

Обзоры и рецензии

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ОЦЕНИВАНИИ И РАЗВИТИИ КРЕАТИВНОСТИ

А.В. ВЕЧЕРИН^а, С.Р. ЯГОЛКОВСКИЙ^а

^а *Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 101000, Россия,
Москва, ул. Мясницкая, д. 20*

Artificial Intelligence in the Assessment and Enhancement of Creativity

A.V. Vecherin^а, S.R. Yagolkovskiy^а

^б *HSE University, 20 Myasnitkaya Str., Moscow, 101000, Russian Federation*

Резюме

В статье обсуждаются вопросы, связанные с возможностями использования искусственного интеллекта для оценивания и развития индивидуальной креативности. Актуальность этого научного направления обусловлена лавинообразным развитием компьютерно-информационных технологий, проникающих в различные сферы жизни человека и позволяющих ему находить новые стартовые точки и направления для личного и профессионального развития. Кратко анализируется целый ряд разработок в этой области, обсуждаются достоинства и недостатки использования искусственного интеллекта как самостоятельного генератора творческой продукции, его «равноправного» взаимодействия с человеком, а также применения его как творческого ассистента в деятельности человека. Результаты проанализированных эмпир-

Abstract

The article focuses on ways to use artificial intelligence in assessment and enhancement of creativity. This topic seems very important in the context of the intensive development of computer technologies providing people with the vast range of opportunities to improve their professional skills and intensify their personal development. Some particular ways of the use of artificial intelligence are analyzed. Artificial intelligence can operate independently and generate its own creative ideas. At the same time, it can interact with humans within the creative process or serve as a “creative assistance” of humans. The results of

Исследование осуществлено в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ.

This work was supported by the Basic Research Program at the National Research University Higher School of Economics (HSE University).

рических исследований показали, что эффективность использования искусственного интеллекта в оценивании и развитии креативности во многом предопределяется сферой, в которой это происходит, спецификой поставленной перед ним задачи, а также форматом его взаимодействия с человеком. В ряде случаев творческая продукция, сгенерированная искусственным интеллектом (например, в задаче по продуцированию необычных применений), оказывается более оригинальной по сравнению с идеями, предложенными живым человеком. В других же форматах, таких как, например, литературное творчество, искусственный интеллект, в отличие от человека, зачастую пока не может генерировать тексты, которые бы удовлетворяли основным критериям качества литературной продукции. В статье также дан целый ряд рекомендаций, выполнение которых может помочь повысить качество оценивания искусственным интеллектом работ учащихся и студентов. Часть рекомендаций относится к административно-организационной стороне этого процесса, другие же в большей степени связаны с его содержательными аспектами. Результаты проведенного обзорного исследования могут быть использованы в разработке и оптимизации процедур компьютерного оценивания и стимулирования креативности человека.

Ключевые слова: искусственный интеллект, креативность, оценивание креативности.

Вечерин Александр Викторович — доцент, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», кандидат психологических наук.

Сфера научных интересов: искусственный интеллект, машинное обучение, HR-аналитика, разработка психологических тестов.

Контакты: avecherin@hse.ru

Яголковский Сергей Ростиславович — доцент, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», кандидат психологических наук, доцент.

Сфера научных интересов: психологическое исследование креативности и инновационного мышления, выявление и анализ закономерностей группового творчества в традиционном и компьютерно-опосредованном формате, креативность «виртуального Я», искусственный интеллект и креативность.

Контакты: syagolkovsky@hse.ru

the empirical studies in this area showed that the efficacy of the artificial intelligence in the course of assessment and enhancement of human creativity is determined to considerable extent by a task given, a particular area which artificial intelligence operates in, and the specific forms of its interactions with humans. In some areas (e.g., generation of alternative uses), artificial intelligence can outperform humans, whereas in other tasks (e.g., creative writing) humans perform better than artificial intelligence. Some practical recommendations on how to optimize the use of artificial intelligence in assessment and enhancement of creativity, were proposed. Results of the study can be used in the development of creativity assessment methods as well as for the improvement of interaction between people and artificial intelligence.

Keywords: artificial intelligence, creativity, creativity assessment.

Alexandr V. Vecherin — Associate Professor, HSE University, PhD in Psychology.

Research Area: artificial intelligence, machine learning, HR analytics, development of psychological tests.

E-mail: avecherin@hse.ru

Sergey R. Yagolkovskiy — Associate Professor, HSE University, PhD in Psychology.

