



Искусственный интеллект в деятельности студентов – будущих менеджеров. Часть 1: модель и методика оценки сформированности компетенций

С. А. МАМОНТОВ

АННОТАЦИЯ

Введение. Использование искусственного интеллекта (ИИ) в системе образования обусловлено не только его возможностями в сопровождении учебной деятельности, но является отражением расширяющегося применения ИИ в различных профессиональных сферах. Формирование соответствующих компетенций, например, у студентов – будущих менеджеров сейчас носит, во многом, спонтанный характер, что не только снижает эффективность применения ИИ в учебной деятельности обучающихся, но может служить, в будущем, фактором риска принятия менеджерами некорректных профессиональных решений. Это требует от системы образования в целом и, в частности, подготовки менеджеров соответствующего реагирования. Основой решения многих педагогических задач является адекватная модель ИИ-компетенций, необходимых студенту для эффективного применения искусственного интеллекта не только в учебной, но, прежде всего, в будущей профессиональной деятельности. Подобная модель, имея общую универсальную компоненту, конечно, требует адаптации к специфике конкретного профессионального направления.

Цель исследования – формирование модели ИИ-компетенций менеджеров (студентов вузов), реализация проекта оценки сформированности компетенций на основе модели, разработка общих педагогических рекомендаций по результатам интерпретации полученных оценок.

Материалы и методы. На этапе эмпирической части исследования выполнен опрос преподавателей кафедр менеджмента и студентов направления «Менеджмент» двух крупных вузов Омска (ОмГУ) и Новосибирска (НГТУ-НЭТИ). Общее число опрошенных студентов составило 380, преподавателей – 51 человек.

Результаты. Сформирована качественная модель ИИ-компетенций студентов – менеджеров, включающая методологические, рефлексивные, технологические, адаптивные, коммуникационные и этические компоненты компетенций. Предложен метод оценки ИИ - компетенций менеджера, включающий описание метода и структуры данных.

Заключение. Оценка сформированности ИИ-компетенций студентов с учетом специфики подготовки менеджеров, свидетельствует о необходимости внесения изменений в содержание и технологию их формирования, с акцентом на развитие методологических и рефлексивных элементов ИИ-компетенций.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

образование менеджеров, компетенции менеджеров в области искусственного интеллекта, оценка компетенций менеджеров

Для цитирования: Мамонтов С. А. Искусственный интеллект в деятельности студентов – будущих менеджеров. Часть 1: модель и методика оценки сформированности компетенций // Перспективы науки и образования. 2025. № 6. С. 651–666. <https://doi.org/10.32744/pse.2025.6.43>

Поступила: 06.06.2025 | Одобрена: 23.08.2025 | Опубликована: 31.12.2025



Лицензия «С указанием авторства — С сохранением условий». Позволяет перерабатывать, исправлять и развивать произведения при условии указания авторства и лицензирования производных работ на аналогичных условиях.



Artificial intelligence in students'–future managers' activities. Part 1: A model and methodology for assessing the maturity of competencies

S. A. MAMONTOV

ABSTRACT

Introduction. The use of artificial intelligence (AI) in the education system is explained not only by its capabilities in supporting educational activities but also reflects its expanded application in various professional fields. The development of relevant competencies, for instance, in students–future managers, is today largely spontaneous in nature, which not only reduces the effectiveness of using AI in students' learning, but may also serve as a risk factor for managers in terms of making incorrect professional decisions in the future. This requires an education system, in general and in particular, designed to train managers to respond appropriately. The basis for solving many pedagogical problems is represented by an adequate model of AI competencies necessary for students to effectively apply artificial intelligence not only in their studies, but, above all, in their future professional activities. It is natural that such a model, having a common universal component, requires adaptation to the specifics of particular professional fields.

The aim of the study is to develop a model of AI competencies for managers (university students); to implement a project aimed at assessing the maturity of competencies based on the model; and to develop general pedagogical recommendations based on the interpretation of the derived assessment.

Materials and methods. The empirical part of the research included a survey conducted among the lecturers of departments of management and students majoring in management at two large universities – Omsk State University and Novosibirsk State Technical University (former Novosibirsk Electrotechnical Institute). A total of 380 students and 51 teachers were surveyed.

Results. A qualitative model of AI competencies for student managers has been developed, including methodological, reflective, technological, adaptive, communicative, and ethical components of competencies. A method for assessing the manager's AI competencies has been proposed, which includes a description of the method and data structure.

Conclusion. The assessment of the maturity of students' AI competencies with regard to the manager training specifics testifies to the need to make changes to the content and technology of their formation, with an emphasis on the development of methodological and reflective elements of AI competencies.

