final version of the manuscript.

Conflicts of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Article history: received 10 October 2024; revised 25 April 2025; accepted 8 May 2025.

For citation: Smyshliaeva OV, Gruzdeva ML. Defining the concepts of literacy and competences in artificial intelligence in the context of teacher education. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2025;22(3):371–381. (In Russ.) <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-3-371-381>

Постановка проблемы. Одной из ключевых задач развития искусственного интеллекта (ИИ) в Российской Федерации является «повышение уровня компетенций в области искусственного интеллекта и уровня информированности

граждан о технологиях искусственного интеллекта»¹. В связи с этим возникает вопрос определения соответствующих знаний, умений и навыков на всех уровнях образования (среднего общего, профессионального и дополнительного) и выяснения их места в системе компетенций выпускника школы и вуза. В России в высшем образовании поставленная проблема решена только для подготовки «Искусственный интеллект»² и ряда непедagogических направлений в рамках образовательного модуля «Системы искусственного интеллекта»³. Российскими авторами отмечается необходимость определения компетенций в области ИИ для педагогического направления подготовки [1; 2]. В исследовании Н.А. Пахтусовой и др. подчеркивается, что это должны быть новые компетенции педагога, выходящие за рамки ИКТ-компетенций и цифровых компетенций [3]. За рубежом разработаны несколько моделей таких компетенций, наиболее известными из которых являются модели Лонга и Маджерко [4] и ЮНЕСКО [5].

С понятием компетенций тесно связано понятие грамотности. Грамотность в области ИИ определена в зарубежных источниках как новый вид грамотности, который выделился из цифровой грамотности в самостоятельную концепцию [6]. В русскоязычных публикациях определения данного понятия обнаружить не удалось.

Таким образом выявлена проблема: с одной стороны, потребность массового обучения искусственному интеллекту обозначена на государственном уровне, а с другой – отсутствует определение и структура компетенций для педагогов в этой области.

Цели исследования – изучение подходов к определению и построению моделей компетенций в области ИИ в российских и зарубежных публикациях; установление взаимосвязи понятий «цифровые компетенции – компетенции в области ИИ», «цифровая грамотность – грамотность в области ИИ», «грамотность – компетенции – компетентность в области ИИ»; формулировка определения ИИ-грамотности.

Методология. Включает поиск, анализ, систематизацию и обобщение публикаций, посвященных вопросам грамотности и профессиональной подготовки будущих педагогов в сфере ИИ. Поиск русскоязычных статей осуществлен в научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU, зарубежных – в научной базе ScienceDirect. Период изучения статей по данной тематике – 2020–2024 гг. Статьи для изучения понятийной области грамотности и компетентности

¹ Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731/page/1> (дата обращения: 21.12.2024).

² Письмо Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 21.12.2021 № МН-5/22720 «О направлении доработанной модели компетенций». URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles/metod/Ps_MON_5_22720_21122022.pdf (дата обращения: 21.12.2024).

³ Перечень поручений по итогам совещания с членами Правительства Российской Федерации от 19.07.2023. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/72211> (дата обращения: 21.12.2024).

в области ИИ отбирались по следующим направлениям: компетенции в области ИИ; цифровые компетенции; грамотность в области ИИ; цифровая грамотность; компетентность в области ИИ; цифровая компетентность. В ходе проведенного анализа статьи были классифицированы по тематикам исследований, раскрыты понятия «грамотность», «компетенции», «компетентность» в области искусственного интеллекта в контексте педагогического образования, рассмотрены различные подходы к их определению. Методом обобщения выявлены общие свойства исследуемых понятий и их взаимосвязи.

Результаты и обсуждения. Для педагогического направления высшего образования и дополнительного профессионального образования в отношении формирования компетенций в области ИИ можно отметить следующее:

1) активно ведется повышение квалификации педагогов: проект МФТИ «Искусственный интеллект: старт в будущее»⁴, программа Академии Минпросвещения России «Искусственный интеллект в профессиональной деятельности педагога»⁵, программы Федерального реестра дополнительных профессиональных программ⁶;

2) для студентов педагогических вузов на «цифровых кафедрах» проводятся занятия, в том числе по искусственному интеллекту⁷;

3) отсутствует описание знаний, умений и навыков педагога в этой сфере.