Research area: studying of individual creativity and innovative thinking, group creativity in face-to-face and electronic modes, creativity of “Virtual Self”, artificial intelligence and creativity.

E-mail: syagolkovsky@hse.ru

В последние десятилетия в связи с лавинообразным развитием информационных технологий в психологии постепенно выделилась и интенсивно развивается отдельная исследовательская область, связанная с изучением взаимодействия человека с компьютером (см, например: Бабаева, Войскунский, 2003; Войскунский, 2010). В рамках этой области изучаются влияние компьютерных технологий на психологическое благополучие человека, возможности использования компьютера для развития различных навыков и компетенций, а также для оценочных и диагностических целей. Но есть несколько областей психологического исследования, в которых «компьютерная» тема приобретает особую значимость. Одной из таких областей является изучение творческого мышления и креативности. С одной стороны, креативность — такая характеристика человека, которая существенным образом отличает (и, можно предположить, будет еще длительное время отличать) человека от компьютера: как бы ни совершенствовались технологии искусственного интеллекта (далее — ИИ), человеческий гений и способность привлечь в нужный момент времени свои интуицию, эмоции, вдохновение, факторы трансцендентности и пр. для решения самых неалгоритмических, творческих и нестандартных задач оставят ему преимущество и способность найти такое решение, которое окажется недоступным для компьютера. С другой стороны, постоянное технологическое совершенствование ИИ, надделение его все новыми и новыми функциями, многие из которых позволяют ему продуцировать оригинальные и низкочастотные идеи и решения, делают его зачастую просто незаменимым помощником в развитии и оценивании креативности человека.

ИИ в оценивании результатов обучения

Перспективным направлением в профессиональном использовании ИИ является оценивание результатов обучения школьников и студентов. Целый ряд исследований показал, что использование ИИ в оценке результатов образовательной деятельности имеет свои неоспоримые преимущества, среди которых прежде всего возможность обеспечить обучающимся более честное и непредвзятое оценивание, исключающее или значительно снижающее влияние субъективных факторов (Амиров, Билалова, 2020; Guo, Wang, 2023; Greiner et al., 2023). Однако, при общей тенденции к резкому снижению уровня субъективизма, в таких процедурах сохраняются риски «предвзятости» в оценке текстовых работ школьников и студентов, обусловленные несовершенством и неполнотой обучающих данных и алгоритмов, использованных для разработки языковой модели генеративного ИИ (Naidu, Sevparayan, 2023).

В настоящее время в рамках работ по совершенствованию компонентов ИИ уделяется внимание не только развитию процедур оценки формализованных результатов обучения, но и креативности обучающихся. Так, использование моделей машинного обучения на результатах классического рисуночного теста креативности позволило достичь такого уровня компьютерной оценки креативности, который не уступает человеческой экспертной оценке (Cropley

et al., 2024). Внедрение автоматизированных моделей оценки креативности в образовательный процесс может снизить издержки образовательных организаций на диагностику способностей и позволит большему числу одаренных учащихся получить персонализированную своевременную помощь и поддержку в своем развитии (Гаркуша, Городова, 2023; Трусова, 2024).

В контексте оценивания результатов деятельности человека при помощи ИИ особый интерес представляют возникающие при этом психологические эффекты. К таким эффектам относятся «эффект развертывания» и «эффект раскрытия» (Tong et al., 2021). Эффект развертывания связан с повышением качества оценки и обратной связи при использовании ИИ для оценивания продуктивности человека, а эффект раскрытия, наоборот, связан со снижением эффективности работников при получении обратной связи не от человека, а от «бездушной» машинной системы. В связи с тем, что интенсивность и полнота обратной связи при использовании ИИ повышаются, увеличиваются и риски влияния эффекта раскрытия на общую продуктивность работников и их эмоциональное состояние. В полевом экспериментальном исследовании описанных эффектов (Ibid.) было обнаружено, что обратная связь от ИИ, по сравнению с обратной связью от человека, повышает производительность труда сотрудников на 12.9%. ИИ обеспечивает более качественную (более широкую и глубокую) обратную связь, чем менеджеры-люди, что, в свою очередь, может приводить к повышению качества обучения и производительности в работе. Но в этом же исследовании был продемонстрирован и отрицательный «эффект раскрытия», заключающийся в том, что сотрудники, которым сообщают о получении обратной связи от ИИ, работают на уровне средней производительности, которая на 5.4% ниже производительности тех, кому сообщают о получении обратной связи от менеджеров-людей: было показано, что первые, как правило, меньше доверяют качеству этой обратной связи и больше обеспокоены риском потери работы, чем вторые, что препятствует росту качества их обучения и производительности труда (Ibid.).