KEYWORDS

manager training, manager competencies in the sphere of artificial intelligence, assessment of manager competencies

For Citation: Mamontov, S. A. (2025). Artificial intelligence in students'–future managers' activities. Part 1: A model and methodology for assessing the maturity of competencies. *Perspektivy nauki i obrazovaniya = Perspectives of Science and Education*, (6), 651–666. <https://doi.org/10.32744/pse.2025.6.43>

Received: 06 June 2025 | Approved: 23 August 2025 | Published: 31 December 2025



This is an open access article distributed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike International License (CC-BY-SA 4.0) that allows others to share the work with an acknowledgement of the work's authorship and initial publication in this journal

ВВЕДЕНИЕ

Технологии искусственного интеллекта приобретают черты системообразующего характера во многих отраслях и сферах деятельности. Искусственный интеллект (ИИ) является не только фактором технологической трансформации, но и преобразует многие сегменты рынка труда, сферы управления и образования. Согласно данным Всемирного экономического форума в ближайшие несколько лет под влиянием ИИ будет создано около 70 миллионов новых рабочих мест, при этом исчезнет более 80 [1]. Организация экономического сотрудничества и развития (OECD) отмечает значительное влияние ИИ не только на численность рабочих мест, но и на структуру профессий, в том числе в сферах экономики и управления [2]. Схожие тенденции отмечены ООН [3].

ИИ в системе образования постепенно перерастает из вспомогательного инструмента студентов и преподавателей в целую инфраструктурную подсистему системы образования. И это, конечно, является отражением изменений в реальном секторе: в исследовании [4] прогнозируется, что к 2030 году до 70% функционала работников будет связано со взаимодействием с ИИ. Студенты всего мира все чаще прибегают к возможностям ИИ (искусственного интеллекта). В исследовании Digital Education Council [5] отмечается, что около 85% студентов используют ИИ в учебной деятельности. Причем более половины из них считают, что не имеют для полноценного и эффективного использования ИИ достаточного уровня знаний. Многие студенты отмечают своё критическое отношение к использованию ИИ, связанное с вопросами плагиата и достоверности [6]. Общий тренд применения ИИ российскими студентами аналогичен общемировому [7], отмечаются также этические, культурные и ценностные особенности использования ИИ [8].

Открывая многочисленные возможности в сфере образования, ИИ по исследованиям ЮНЕСКО, актуализирует этические, правовые и методологические вопросы обучения, в том числе при подготовке управленческих кадров [9]. OECD подчеркивает, что будущие специалисты, включая менеджеров, должны обладать не только цифровыми и техническими знаниями, но и навыками критического мышления, принятия решений и адаптивности [10].

Указанные обстоятельства требуют изменения содержания и структуры компетенций выпускников системы образования. На первый план постепенно выходят компетенции не функционального или технического [11] содержания, а знания и умения методологического характера. В частности, возрастает роль компетенций, связанных с навыками целеполагания, в т. ч. в формате запросов к ИИ; критического анализа, в т. ч. интерпретации результатов коммуникации с ИИ; декомпозиции и алгоритмизации, в т. ч. в контексте постановки ИИ комплекса задач; стратегического мышления [10].

В разрабатываемой Минобрнауки РФ компетентностной модели подготовки выпускников в области ИИ акцент сделан на исследователей, аналитиков, инженеров и архитекторов данных в сфере ИИ. В то же время отмечается, что соответствующие разработки можно будет использовать при реализации образовательных программ по всем направлениям подготовки при содержательной доработке с учетом направленности конкретной программы [12]. Это многоплановая проблема, она же – возможность, требует соответствующей проработки и в содержательном, и в методическом, и в организационном, и других аспектах.

ЮНЕСКО подчеркивает необходимость участия университетов в формировании и реализации национальной политики в области искусственного интеллекта [13], в разработке учебных программ в контексте формирования у студентов профессиональных ИИ-компетенций [14].

В данной статье предложена модель ИИ-компетенций и их оценки применительно к подготовке студентов-менеджеров. Под ИИ-компетенциями при этом мы понимаем систему компетенций (знаний, умений и навыков), необходимых студенту-менеджеру для эффективного применения искусственного интеллекта не только в учебной, но, прежде всего, в будущей профессиональной деятельности.

Целью предлагаемого исследования является формирование модели ИИ-компетенций менеджеров (студентов вузов), реализация проекта оценки сформированности компетенций на основе модели, разработка общих педагогических рекомендаций по результатам интерпретации полученных оценок.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Имеется значительное количество публикаций, посвященных потенциальному влиянию ИИ на компетентностные модели выпускников вузов. В таблице 1 обобщены и структурированы взгляды различных авторов в соответствии с компонентами ИИ - компетенций, которые, по мнению авторов, являются наиболее значимыми.