При анализе российских публикаций о подготовке студентов и школьников в этой области было установлено, что акцент делается на интеграции необходимых навыков в существующую структуру компетенций, а не на создании обособленного набора специфических умений [7; 8]. При формировании соответствующих компетенций у будущих педагогов А.Н. Дробахина и др. рассматривают их в рамках общепрофессиональной компетенции ОПК-9 [9], сформулированной в терминах «современные информационные технологии». В.И. Токтарова и О.В. Ребко включают навыки работы с нейросетями в цифровые компетенции [1]. В статье М.Н. Евстигнеева и др. ИКТ-компетенции преподавателя дополняются новыми знаниями и навыками работы с системами искусственного интеллекта [2].

Таким образом, исследование публикаций российских авторов о развитии ИИ-компетенций в образовании (вузовском и школьном) показывает их включение в существующие ИКТ-навыки (рис. 1).

⁴ Искусственный интеллект: старт в будущее : проект Московского физико-технического института // Министерство просвещения Российской Федерации. URL: <https://edu.mipt.ru/ai/> (дата обращения: 21.12.2024).

⁵ Искусственный интеллект в профессиональной деятельности педагога // Академия Минпросвещения России. URL: <https://apkpro.ru/programmy/iskusstvennyy-intellekt-v-professionalnoy-deyatelnosti-pedagoga/> (дата обращения: 21.12.2024).

⁶ Федеральный реестр дополнительных профессиональных программ // Единый федеральный портал дополнительного профессионального образования. URL: <https://dppo.apkpro.ru/bank?page=1&search=искусственный%20интеллект&sortType=1> (дата обращения: 21.12.2024).

⁷ Программы цифровой кафедры // Московский городской педагогический университет. URL: <https://digital-department.mgppu.ru/programs> (дата обращения: 21.12.2024).



Рис. 1. Взаимосвязь компетенций педагога в области ИКТ и ИИ (по анализу русскоязычных статей e-Library)

Источник: создано О.В. Смышляевой, М.Л. Груздевой.

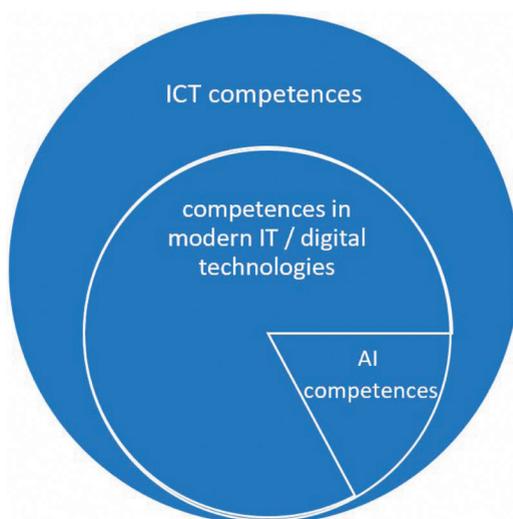


Figure 1. Relationship of ICT and AI competences of educators (by analysing Russian-language e-Library articles)

Source: created by Olga V. Smyshliaeva, Marina L. Gruzdeva.

С понятием компетенции тесно связаны понятия компетентности и грамотности. Проведено исследование соответствующих источников в научной базе e-Library. В результате запроса «компетентность & (искусственный интеллект) & (педагог | учитель | студент | обучающийся | учащийся)» была получена 71 публикация. В ходе изучения и систематизации отобранных статей установлено, что только две публикации отвечают на наш исследовательский вопрос. В них компетентность в сфере искусственного интеллекта включается авторами как часть информационной [10] или цифровой компетентности [11]. Остальные статьи можно сгруппировать следующим образом: 1) ИИ как средство формирования различных компетенций и компетентности студентов и учителя; 2) возможности и риски ИИ в образовании; 3) применение ИИ в преподавании дисциплин и обучении.

По запросу «грамотность & (искусственный интеллект) & (педагог | учитель | студент | обучающийся | учащийся)» в e-Library выдано 53 статьи. Прямого упоминания ИИ-грамотности в ответах на данный запрос получено не было. Только одна публикация из рассмотренных созвучна нашему исследованию. В ней рассматриваются вопросы готовности студентов педагогического направления к использованию ИИ-инструментов [3]. Остальные статьи, полученные по данному запросу, можно разделить по группам: 1) искусственный интеллект (ИИ) как средство формирования различных видов грамотности обучающихся: цифровой грамотности, функциональной грамотности, читательской грамотности; 2) проблемы этики и безопасности использования ИИ в образовании; 3) применение ИИ в образовании.