Пути повышения эффективности использования ИИ в оценивании

Были получены данные о том, что, несмотря на хорошие возможности использования ИИ в самоподготовке студентов к занятиям (формирование краткого ответа на поставленный вопрос, создание тематических рубрикаторов и т.д.), применение в этой области генеративного ИИ может приводить к снижению уровня продуктивности критического мышления в анализе учебного материала (Currie et al., 2023; Rajabi et al., 2023). Кроме того, интенсивное использование ИИ в образовательном процессе может привести к некоторой деградации навыков коммуникации, лидерства, командной работы, эмпатии, упорства и настойчивости обучающихся (Chan, 2023; Rajabi et al., 2023; Stutz et al., 2023). Непродуманное использование ИИ в образовании приводит к чрезмерно интенсивной постановке перед участниками образовательной деятельности закрытых, алгоритмических и нетворческих задач, что снижает уровень осмысленности этой деятельности и ее образовательный эффект

(Kushmar et al., 2022). С другой стороны, обоснованное и продуманное внедрение и использование ИИ в этой области способствует развитию воображения и креативности учащихся, а также создает инновационную атмосферу, ориентированную на импровизацию и продуцирование новых идей и решений, что может позитивно отразиться на общем качестве обучения (Henze et al., 2022).

В связи с некоторой противоречивостью роли генеративного ИИ в оценивании работ учащихся и студентов особое значение начинает придаваться выполнению целого ряда условий, соблюдение которых может сохранить или даже умножить преимущества и снизить или вовсе элиминировать недостатки использования ИИ (Xia et al., 2024):

1. Образовательным учреждениям необходимо переосмыслить отношение к критериям академической этики и честности, а также к наиболее важным параметрам профессиональных компетенций в контексте выбора тех конкретных форм работ, для оценивания которых предполагается использование ИИ (Perkins, 2023).

2. Требуется изменение регламентов и процедур оценивания работ, так как традиционные виды образовательного контроля и отчетности (экзамены и различные задания, такие как, например, рефераты, эссе и пр.) имеют тенденцию к устареванию в условиях доминирования контента, сгенерированного с помощью ИИ (Geerling et al., 2023; Gorichanaz, 2023).

3. Преподаватели должны сместить фокус своего оценивания на критическое мышление, решение конкретных практических проблем, анализ полученных в ходе исследовательской деятельности данных и креативность учащихся (Chaudhry et al., 2023). Пример таких заданий представлен в таблице 1.

4. Администрации образовательных организаций необходимо проводить обучение сотрудников с целью повышения их грамотности в использовании ИИ, формирования представлений о возможностях и ограничениях применения генеративных языковых моделей. Чем лучше учащиеся и педагоги знают инструменты ИИ, тем меньше они боятся их использовать и тем более творческим и продуктивным может быть их применение (Marrone et al., 2022). При этом в образовании в области использования ИИ часто совершается ошибка, связанная со сведением всего образовательного процесса к отдельным инструментальным курсам, что не формирует у обучающихся целостного представления о возможностях ИИ, создает сложности в междисциплинарных форматах его использования и снижает вероятность проявления креативности в деятельности (Černý, 2023).

В области поиска путей использования ИИ в развитии креативности и профессиональных компетенций вызывает интерес представление о том, что продуктивная мыслительная деятельность по созданию своих собственных моделей машинного обучения (т.е. использование искусственного интеллекта для создания или адаптации алгоритмов решения конкретных практических задач) во многом сходна с творческим мышлением. Программирование ИИ для конкретной задачи предполагает точное и глубокое понимание условий и структуры этой задачи, контекста, в которой она дана, а также необходимый уровень компетенций в области ИИ. Сочетание этих навыков с навыками