Таблица 1

Акценты формирования структуры ИИ-компетенций менеджера

Обобщенные акценты компетенции	Обоснование включения в состав компетенций
Целеполагание, постановка задач	Необходимость в обоснованной постановке задач в контексте целеполагания, повышения эффективности взаимодействия с ИИ: • Формулирование целей и задач для ИИ требует понимания основ алгоритмизации, принципов их работы применительно к нему. Это обеспечивает менеджерам условия эффективного взаимодействия с ИИ [15] • Методологические компетенции позволяют менеджеру формировать для ИИ комплекс запросов и задач, учитывающих специфику предметной области [16]. • Навыки постановки задач направлены на сокращение числа итераций и увеличение качества ответов ИИ [17]
Ответственность за результаты ИИ, этика взаимодействия с ИИ	Необходимость в прозрачности, ответственности, конфиденциальности и безопасности данных, соблюдения корпоративных и социальных ценностей: • Знание этических аспектов использования ИИ направлено на понимание менеджерами ответственности за предвзятые или некорректные решения, принимаемые на основе данных ИИ, и готовности нести эту ответственность [18], в т.ч. за феномен так называемой «предвзятости алгоритмов» [19] • В современных условиях важность защиты данных возрастает, и менеджеры должны понимать, как обеспечить конфиденциальность при использовании ИИ-инструментов. • Учет этических норм позволяет менеджерам принимать решения, учитывающие тенденции и последствия использования ИИ, тем самым снижая вероятность негативных социальных последствий [20]
Функциональные и инструментальные аспекты взаимодействия с ИИ	Обеспечение эффективного применения ИИ в конкретных управленческих задачах, конкурентоспособность в цифровой среде: • Эффективное применение ИИ в конкретных задачах: Знание технологий и инструментов ИИ помогает менеджерам использовать ИИ наиболее результативно для анализа данных, автоматизации и прогнозирования • Гибкость в выборе ИИ-инструментов: Освоение различных технологий ИИ позволяет адаптировать решения под специфику задач, что повышает результативность и снижает издержки на внедрение новых систем [21] • Конкурентоспособность в цифровой среде: Владение инструментами ИИ делает компанию более гибкой и конкурентоспособной, позволяя ей быстро адаптироваться к изменениям на рынке и реагировать на новые вызовы [4]
Анализ и критическое осмысление результатов применения ИИ	При использовании ИИ рефлексия в широком толковании включает анализ, осмысление и оценку результатов ИИ, что помогает менеджеру интерпретировать выводы ИИ в контексте конкретных задач [22]
Адаптация к развитию ИИ	Профессиональное ИИ-развитие помогает сохранять конкурентоспособность не только в узкопрофессиональной сфере, но и в динамичной цифровой среде [23]
Комплексность и междисциплинарность применения ИИ	Междисциплинарные знания помогают интегрировать ИИ в задачи, требующие глубокого понимания разных областей, например, применять ИИ для решения задач на стыке различных областей, таких как финансы, маркетинг, HR и другие [24]
Коммуникации и командная работа при взаимодействии с ИИ	Использование ИИ при решении сложных задач обуславливает участие в формулировке запросов к ИИ специалистов различных сфер [25], что обуславливает необходимость их эффективных коммуникаций и мультидисциплинарности [26]

МОДЕЛИ И МЕТОДЫ

Модель компетенций менеджера, обусловленных использованием ИИ в профессиональной деятельности (ИИ-компетенции)

Обобщение представленных в литературе теоретических воззрений на предмет исследования, позволяет предложить следующую модель компетенций (см. табл. 2).

Таблица 2

Структура ИИ-компетенций студента - менеджера

Компетенции (краткое название)	Содержание
Методологические	способность взаимодействовать с ИИ, выполнять постановку целей, формировать соответствующую систему запросов / формулировать задачи; знание основ алгоритмизации и принципов работы ИИ
Этические	способность анализировать и оценивать последствия использования ИИ, готовность нести ответственность за них, способность обеспечивать конфиденциальность; готовность следовать этике использования ИИ, предотвращать предвзятость и негативные социальные последствия
Технологические	владение инструментами и технологиями ИИ, необходимыми для управленческой деятельности; понимание функций ИИ и умение адаптировать их к специфическим управленческим задачам
Рефлексивные	критическое мышление и принятие решений - способность анализировать результаты работы ИИ, интерпретировать их, оценивать ограничения; умение принимать решения, основываясь не только результатах использования ИИ, но и на контексте задачи
Адаптивные	адаптивность и готовность к постоянному обучению - способность быстро реагировать на внедрение новых ИИ-инструментов и технологий, осваивать их, поддерживать знания на актуальном уровне
Междисциплинарные	умение понимать и использовать контекст для применения ИИ при решении сложных многоаспектных междисциплинарных задач
Коммуникационные	навыки координации и взаимодействия с командами, работающими с ИИ, для обеспечения слаженности и точности в постановке задач и интерпретации результатов

Компетентностные модели, предлагаемые в публикациях, можно классифицировать по разным признакам (см. табл. 3).