Анализ зарубежных источников в рамках нашей темы позволяет сделать вывод о том, что ИИ-компетенции в основном выделяются в отдельный блок.

Понятия цифровой грамотности оказывается недостаточно, чтобы описать новые знания, умения и навыки, которыми необходимо обладать при современном уровне развития ИИ: «требуется специальные компетенции, выходящие за рамки традиционной цифровой грамотности» [5]. Разработанная ЮНЕСКО модель компетенций в области искусственного интеллекта для педагога дополняет принятую в 2018 г. систему ИКТ-компетентности педагога, которая остается актуальной для учителей в области преподавания и профессионального обучения с использованием ИКТ и цифровых технологий (рис. 2).



Рис. 2. Взаимосвязь компетенций педагога в области ИКТ и ИИ по ЮНЕСКО
Источник: создано О.В. Смышляевой, М.Л. Груздевой.

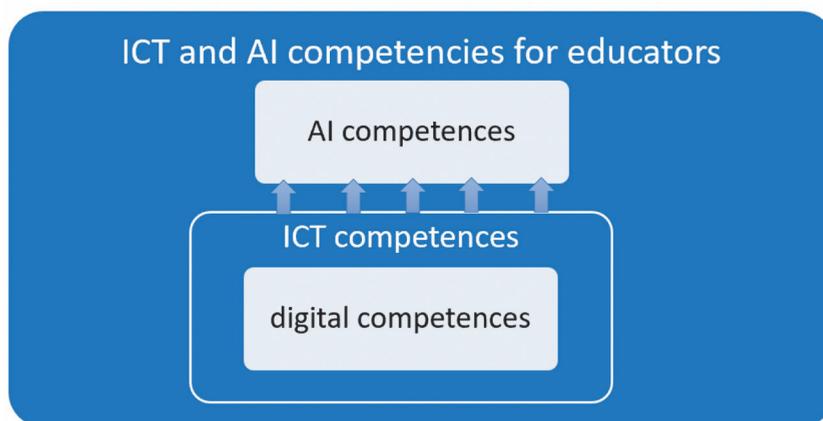


Figure 2. Relationship of ICT and AI competences of educators according to UNESCO
Source: created by Olga V. Smyshliaeva, Marina L. Gruzdeva.

Зарубежными исследователями отмечается значимость формирования грамотности педагогов в области ИИ [4; 12–14]. А.А. Муса и др. определяют ИИ-грамотность как фундаментальные знания и навыки для эффективного использования искусственного интеллекта в качестве инструмента для жизни, обучения и работы в цифровом мире [12].

В исследовании К. Томаса, Ф. Чиу и др. отмечается, что грамотность в области ИИ опирается на цифровую грамотность как на фундамент, но не является ее частью [13].

Основные выводы, которые удалось получить при анализе зарубежных источников следующие:

- вопросам грамотности и компетентности педагога в области ИИ уделяется все большее внимание со стороны исследователей (от двух статей в 2020 г. до 11 статей в 2023 г.), но много еще не изученных аспектов [14];
- нет единого определения терминов «грамотность», «компетенции», «компетентность» в области ИИ в контексте педагогического образования;
- разработаны несколько моделей компетенций в области ИИ, например модель Лонга и Маджерко [4], модель ЮНЕСКО [5];
- ИИ-грамотность базируется на цифровой, формирование первой возможно только при сформированности второй.

Появление концепции грамотности в какой-либо сфере обусловлено широким распространением соответствующего социально-культурного феномена [15]. Быстрое внедрение ИИ-технологий во все сферы жизни и их трансформирующее влияние, признанное в России национальной задачей, создает предпосылки для введения понятия «ИИ-грамотность».

Определим грамотность в области искусственного интеллекта (ИИ-грамотность) как совокупность компетенций, позволяющих человеку понимать принципы работы ИИ, правильно оценивать его возможности и ограничения, а также выстраивать эффективное, безопасное и этичное взаимодействие с искусственным интеллектом для решения своих задач.