Таблица 1

Возможные трансформации оценочных заданий по психологии с использованием ИИ

Подход к формулировке задания	Формулировка задания
Классический	Напишите эссе на тему «Переход от изучения души к изучению сознания в развитии психологической научной мысли».
Исключающий ИИ	Уберите со столов все электронные устройства. На листе бумаги письменно за отведенное время дайте развернутый ответ на вопрос о переходе от изучения души к изучению сознания в развитии психологической научной мысли.
Интегрирующий ИИ	Дома подготовьте с использованием ИИ факты по теме «Переход от изучения души к изучению сознания в развитии психологической научной мысли». Используя найденные факты, на занятии проведите обобщающий анализ причин и последствий изменения предмета психологии в указанный период.
Критичный ИИ	Дома с использованием ИИ подберите факты по теме «Переход от изучения души к изучению сознания в развитии психологической научной мысли». Сравните полученные ответы ИИ с материалом учебников и периодическими публикациями. Напишите, какие факты ИИ смог воспроизвести, а какие не упомянул в своем ответе.
Изучающий ИИ	Составьте схему с описанием взаимосвязанных факторов изменения предмета психологии от изучения души к изучению сознания. В своей работе используйте ИИ. Фиксируйте все свои запросы к ИИ, результат и ваши рассуждения по поводу оценки качества итогового продукта, а также свою стратегию дальнейшего поиска информации. Опишите критерии, по которым вы делаете вывод, что полученной информации достаточно для решения поставленной задачи.

программирования во многих случаях может создавать условия для развития творческих способностей субъекта (Dwivedi et al., 2021).

Искусственный интеллект как самостоятельный субъект творчества

Генеративные модели ИИ могут показывать хорошие результаты в творческих заданиях, связанных с созданием текстов с особыми условиями. Например, в классическом задании «Альтернативное использование предметов» Дж. Гилфорда генеративный ИИ продемонстрировал более высокую среднюю оригинальность ответов по сравнению с ответами живых участников исследования, измеренную как на основе анализа семантического расстояния между предложенными идеями, так и по результатам экспертного оценивания (Koivisto, Grassini, 2023). При этом интересно, что ИИ не выдавал результаты с экстремально низкой и высокой оригинальностью. Авторы описываемого исследования предположили, что ИИ может быть использован

людьми с низкой креативностью для ее развития, а также в целом для повышения продуктивности осуществляемой ими профессиональной деятельности.

В связи с тем, что результат работы ИИ редко превосходит наиболее выдающиеся творческие результаты живых людей, он может оказаться бесполезен для тех, у кого высокий уровень креативности. Так, в аналогичном исследовании альтернативного использования предметов ИИ продемонстрировал более высокую среднюю полезность и практическую применимость ответов, но показал худшие, по сравнению с человеком, результаты по гибкости (количеству разнообразных содержательных категорий, которым принадлежали сгенерированные ответы), оригинальности и «неожиданности» предложенных решений (Stevenson et al., 2022). Однако авторы предполагают, что эта тенденция может быть изменена в более поздних и мощных моделях ИИ.

Данное предположение было проверено с использованием аналогичной языковой модели следующего поколения и сходной экспериментальной схемы (Hubert et al., 2024). В ней большая языковая модель оказалась более оригинальной и сложной, что позволило ИИ показать более высокие творческие результаты по сравнению с живыми людьми в целом ряде заданий на дивергентное мышление: задаче на альтернативное использование, задаче на последствия и задаче на дивергентные ассоциации (Ibid.). При этом интересно, что временной интервал между созданием описанных двух моделей составил всего два года. Это дает веские основания предположить глобальное превосходство ИИ над человеком в решении некоторых творческих задач уже в самом ближайшем будущем.

Был также проведен качественный анализ результатов литературного творчества генеративной модели ИИ (Komariah, 2024). Оказалось, что тексты, сгенерированные ИИ, недостаточно хорошо удовлетворяют целому ряду критериев, обеспечивающих качество литературной продукции, — в частности, критериям повествовательной сложности и документальной подлинности. Живые создатели текста не просто обрабатывают заданный словарь и извлекают из него необходимые слова для формирования предложений, но также и задействуют свое воображение, стремятся сделать текст логичным и складным, создать сюжет, который можно проследить, используют оригинальные художественные абстракции и метафоры. Все это пока плохо удается ИИ. Заметим, что в данном исследовании речь идет о создании художественных текстов исключительно ИИ, без включения человека в процесс доработки текста, что могло бы существенно улучшить полученные результаты.