Таблица 3

Типы классификации ИИ-компетенций менеджера

Признак классификации	Группа (состав класса)	Характеристика группы
По функциональной (ролевой) направленности	Основные компетенции	Постановка задач и технология взаимодействия с ИИ
	Поддерживающие компетенции	Поддержка основной работы с ИИ, обеспечивающая ее корректное и эффективное применение
	Гибкие компетенции	Способность к развитию компетенций и их адаптации к развивающемуся ИИ
По характеру вовлеченности в процесс взаимодействия с ИИ	Компетенции прямого взаимодействия с ИИ	Непосредственное использование ИИ-инструментов и технологий
	Компетенции косвенного взаимодействия	Поддерживают работу с ИИ, но не требуют постоянного использования ИИ-инструментов
	Контекстуальные компетенции	Создают условия для успешного применения ИИ в изменяющихся условиях

По степени замещаемости человека искусственным интеллектом	Автоматизируемые компетенции	Замещаемые компетенции (полностью или частично)
	Компетенции принятия решений	Компетенции, требующие участия человека при выборе альтернатив, предложенных ИИ
	Гуманитарные компетенции	Компетенции, полностью зависящие от воли человека (не замещаемые)

Компетентностное наполнение групп, полученных в результате классификации, позволяет интерпретировать ее целесообразность, в т. ч. с точки зрения последующей практической применимости при конструировании или корректировке учебных планов и программ подготовки менеджеров в контексте развития их ИИ-компетенций (см. табл. 4).

Таблица 4

Интерпретация классификаций ИИ-компетенций менеджера

Классификационный признак	Состав* класса			Интерпретация (применение)
По функциональной (ролевой) направленности	Основные	Поддерживающие	Гибкие	Цель классификации – структурирование программы обучения студентов по функциональным задачам, свойственным работе менеджера
	М Т	Э К	Р А Мд	
По характеру вовлеченности в процесс взаимодействия с ИИ	Прямого взаимодействия	Косвенного взаимодействия	Контекстуальные	Цель – структурирование по этапам развития компетенций от базовых навыков к продвинутым. Направлена на определение последовательности курсов и учебных модулей в порядке усложнения компетенций и подготовки студентов к определенным ролям при взаимодействии с ИИ.
	М Т	Э Р	К А Мд	
По степени замещаемости человека искусственным интеллектом	Автоматизируемые	Принятия решений	Гуманитарные	Цель – акцентирование на конкретных инструментах ИИ, их возможностях и ограничениях
	М Т	Р Э М	К А	

* *Примечание: сокращения для обозначения компетенций: М – методологические, Т – технологические, Э – этические, К – коммуникативные, Р – рефлексивные, А – адаптивные, Мд – междисциплинарные.*

Исходя из предложенного ранее наполнения компонентов ИИ-компетенций, считаем необходимым несколько скорректировать функциональную классификацию (см. табл. 5), которую в дальнейшем и предполагаем использовать в своих рассуждениях.

Цели такой классификации могут быть разнообразными.

Например, такая структура может быть положена в основу проекта внедрения ИИ в менеджмент предприятия:

- идентификация первичных/типовых задач, для решения которых предполагается привлечь ИИ; разработка механизмов (возможно, регламентов) их реализации и контроля, распределения и использования в практике предприятия (М, Т, Р)
- адаптация развивающегося ИИ к имеющимся задачам предприятия и расширение сферы использования ИИ на предприятии (А, Мд)
- интеграция ИИ в командную работу, требующая учета социальных и этических проблем (К, Э)

Таблица 5

Скорректированная функциональная классификаций ИИ-компетенций менеджера

Укрупненные компоненты (группа) класса	Элементарные компоненты класса	Примечание/обоснование
Базовые	М (Методологические) Т (Технологические) Р (Рефлексивные)	Элементы компетенции связаны непосредственно со спецификой профессиональной деятельности менеджера в контексте применения ИИ: целеполаганием и постановкой задач (М), корректного использования специальных (управленческих) технологий (Т), пониманием принципов работы ИИ для корректного анализа и интерпретации результатов (Р)
Гибкие	А (Адаптивные) Мд (Междисциплинарные)	Элементы компетенции предполагают готовность к адаптации и изменениям применения ИИ в нестандартных ситуациях; основаны на способности выходить за рамки конкретной проблемной ситуации
Социальные	К (Коммуникационные) Э (Этические)	Элементы компетенции ориентированы на взаимодействие с людьми и принятие ответственных решений с учётом этики и социальной значимости

В контексте формирования ИИ-компетенций в вузе, классификация направлена на структурирование соответствующей учебной деятельности как в содержательном, так и в организационно-методическом разрезе:

- акцентирование внимания на начальных этапах обучения на технических аспектах применения ИИ и решении типовых задач на основе различных учебных стратегий (М, Т, Р);
- реализация локальных управленческих проектов и проектных задач с использованием ИИ, в т. ч. междисциплинарного характера (А, Мд);
- реализация междисциплинарных командных управленческих проектов с использованием ИИ, в т. ч. проектов внедрения ИИ в управленческую деятельность предприятия (К, Э).

Теперь мы предполагаем декомпозировать компетенции и операционализировать полученные элементы на измеряемые составляющие. Это позволит, во-первых, дать оценку уровню сформированности ИИ-компетенций у студентов-менеджеров как в виде отдельных агрегированных оценок, так и в структуре. В свою очередь, это может выступить в виде информационной поддержки при принятии решений о способах и акцентах формирования таких компетенций у студентов с учетом интерпретации результатов в контексте предложенной классификации. И во-вторых, предлагаемый метод оценивания может косвенно проверить возможность и целесообразность проведения подобных исследований при оценке компетенций не только у менеджеров.