Понимание принципов работы ИИ является первостепенным для всех остальных составляющих ИИ-грамотности. В экспериментальном исследовании А.А. Муса и др. доказана значимая положительная корреляция знания и понимания искусственного интеллекта с другими аспектами грамотности в этой области [12].

ИИ-грамотность также включает освоение нового типа взаимодействия с вычислительной техникой, основанного на диалоге и совместной деятельности. Способность систем ИИ подстраиваться под индивидуальные запросы и имитировать человеческое общение отличает их от прочих цифровых инструментов.

Таким образом, определена взаимосвязь ИИ-грамотности и цифровой грамотности, где цифровая грамотность является базой для ИИ-грамотности, но не пересекается с ней. Чтобы работать с системой ИИ нужно уметь работать с цифровыми устройствами, обладать информационной, компьютерной, коммуникативной грамотностью, которые обычно рассматриваются как компоненты цифровой грамотности.

Под компетенциями педагога в области искусственного интеллекта (ИИ-компетенциями) будем понимать знания, умения, навыки и установки в этой области для решения повседневных и профессиональных задач.

ИИ-компетенции будем рассматривать на трех уровнях: базовом, общепрофессиональном и профессиональном.

Базовые ИИ-компетенции позволяют решать повседневные задачи с использованием систем ИИ и обеспечивают ИИ-грамотность. Общепрофессиональные ИИ-компетенции помогают решать общепедагогические задачи. Профессиональные ИИ-компетенции дают возможность справиться с методическими задачами при преподавании определенной дисциплины.

Под ИИ-компетентностью будем понимать способность и готовность использовать компетенции в области ИИ в своей деятельности (взаимосвязь рассмотренных понятий показана на рис. 3).



Рис. 3. Составляющие ИИ-компетентности педагога

Источник: создано О.В. Смышляевой, М.Л. Груздевой.

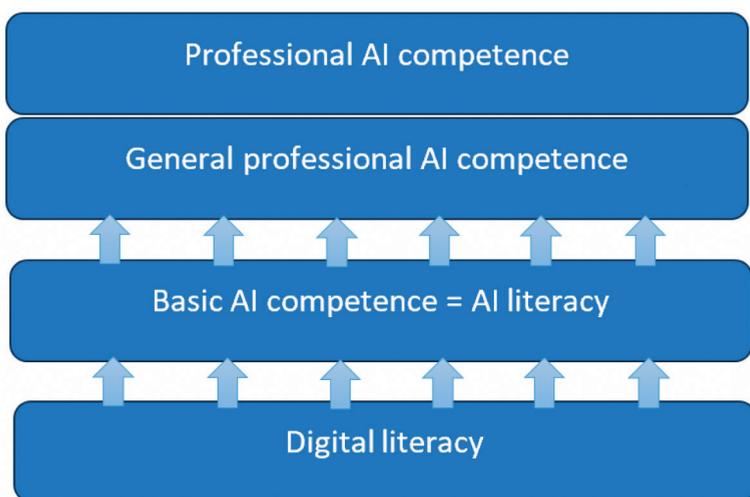


Figure 3. Components of teacher's AI-competence

Source: created by Olga V. Smyshliaeva, Marina L. Gruzdeva.

Заключение. В результате изучения российских и зарубежных источников по теме компетенций педагога в сфере ИИ выявлено, что это новая область исследования, где еще нет устоявшейся терминологии и единого мнения о содержимом соответствующих компетенций. Проведенный анализ позволил

установить, что в русскоязычных источниках компетенции педагога и компетенции обучающегося в области ИИ рассматриваются как часть цифровых компетенций или ИКТ-компетенций, тогда как в зарубежных источниках компетенции педагога в этой области представляют собой отдельную категорию, не входящую в состав цифровых компетенций. Несмотря на отсутствие понятия ИИ-грамотности в русскоязычных публикациях, фактически ее формирование у педагогов и обучающихся уже ведется, но в основном в рамках дополнительного образования. На основе изученных подходов к определению компетенций, грамотности и компетентности в области искусственного интеллекта было предложено определение этих понятий и установлены взаимосвязи между ними.