Искусственный интеллект как творческий ассистент человека

При принципиальной важности самого факта использования ИИ как вспомогательного средства при осуществлении субъектом творческой деятельности особый интерес представляет исследование частоты, интенсивности и глубины использования ИИ в этой деятельности. С одной стороны, ИИ представляет новые возможности для творчества, с другой, в силу особенностей своей работы, ориентированной на поиск общих закономерностей в обучающих данных, может

приводить к снижению креативности и уникальности итогового творческого результата. В экспериментальном исследовании применения ИИ в процессе разработки творческих видеороликов было обнаружено, что на данном этапе развития технологий ИИ его использование не гарантирует высокого качества результата (Rebello et al., 2022). Автор приходит к выводу, что наиболее эффективным способом будет гибридный формат его применения, в рамках которого человек использует ИИ в качестве одного из инструментов творческой деятельности, но критически подходит к результатам работы генеративной модели и привносит в итоговый продукт свои собственные творческие идеи.

В целом, особенности продуктивной деятельности субъекта в формате творческого самообучения в решении повседневных задач с использованием ИИ на данный момент изучены, на наш взгляд, недостаточно полно и глубоко. Результаты ряда исследований в этой области показывают, что использование ИИ может оказывать позитивное воздействие на параметры такой деятельности. Происходить это может в значительной степени благодаря более глубокому пониманию субъектом сути стоящих перед ним задач и расширению его представлений о той предметной области, в рамках которой эта деятельность протекает. При этом формирование и укрепление таких представлений может усиливаться за счет более глубокой личностной вовлеченности субъекта в решение поставленных задач (Kangasharju et al., 2022; Passonneau et al., 2017; Grassini, 2023; Tuomi, 2023).

В другом исследовании был проведен сравнительный анализ написания коротких рассказов с ИИ и без его участия. С точки зрения экспертов, испытуемые, которым был предоставлен доступ к ИИ как к инструменту для генерации идей, написали в среднем более уместные, правдоподобные, полезные и пригодные для публикации рассказы с элементами новизны (Doshi, Hauser, 2023). Однако содержание рассказов, написанных с использованием ИИ, было оценено экспертами как менее оригинальное, чем содержание рассказов, созданных самостоятельно. По результатам измерения творческого мышления у участников двух групп исследователи пришли к выводу, что преимущества использования ИИ наиболее выражены для людей с низким уровнем творческого мышления. Для людей с высоким уровнем креативности не было различий в группах, использующих и не использующих ИИ. Это подтверждает предположение о преимуществах использования ИИ людьми с низким творческим потенциалом.

В исследовании различных форматов взаимодействия человека и ИИ в рамках литературной творческой деятельности также сравнивались три стиля написания стихотворений с использованием ИИ: 1) творчество без ИИ, 2) творчество в условиях, когда человек выступает в качестве редактора текста, созданного ИИ, и 3) полноформатное совместное творчество человека и ИИ (McGuire et al., 2004). Результаты экспертной оценки продуктов творческой деятельности в рамках этого исследования показали наиболее низкий уровень оригинальности литературной продукции в случае редактирования человеком текстов, созданных ИИ. Два других формата взаимодействия человека с ИИ

привели к появлению более оригинальных текстов (при этом статистически значимых различий в уровне оригинальности между указанными двумя видами текстов обнаружено не было). Авторы объясняют полученные результаты тем, что роль редактора ограничивает творческую самоэффективность человека, вызывая дефицит креативности в таком виде деятельности, и приходят к выводу: для того чтобы сполна использовать преимущества генеративного ИИ при создании творческих работ, люди должны выполнять роль соавтора, а не редактора (Ibid.).

В другом исследовании авторы изучали опубликованные на художественном сайте результаты создания людьми визуальных изображений с использованием генеративных моделей ИИ, преобразующих текстовый запрос в изображение (Zhou, Lee, 2024). В то время как в таком виде творческой деятельности индивидуальная производительность повысилась на 25%, а вероятность получения положительного отзыва от экспертов возросла на 50%, общая новизна контента (как пиковая, так и средняя) от авторов, использующих ИИ, снизилась. Работы с использованием ИИ реже оцениваются другими людьми как экстраординарные, имеющие художественную ценность и вносящие существенный вклад в развитие искусства. В художественном творчестве, на наш взгляд, возможна «генеративная синестезия» — гармоничное сочетание человеческого и компьютерного потенциала.