Метод оценки компетенций менеджера, обусловленных использованием ИИ в профессиональной деятельности (ИИ-компетенции): содержание, технология исследования, описание данных

Исходя из рассмотренных ранее предпосылок включения компетенций в модель и их возможных классификаций предложена декомпозиция структуры компетенций и операционализация полученных составляющих. Измерение уровня сформированности компетенций основано на использовании шкалы Лайкерта («степень согласия с предложенным утверждением»), таблица 6.

На основе полученных в ходе опроса данных формируется взвешенная линейная модель, на основе которой можно рассчитать как интегральную оценку уровня сформированности компетенций для каждого обучающегося, так и найти более сложные взаимосвязи внутри полученной базы данных ответов (корреляции, факторные взаимосвязи, сегменты и т. п., см. далее).

Таблица 6

Операционализация ИИ-компетенций менеджера

Структура компетенций		Операционализация (формулировка вопросов для анкеты)
Технологические	Знание профессиональных ИС и основ использования ИИ в менеджменте	Я знаю, как используются информационные системы и искусственный интеллект в менеджменте
	Владение навыками использования ИИ для типовых задач менеджмента	У меня есть практические навыки использования ИИ для решения задач менеджмента
	Умение оценивать целесообразность/эффективность использования ИИ	Решая конкретную управленческую задачу, я понимаю, нужно ли использовать ИИ или нет
Методологические	Понимание сути алгоритмов	Я понимаю, что такое алгоритм, и это помогает мне лучше взаимодействовать с ИИ
	Умение выполнять декомпозицию целей и задач для ИИ	Я умею разбивать цели на подцели и отдельные задачи, чтобы применять ИИ для их решения
	Умение формулировать и уточнять запросы к ИИ	Мне всегда удается формулировать запросы так, чтобы ИИ давал удовлетворительный результат
Этические	Знание этических норм и документов, регулирующих использование ИИ	Мне известны юридические и этические нормы использования ИИ
	Знание способов защиты и обеспечения конфиденциальности данных	Я знаю способы защиты данных при работе с ИИ
	Умение брать ответственность за использование ИИ	Я осознаю ответственность за использование ИИ и готов нести её на практике
Рефлексивные	Знание об ограничениях использования ИИ	Я знаю, почему некоторые управленческие задачи ИИ решить не сможет
	Умение оценивать структуру, логику и непротиворечивость результатов ИИ	Я всегда проверяю результаты работы ИИ на полноту и непротиворечивость
	Умение сравнивать результаты ИИ с альтернативами	Я всегда сравниваю результаты ИИ с информацией из других источников
Адаптивные	Знание о текущем состоянии и тенденциях развития ИИ	Я внимательно слежу за тенденциями развития ИИ, в т.ч. в менеджменте
	Умение выбирать инструменты ИИ для решения конкретных задач	Я использую различные инструменты ИИ, применяя их для конкретных управленческих задач
	Готовность к постоянному обучению новым технологиям ИИ и адаптации ИИ-инструментов	Я всегда готов изучать и внедрять технологии ИИ в свою профессиональную деятельность
Междисциплинарные	Умение взаимодействовать с экспертами из других дисциплин для применения ИИ	У меня, как у менеджера, есть опыт применения ИИ во взаимодействии со специалистами из других областей
	Умение интегрировать и обобщать информацию из разных источников при использовании ИИ	Я умею обобщать информацию, получаемую из разных источников, в том числе от ИИ
	Владение навыками формулировки и анализа задач на стыке дисциплин при применении ИИ	У меня есть опыт постановки и решения междисциплинарных задач с помощью ИИ
Коммуникационные	Умение формулировать задачи ИИ-командам	Думаю, что сумею сформулировать задачи для команды, использующей ИИ в своей работе
	Умение разрешать конфликты в ИИ-командах	Думаю, что сумею обеспечить слаженное и неконфликтное решение задач командой, использующей ИИ в своей работе
	Навыки понимания технических аспектов для разработки и корректировки запросов к ИИ	При формулировании запросов к ИИ я всегда учитываю технические особенности его работы

Оценку для каждого отдельного обучающегося по каждой из семи компетенций определим как среднее арифметическое значение всех компонент соответствующей компетенции:

$$k_{ij} = \frac{1}{n_j} \cdot \sum_{t=1}^{n_j} k_{ijt}$$

k_{ij} – оценка освоенности j-ой компетенции i-ым студентом

k_{ijt} – оценка освоенности t-ой компоненты j-ой компетенции i-ым студентом (соответствующему выбранному обучающимся варианту ответа вопрос в анкете)

n_j – число компонентов j-ой компетенции.