Список литературы

- [1] Токтарова В.И., Ребко О.В. Цифровые компетенции педагогов в области искусственного интеллекта: анализ моделей и требования // Информация и образование: границы коммуникаций. 2023. № 15(23). С. 155–158. EDN: CRADGT
- [2] Евстигнеев М.Н., Сысоев П. В., Евстигнеева И.А. Компетенция педагога иностранных языков в области искусственного интеллекта // Иностранные языки в школе. 2024. № 3. С. 90–96. EDN: AUPRSP
- [3] Пахтусова Н.А., Уварина Н.В. Актуализация проблемы готовности будущих педагогов к применению технологий искусственного интеллекта в условиях цифровизации образования // Мир образования – образование в мире. 2023. № 4(92). С. 216–223. EDN: IPFSIG
- [4] Long D, Magerko B. What is AI literacy? Competencies and design considerations // CHI'20: Proceedings of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems, Honolulu, USA, 25–30 April 2020 / ed. R. Bernhaupt, F. Mueller, D. Verweij, et.al. New York : Association for Computing Machinery, 2020. P. 1–16. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- [5] AI competency framework for teachers. UNESCO, 2024. <https://doi.org/10.54675/ZJTE2084>
- [6] K-12. AI curricula. A mapping of government-endorsed AI curricula. UNESCO, 2022. <https://doi.org/10.54675/ELYF6010>
- [7] Уварова Н.Н., Высоцкая Т.П., Саидов З.А. Анализ отечественного опыта формирования компетенций в области искусственного интеллекта у обучаемых // Проблемы современного педагогического образования. 2023. № 79-1. С. 332–336. EDN: НКЮОЕ
- [8] Соколов Н.В. Оценка статистической значимости между академической успеваемостью и уровнем формирования компетенций у студентов-бакалавров в области искусственного интеллекта // Педагогическое образование и наука. 2023. № 2. С. 53–58. EDN: DASIFM
- [9] Дробахина А.Н., Сликишина И.В. Подготовка будущих педагогов к применению искусственного интеллекта // Сибирский учитель. 2024. № 1(152). С. 24–28. EDN: XZLNQJ
- [10] Нуриева Д.Р. Место технологии искусственного интеллекта в структуре информационной компетентности педагога // Наукосфера. 2024. № 6(1). С. 201–205. <http://doi.org/10.5281/zenodo.12166023> EDN: FCVWVI
- [11] Бороненко Т.А., Федотова В.С. Формирование представлений о технологии искусственного интеллекта как компонент цифровой компетентности учителя информа-

тики // Перспективы и возможности использования цифровых технологий в науке, образовании и управлении : сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф., Астрахань, 21–23 апреля 2022 г. / под ред. М.В. Коломиной, Е.А. Иващенко. Астрахань : Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева, 2022. С. 32–35. EDN: WBJGFI

- [12] *Ayanwale M.A., Adelana O.P., Molefi R.R., Adeeko Ol., Ishola A.M.* Examining artificial intelligence literacy among pre-service teachers for future classrooms // *Computers and Education Open*. 2024. Vol. 6. Article 100179. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100179>
- [13] *Chiu Th.K.F., Ahmad Z., Ismailov M., Sanusi I.T.* What are artificial intelligence literacy and competency? A comprehensive framework to support them // *Computers and Education Open*. 2024. Vol. 6. Article 100171. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100171>
- [14] *Sperling K., Stenberg C.-J., McGrath C., Åkerfeldt A., Heintz F., Stenliden L.* In search of artificial intelligence (AI) literacy in teacher education: a scoping review // *Computers and Education Open*. 2024. Vol. 6. Article 100169. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100169>
- [15] *Шариков А.В.* Концепции цифровой грамотности: российский опыт // *Коммуникации. Медиа. Дизайн*. 2018. Т. 3. № 3. С. 96–112. EDN: WCWGBС