Заключение

Возникновение большого количества моделей ИИ, используемых в творческой деятельности, привело некоторых авторов к идее ввести понятие «относительная креативность» применительно к оценке результатов ИИ (Wang et al., 2024). В оценке креативности модель ИИ считается «относительно креативной», если она может создавать творения, неотличимые от творений гипотетического, но правдоподобного человека-создателя (по аналогии с тестом Тьюринга). Например, система ИИ может показаться высококреативной по сравнению с неэкспертным человеком-создателем, но менее креативной — по сравнению с экспертом-дизайнером или художником. Относительная креативность отличается тем, что признает неотъемлемо субъективные грани творчества, такие как оригинальность, дивергентное мышление и навыки решения проблем (Ibid.).

Сгенерированный ИИ продукт следует позиционировать как отдельный элемент в системной модели креативности, предполагающей также учет средовых факторов и внешних условий, в которых протекает творческая деятельность. Человек постоянно взаимодействует с областью, в которой осуществляется его творческая деятельность, и ему приходится учитывать специфику этой области с тем, чтобы показать в ней наивысший творческий результат. Это возвращает нас к «где» творчества. Отношение человека к области его творческого самовыражения во многих случаях служит источником его вдохновения, а также предопределяет параметры проявления его креативности в этой области. Большинство современных ИИ работает в очень конкретных

областях и обычно связано с узко специализированными задачами. Напротив, творческий человек, даже работая над отдельной задачей, когнитивно вовлечен в более широкий социальный и культурный мир, его творчество во многом детерминировано социокультурными факторами (Выготский, 1982, 2003), и это в значительной степени подпитывает его ассоциативное мышление, не только обеспечивая актуализацию удаленных и оригинальных ассоциаций (Mednick, 1962), но давая возможность увидеть картину творческой задачи целиком. Творческая личность может порождать новые оригинальные идеи в ответ на контент, генерируемый ИИ, и ИИ также может опосредовать отношения между творческой личностью и символическими материалами и системами, которые относятся к определенной области, расширяя творческие возможности человека (Atkinson, Barker, 2023). Таким образом, поиск новых форматов взаимодействия человека с ИИ может в ближайшем будущем стать важнейшим трендом технологического и социального развития.

Литература

- Амиров, Р. А., Билалова, У. М. (2020). Перспективы внедрения технологий искусственного интеллекта в сфере высшего образования. *Управленческое консультирование*, 3, 80–88.
- Бабаева, Ю. Д., Войскунский, А. Е. (2003). *Одаренный ребенок за компьютером*. М.: Сканрус.
- Войскунский, А. Е. (2010). *Психология и Интернет*. М.: Акрополь.
- Выготский, Л. С. (1982). *Собрание сочинений: в 6 т.* (т. 2). М.: Педагогика.
- Выготский, Л. С. (2003). *Психология развития ребенка*. М.: Смысл.
- Гаркуша, Н. С., Городова, Ю. С. (2023). Педагогические возможности ChatGPT для развития когнитивной активности студентов. *Профессиональное образование и рынок труда*, 11(1), 6–23. <https://doi.org/10.52944/PORT.2023.52.1.001>
- Трусова, Е. В. (2024). Интеграция искусственного интеллекта в образовательный процесс. *Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета*, 2(70). https://api-mag.kursksu.ru/api/v1/get_pdf/5312/

Ссылки на зарубежные источники см. в разделе *References*.

References

- Atkinson, D. P., & Barker, D. R. (2023). AI and the social construction of creativity. *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*, 29(4), 1054–1069. <https://doi.org/10.1177/13548565231187730>
- Amirov, R. A., & Bilalova, U. M. (2020). Perspektivy vnedreniya tekhnologii iskusstvennogo intellekta v sfere vysshego obrazovaniya [The perspectives of implementation of the technology of artificial intelligence in the field of higher education]. *Upravlencheskoe Konsul'tirovanie*, 3, 80–88.
- Babaeva, Yu. D., & Voiskounsky, A. E. (2003). *Odarenniyi rebenok za komp'yuterom* [A gifted child at the computer]. Moscow: Skanrus.
- Černý, M. (2023). Artificial intelligence, creativity and education: finding a new perspective. *Journal of Applied Technical and Educational Sciences*, 13(3), Article 353. <https://doi.org/10.24368/JATES353>