Интегральную индивидуальную оценку студента можно рассчитать по формуле:

$$КИ_i = \sum_{j=1}^N w_j \cdot k_{ij}$$

$КИ_i$ – интегральная индивидуальная оценка освоенности компетенций i-ым обучающимся

w_j – вес j-ой компетенции (способ определения см. далее)

k_{ij} – значение показателя (балла), указанного i-ым студентом по j-ой компетенции (соответствующему выбранному обучающимся варианту ответа на j-ый вопрос в анкете)

N – число компетенций (в нашем случае $n = 7$)

Отметим несколько особенностей определения интегральной индивидуальной оценки:

1. Значения k_{ij} получаются из ответов обучающихся как среднее значение ответов i-го студента по всем (как правило, трем) вопросам, относящимся к j-компетенции;
2. Значения w_j определяются из ответов преподавателей путем усреднения показателей относительной предпочтительности компетенций, полученной методом парных сравнений (см. далее);
3. Использование более детализированных (по сравнению с ответами преподавателей) ответов студентов основано на предположении, что они (студенты) в большей степени, чем преподаватели, владеют техническими/операционными навыками использования ИИ и большей технической адаптивностью к появляющимся инструментам ИИ;
4. Использование более обобщенных (агрегированных) формулировок ответов преподавателей для получения весовых значений w_j в вышеуказанной формуле основывается на тезисе о том, что в силу своего профессионального и педагогического опыта преподаватель, даже не владея навыками технической реализации инструментов ИИ, но понимая их суть, может дать более адекватную оценку значимости тех или иных обобщенных характеристик;
5. Ответы преподавателей, полученные парными сравнениями, и характеризующиеся высоким уровнем нарушений транзитивности, исключаются из дальнейшего анализа и не влияют на значения w_j ;
6. Усреднение и взвешивание ответов студентов, основывается на допустимости использования для этих целей 5-уровневой шкалы Лайкерта при предположении равноотстоящей последовательности этих уровней.

Помимо вопросов, относящихся к уровню сформированности компетенций, в анкету включены вопросы общего характера и вопросы для последующего сегментирования выборки (см. табл. 7).

Таблица 7

Дополнительные характеристики респондентов

Показатель	Операционализация показателя (вопрос анкеты)	Тип шкалы	Значения шкалы
Уровень активности использования ИИ	Как часто вы используете инструменты ИИ	Одиночный выбор	Ежедневно
			Примерно 1-2 раза в неделю
			Не часто, от случая к случаю
			Не использую ИИ
Длительность знакомства с ИИ	Когда примерно Вы впервые на практике целенаправленно применили ИИ для решения конкретной задачи (пусть и небольшой)	Одиночный выбор	Более 2 лет назад
			Более года назад
			Менее года, но более 3 месяцев назад
			Менее 3 месяцев назад
Потребность в ИИ	Какой ИИ-функционал Вы используете на практике чаще всего?	Множественный выбор (до 3 вариантов)	Не использовал ИИ на практике
			Как источник знаний (поиск информации, реферирование больших текстов, подготовка обзоров публикаций, генерирование запросов, беседы на различные темы и т. д.)
			Как офис-редактора (подготовка и редактирование текстов, проверка орфографии, создание картинок, иллюстраций, презентаций и т. д.)
			Как программиста (подготовка кодов макросов, программ на Python, консультирование по программированию и т. д.)
			Как аналитика и офис-менеджера (создание и декомпозиция задач, формулировка целей, создание расписаний, написание резюме и подготовка к собеседованию, поиск, анализ и интерпретация данных, подготовка шаблонов документов и т. п.)
			Как инструмент отдыха (свободное общение, игры, видеомонтаж и т. п.)
			Другое, что именно
Уровень известности и использования инструментов ИИ	Какие нейросети/инструменты ИИ вы знаете и используете?	Квалифицированная известность для элементов списка популярных ИИ	Не использую ИИ
			Не знаю и не использую
			Знаю (слышал), но не использую
			Знаю, использовал, но не активно
Уровень готовности к использованию ИИ в профессиональной деятельности	Считаете ли Вы что в достаточной степени подготовлены к профессиональной деятельности с использованием ИИ в области менеджмента?	Одиночный выбор	Знаю и активно использую
			Затрудняюсь ответить
			Не согласен
			Скорее нет, чем да
			Скорее да, чем нет
Ожидания от использования ИИ в вузах	Должны ли вузы обучать студентов использованию ИИ в профессиональной деятельности?	Одиночный выбор	Согласен
			Затрудняюсь ответить
			Нужно лишь разрешить студентам самостоятельно использовать ИИ
			Да, но только основным принципам использования ИИ в профессии
			Да, и в теории, и на практике

Негативные последствия использования в вузе ИИ	Какие у Вас есть предположения о негативных сторонах и последствиях использования ИИ в процессе обучения?	Множественный выбор (до 3 вариантов)	Риски, связанные с конфиденциальностью информации и безопасностью данных
			Риски, связанные с возможной недостоверностью информации, генерируемой искусственным интеллектом
			Потеря гуманитарной компоненты (межличностной коммуникации преподавателя и студента) обучения, излишняя формализация в оценках и решениях искусственного интеллекта
			Опережающий уровень освоения студентами ИИ по сравнению с преподавателями
			Общее снижение качества обучения и образования в целом
			Отсутствие доступности к ИИ в нужный момент
			Высокая стоимость использования ИИ
Дополнительные параметры	Пол	Бинарный	м, ж
	Курс обучения	Одиночный	Бакалавриат, 1..5; Магистратура, 1..3
	Вуз	Текст	Текст
	Профессиональные интересы	Множественный выбор (до 3 вариантов)	Теория менеджмента
			Производственный менеджмент
			Финансовый менеджмент
			Инвестиционный и проектный менеджмент
			Стратегический менеджмент
			Риск-менеджмент
			Управленческая аналитика
			Стартапы (собственное дело)
			Инновационный менеджмент
			HR
			Маркетинг-менеджмент
			Другое, что именно