References

- [1] Toktarova VI, Rebko OV. Digital competences of educators in the domain of artificial intelligence: model analysis and requirements. *Information and Education: Frontiers of Communication*. 2023;(15):155–158. (In Russ.) EDN: CRADGT
- [2] Evstigneev MN, Sysoev PV, Evstigneeva IA. The competence of a foreign language teacher in the field of artificial intelligence. *Foreign Languages at School*. 2024;(3):90–96. (In Russ.) EDN: AUPRSP
- [3] Pakhtusova NA, Uvarina NV. Updating the problem of future teachers' readiness to use artificial intelligence technologies in the context of digitalization of education. *World of Education – Education around the World*. 2023;(4):216–223. (In Russ.) EDN: IPFSIG
- [4] Long D, Magerko B. What is AI literacy? Competencies and design considerations. In: Bernhaupt R, Mueller F, Verweij D, et.al. (eds.) *CHI'20: Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 25–30 April 2020, Honolulu, USA*. New York: Association for Computing Machinery; 2020. p. 1–16. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- [5] AI competency framework for teachers. UNESCO, 2024. <https://doi.org/10.54675/ZJTE2084>
- [6] K-12. AI curricula. A mapping of government-endorsed AI curricula. UNESCO, 2022. <https://doi.org/10.54675/ELYF6010>
- [7] Uvarova NN, Vysotskaya TP, Saidov ZA. Analysis of domestic experience in the formation of competencies in the field of artificial intelligence among trainees. *Problems of Modern Pedagogical Education*. 2023;(79-1):332–336. (In Russ.) EDN: HKIYOE
- [8] Sokolov NV. Assessment of statistical data between academic orientation and increasing the formation of competencies among bachelor students in the field of artificial intelligence. *Pedagogical Education and Science*. 2023;(2):53–58. (In Russ.) EDN: DASIFM
- [9] Drobakhina AN, Slikishina IV. Preparing future teachers for the use of artificial intelligence systems in professional activities. *Sibirskiy Uchitel*. 2024;(1):24–28. (In Russ.) EDN: XZLNQJ
- [10] Nurieva DR. The role of artificial intelligence technology in the structure of a teacher's information competence. *Naukosfera*. 2024;(6):201–205. (In Russ.) <http://doi.org/10.5281/zenodo.12166023> EDN: FCVWVI
- [11] Boronenko TA, Fedotova VS. Forming ideas about artificial intelligence technology as a component of the digital competence of a computer science teacher. In: Kolomina MV,

- Ivashinenko EA. (eds.) *Prospects and possibilities of using digital technologies in science, education and management: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference, 21–23 April 2022, Astrakhan*. Astrakhan: Tatishchev Astrakhan State University Publ.; 2022. p. 32–35. (In Russ.) EDN: WBJGFI
- [12] Ayanwale MA, Adelana OP, Molefi RR, Adeeko OI, Ishola AM. Examining artificial intelligence literacy among pre-service teachers for future classrooms. *Computers and Education Open*. 2024;6:100179. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100179>
- [13] Chiu ThKF, Ahmad Z, Ismailov M, Sanusi IT. What are artificial intelligence literacy and competency? A comprehensive framework to support them. *Computers and Education Open*. 2024;6:100171. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100171>
- [14] Sperling K, Stenberg C-J, McGrath C, Åkerfeldt A, Heintz F, Stenliden L. In search of artificial intelligence (AI) literacy in teacher education: a scoping review. *Computers and Education Open*. 2024;6:100169. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100169>
- [15] Sharikov AV. Digital literacy concepts: russian experience. *Communications. Media. Design*. 2018;3(3):96–112. (In Russ.) EDN: WCWGBC

Сведения об авторах:

Смышляева Ольга Валентиновна, старший преподаватель кафедры информатики и информационных технологий в образовании, Нижегородский государственный педагогический университет им. Козьмы Минина, Российская Федерация, 603005, Нижний Новгород, ул. Ульянова, д. 1. ORCID: 0000-0002-0543-1825; SPIN-код: 1331-8538. E-mail: smyshlolga@yandex.ru

Груздева Марина Леонидовна, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры технологий сервиса и технологического образования, Нижегородский государственный педагогический университет им. Козьмы Минина, Российская Федерация, 603005, Нижний Новгород, ул. Ульянова, д. 1. ORCID: 0000-0002-3013-3627; SPIN-код: 7926-9458. E-mail: gru1234@yandex.ru

Bio notes:

Olga V. Smyshliaeva, Senior Lecturer, Department of Informatics and Information Technologies in Education, Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, 1 Ulyanova St, Nizhny Novgorod, 603005, Russian Federation. ORCID: 0000-0002-0543-1825; SPIN-code: 1331-8538. E-mail: smyshlolga@yandex.ru

Marina L. Gruzdeva, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Department of Service Technologies and Technological Education, Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, 1 Ulyanova St, Nizhny Novgorod, 603005, Russian Federation. ORCID: 0000-0002-3013-3627; SPIN-code: 7926-9458. E-mail: gru1234@yandex.ru