- Chan, C. K. Y. (2023). A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), Article 38. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3>
- Chaudhry, I. S., Sarwary, S. A. M., El Refae, G. A., & Chabchoub, H. (2023). Time to revisit existing student's performance evaluation approach in higher education sector in a new era of ChatGPT – A case study. *Cogent Education*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/2331186x.2023.2210461>
- Cropley, D. H., Theurer, C., Mathijssen, A. C. S., & Marrone, R. L. (2024). Fit-for-purpose creativity assessment: Automatic scoring of the Test of Creative Thinking – Drawing Production (TCT-DP). *Creativity Research Journal*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/10400419.2024.2339667>
- Currie, G., Singh, C., Nelson, T., Nabasenja, C., Al-Hayek, Y., & Spuur, K. (2023). ChatGPT in medical imaging higher education. *Radiography*, 29(4), 792–799. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2023.05.011>
- Doshi, A. R., & Hauser, O. P. (2023). *Generative artificial intelligence enhances creativity but reduces the diversity of novel content (Version 3)*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2312.00506>
- Dwivedi, U., Gandhi, J., Parikh, R., Coenraad, M., Bonsignore, E., & Kacorri, H. (2021). Exploring machine teaching with children. In *2021 IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC)* (Vol. 1, pp. 1–11). IEEE. <https://doi.org/10.1109/vl/hcc51201.2021.9576171>
- Garkusha, N. S., & Gorodova, Yu. S. (2023). Pedagogical opportunities of ChatGPT for developing cognitive activity of students. *Professional'noe Obrazovanie i Rynok Truda [Vocational Education and Labour Market]*, 11(1), 6–23. <https://doi.org/10.52944/PORT.2023.52.1.001> (in Russian)
- Geerling, W., Mateer, G. D., Wooten, J., & Damodaran, N. (2023). ChatGPT has aced the test of understanding in college economics: Now what? *The American Economist*, 68(2), 233–245. <https://doi.org/10.1177/05694345231169654>
- Gorichanaz, T. (2023). Accused: How students respond to allegations of using ChatGPT on assessments. *Learning: Research and Practice*, 9(2), 183–196). <https://doi.org/10.1080/23735082.2023.2254787>
- Grassini, S. (2023). Shaping the future of education: Exploring the potential and consequences of AI and ChatGPT in educational settings. *Education Sciences*, 13(7), Article 692. <https://doi.org/10.3390/educsci13070692>
- Greiner, C., Peisl, T. C., Höpfl, F., & Beese, O. (2023). Acceptance of AI in semi-structured decision-making situations applying the four-sides model of communication – An empirical analysis focused on higher education. *Education Sciences*, 13(9), Article 865. <https://doi.org/10.3390/educsci13090865>
- Guo, K., & Wang, D. (2023). To resist it or to embrace it? Examining ChatGPT's potential to support teacher feedback in EFL writing. *Education and Information Technologies*, 29(7), 8435–8463. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12146-0>
- Henze, J., Schatz, C., Malik, S., & Bresges, A. (2022). How might we raise interest in robotics, coding, artificial intelligence, STEAM and sustainable development in university and on-the-job teacher training? *Frontiers in Education*, 7, Article 872637. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.872637>
- Hubert, K. F., Awa, K. N., & Zabelina, D. L. (2024). The current state of artificial intelligence generative language models is more creative than humans on divergent thinking tasks. *Scientific Reports*, 14(1), Article 3440. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-53303-w>
- Kangasharju, A., Ilomäki, L., Lakkala, M., & Toom, A. (2022). Lower secondary students' poetry writing with the AI-based Poetry Machine. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, Article. 100048. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100048>
- Koivisto, M., & Grassini, S. (2023). Best humans still outperform artificial intelligence in a creative divergent thinking task. *Scientific Reports*, 13(1), Article 13601. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-40858-3>