Значения весов (коэффициентов w_j) определяются по данным результата опроса преподавателей методом парных сравнений. Респонденту-преподавателю предлагается сравнить последовательно выводимые пары названий компетенций с тем, чтобы он дал оценку предпочтительности той или иной компетенции с точки зрения ее значимости среди всех ИИ-компетенций. Данные о сравнении фиксируются в квадратной матрице, форма которой приведена ниже (см. рис. 1).

Вопрос в анкете для опроса методом парных сравнений имеет следующий вид: «Какая из двух представленных ИИ-компетенций на Ваш взгляд является более значимой для эффективного использования искусственного интеллекта в деятельности менеджера?»

Варианты ответов (выбираются из таблицы 8):

- вариант I существенно значимее, чем вариант II (распределение баллов I=9: II=1)
- вариант I немного значимее, чем вариант II (6:4)
- оба варианта имеют одинаковую значимость (5:5)
- вариант II немного значимее, чем вариант I (4:6)
- вариант II существенно значимее, чем вариант I (1:9)
- вопрос не понятен (0:0)

Компетенции	Методологические	Этические	Технологические	Рефлексивные	Адаптивные	Междисциплинарные	Коммуникационные
Методологические							
Этические							
Технологические							
Рефлексивные							
Адаптивные							
Междисциплинарные							
Коммуникационные							

Рисунок 1 Форма данных ответов респондентов в методе парных сравнений

Таблица 8

Формулировка вопросов, операционализирующих наполнение компетенций, для использования в опросе методом парных сравнений

Компетенции (краткое название)	Вопросы, операционализирующие компетенции
Методологические	Знание основ алгоритмизации и принципов работы ИИ, умение формулировать задачи и формировать запросы к ИИ
Этические	Способность оценивать последствия использования ИИ и готовность нести ответственность за них
Технологические	Владение различными инструментами ИИ и умение адаптировать их к задачам менеджмента
Рефлексивные	Способность интерпретировать, анализировать и оценивать результаты работы ИИ с учетом контекста конкретных управленческих задач и ограничений ИИ
Адаптивные	Способность реагировать на развитие ИИ, готовность осваивать и адаптировать новые инструменты ИИ в менеджмент
Междисциплинарные	Умение понимать и использовать специфические смыслы при решении междисциплинарных задач с помощью ИИ
Коммуникационные	Владение навыками эффективного взаимодействия с участниками команды, совместно работающими с ИИ

Выбор метода парных сравнений обусловлен в том числе тем, что он позволяет исключить варианты с нарушениями транзитивности ответов, т.е. исключить из анализа данные с внутренним противоречием, когда предпочтения в ответах респондента не согласуются между собой. На нынешнем этапе недостаточного знакомства с ИИ такие нарушения вполне могут встречаться.

Отметим также, что дополнительные характеристики респондентов – преподавателей имеют наполнение, содержательно (с учетом некоторых очевидных нюансов) подобное аналогичным характеристикам респондентов-студентов (см. табл. 7) и собраны для аналогичных же целей.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Предложенная модель компетенций (см. табл. 2) не противоречит существующим взглядам (см. табл. 1), но уточняет и структурирует различные компоненты в единую систему с акцен-

том на специфику применения ИИ менеджерами, прежде всего в методологическом аспекте и в части критической оценки результатов такого взаимодействия.

В литературе предлагаются и иные модели, компетенций, связанных с применением ИИ в профессиональной деятельности, имеющие иную структуру и иные содержательные акценты. Отметим некоторые из них (см. табл. 9).

Таблица 9

Некоторые ИИ-компетентностные модели менеджера

Модель	Особенность модели
AI Literacy Framework by Digital Promise [5]	Модель в качестве основополагающих компетенций определяет: понимание алгоритмов, умение работать с данными, этические компетенции. Авторы особо отмечают необходимость критического оценивания результатов применения ИИ
Competency Model Approach to AI Literacy [16]	Многоуровневая модель, центральными элементами которой рассматриваются навыки критического осмысления результатов ИИ и этические знания, связанные с использованием ИИ. В модели выделены этапы формирования компетенций, начиная с базовых технических навыков работа с ИИ и заканчивая пониманием ограничений ИИ.
Bloom's Digital Taxonomy [27]	Модель имеет уровневую структуру начиная от базовых знаний и заканчивая высшими когнитивными навыками. [28] Модель состоит из суммы навыков, соответствующих каждому уровню сложности взаимодействия с ИИ [29]
TPACK Model (Technological Pedagogical Content Knowledge) [30]	Модель преподавателя (менеджера учебного процесса) акцентирует внимание на необходимость сопряжения технологических, педагогических и предметных (профильных) компетенций для интеграции ИИ-технологий в учебный процесс.