- Komariah, S. (2024). Assessment of AI's creativity in the literary text. In *Proceedings of the 7th International Conference on Language, Literature, Culture, and Education (ICOLLITE 2023)* (pp. 430–438). Atlantis Press International BV. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-376-4_57
- Kushmar, L., Vornachev, A., Korobova, I., & Kaida, N. (2022). Artificial Intelligence in Language Learning: What Are We Afraid of. *Arab World English Journal*, 8, 262–273. <https://doi.org/10.24093/awej/call8.18>
- Marrone, R., Taddeo, V., & Hill, G. (2022). Creativity and artificial intelligence – A student perspective. *Journal of Intelligence*, 10(3), Article 65. <https://doi.org/10.3390/jintelligence10030065>
- McGuire, J., De Cremer, D., & Van de Cruys, T. (2024). Establishing the importance of co-creation and self-efficacy in creative collaboration with artificial intelligence. *Scientific Reports*, 14(1), Article 18525. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-69423-2>
- Mednick, S. (1962). The associative basis of the creative process. *Psychological Review*, 69(3), 220–232. <https://doi.org/10.1037/h0048850>
- Naidu, K., & Sevnarayan, K. (2023). ChatGPT: An ever-increasing encroachment of artificial intelligence in online assessment in distance education. *Online Journal of Communication and Media Technologies*, 13(3), Article e202336. <https://doi.org/10.30935/ojcm/13291>
- Passonneau, R. J., McNamara, D., Muresan, S., & Perin, D. (2017). Preface: Special issue on multidisciplinary approaches to AI and education for reading and writing. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 27(4), 665–670. <https://doi.org/10.1007/s40593-017-0158-8>
- Perkins, M. (2023). Academic integrity considerations of AI Large Language Models in the post-pandemic era: ChatGPT and beyond. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 20(2). <https://doi.org/10.53761/1.20.02.07>
- Rajabi, P., Taghipour, P., Cukierman, D., & Doleck, T. (2023). Exploring ChatGPT's impact on post-secondary education: A qualitative study. In *WCCCE '23: Proceedings of the 25th Western Canadian Conference on Computing Education* (Article 9, pp. 1–6). ACM. <https://doi.org/10.1145/3593342.3593360>
- Rebelo, A. D. P., Ineş, G. D. O., & Damion, D. E. V. (2022). The impact of artificial intelligence on the creativity of videos. *ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications*, 18(1), Article 9. <https://doi.org/10.1145/3462634>
- Stevenson, C., Smal, I., Baas, M., Grasman, R., & van der Maas, H. (2022). *Putting GPT-3's creativity to the (Alternative Uses) Test (Version 1)*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2206.08932>
- Stutz, P., Elixhauser, M., Grubinger-Preiner, J., Linner, V., Reibersdorfer-Adelsberger, E., Traun, C., Wallentin, G., Wöhs, K., & Zuberbühler, T. (2023). Ch(e)atGPT? An anecdotal approach addressing the impact of ChatGPT on teaching and learning GIScience. In *GI_Forum* (Vol. 1, Issue 1, pp. 140–147). Verlag der Österreichische Akademie der Wissenschaften. https://doi.org/10.1553/gis-science2023_01_s140
- Tong, S., Jia, N., Luo, X., & Fang, Z. (2021). The Janus face of artificial intelligence feedback: Deployment versus disclosure effects on employee performance. *Strategic Management Journal*, 42(9), 1600–1631. <https://doi.org/10.1002/smj.3322>
- Trusova, E. V. (2024). Integration of artificial intelligence into the educational process. *Uchenye Zapiski. Elektronnyi Nauchnyi Zhurnal Kurskogo Gosudarstvennogo Universiteta*, 2(70). https://api-mag.kursksu.ru/api/v1/get_pdf/5312/ (in Russian)
- Tuomi, I. (2023). Beyond mastery: Toward a broader understanding of AI in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 34(1), 20–30. <https://doi.org/10.1007/s40593-023-00343-4>
- Voiskounsky, A. E. (2010). *Psikhologiya i Internet* [Psychology and the Internet]. Moscow: Akropol'.

-
- Vygotsky, L. S. (1982). *Sobranie sochinenii* [Collected works]: in 6 vols. (Vol. 2). Moscow: Pedagogika.
- Vygotsky, L. S. (2003). *Psikhologiya razvitiya rebenka* [The psychology of child development]. Moscow: Smysl.
- Wang, H., Zou, J., Mozer, M., Goyal, A., Lamb, A., Zhang, L., Su, W. J., Deng, Z., Xie, M. Q., Brown, H., & Kawaguchi, K. (2024). *Can AI be as creative as humans? (Version 4)*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2401.01623>
- Xia, Q., Weng, X., Ouyang, F., Lin, T. J., & Chiu, T. K. F. (2024). A scoping review on how generative artificial intelligence transforms assessment in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00468-z>
- Zhou, E., & Lee, D. (2024). Generative artificial intelligence, human creativity, and art. In M. Harding (Ed.), *PNAS Nexus* (Vol. 3, Issue 3). Oxford University Press (OUP). <https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgae052>