Эти модели имеют как общие черты с предложенной моделью в части включения в них отдельных ИИ-компетенций универсального свойства, прежде всего алгоритмического, когнитивного и аналитического характера. Но на наш взгляд, адаптированы под области использования, не в полной мере учитывающие особенности управленческой деятельности менеджера.

Скорректированная функциональная классификация ИИ-компетенций менеджера позволила предложить метод измерения сформированности ИИ-компетенций на основе сопоставления прямых и косвенных оценок.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В исследовании сделана попытка формирования целостной и структурированной теоретической модели ИИ-компетенций студентов-менеджеров. Модель включает методологические, этические, технологические, рефлексивные, адаптивные, междисциплинарные и коммуникационные компоненты и ориентирована как на учебный, так и на будущий профессиональный контекст деятельности.

Выявлена потребность в актуализации методологических и рефлексивных компонент ИИ-компетенции, имеющих ключевую роль в обеспечении осознанного и эффективного взаимодействия с ИИ.

Предложенная методика оценки сформированности ИИ-компетенций, основанная на операционализации компонентов в виде измеримых индикаторов (на основе шкалы Лайкерта), направлена на получение количественных значений как отдельных ИИ-компетенций, так и их интегрального уровня. Особенностью подхода к оценке является сопряжение самооценки студентов с экспертной оценкой преподавателей, реализованной на основе метода парных сравнений.

В следующей статье будут представлены результаты эмпирического исследования и основанные на них педагогические рекомендации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Всемирный экономический форум. The Future of Jobs Report 2023. Женева: World Economic Forum, 2023. URL: <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/> (дата обращения: 04.04.2025)
2. OECD. The Impact of AI on the Workplace. URL: https://www.oecd.org/en/publications/the-impact-of-ai-on-the-workplace-main-findings-from-the-oecd-ai-surveys-of-employers-and-workers_ea0a0fe1-en.html (дата обращения: 04.04.2025)
3. With AI jobs are changing but no mass unemployment expected - UN labour experts. URL: <https://www.un.org/tr/desa/ai-jobs-are-changing-no-mass-unemployment-expected-un-labour-experts> (дата обращения: 12.04.25)
4. The organization of the future: Enabled by gen AI, driven by people // McKinsey. 19.09.23. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/people-and-organizational-performance/our-insights/the-organization-of-the-future-enabled-by-gen-ai-driven-by-people> (дата обращения: 11.12.24)
5. What Students Want: Key Results from DEC Global AI Student Survey // Digital Education Council. 2024. URL: <http://www.digitaleducationcouncil.com> (дата обращения: 11.12.24)
6. Budhiraja R., Joshi I., Challa J. S., Akolekar H. D., Kumar, D. "It's not like Jarvis, but it's pretty close!" - Examining ChatGPT's usage among undergraduate students in computer science // Proceedings of the 26th Australasian Computing Education Conference. 2023. P. 124-133. <https://doi.org/10.1145/3636243.3636257>.
7. Мамиконян О. Половина российских студентов используют нейросети в учебе // Forbes.ru. 25.08.23. URL: <https://www.forbes.ru/forbeslife/495175-pоловина-rossijskih-studentov-ispol-zuut-nejroseti-v-ucebe> (дата обращения: 11.12.24)
8. Орлова Т. С. Цифровизация высшей школы: этические вопросы дистанционного образования и использования генеративных моделей ИИ // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: Материалы VIII Международной научной конференции. Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 24-27 сентября 2024. С. 342-347
9. ЮНЕСКО. Искусственный интеллект и образование: Руководство для политиков. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>
10. Организация экономического сотрудничества и развития. AI and the Future of Skills. URL: <https://www.oecd.org/en/about/projects/artificial-intelligence-and-future-of-skills.html> (дата обращения: 12.04.25)
11. A Year of Technical Achievement, Newfound Public Scrutiny // AI Index 2023. URL: <https://hai.stanford.edu/news/2023-ai-index-year-technical-achievement-newfound-public-scrutiny> (дата обращения: 11.12.24)
12. Минобрнауки разработало модель компетенций в области искусственного интеллекта // Национальный портал в сфере Искусственного интеллекта (ИИ) и применения нейросетей в России. 2023. URL: <https://ai.gov.ru/mediacenter/minobrnauki-razrabotalo-model-kompetentsiy-v-oblasti-iskusstvennogo-intellekta/> (дата обращения: 12.02.25)
13. ЮНЕСКО IESALC. Shaping the Future: Higher Education's Impact on National AI Policies. URL: <https://www.iesalc.unesco.org/en/articles/shaping-future-higher-educations-impact-national-ai-policies> (дата обращения: 12.04.25)
14. ЮНЕСКО. Guidance for Generative AI in Education and Research. URL: <https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research> (дата обращения: 12.04.25)
15. Зуб А.Т., Петрова К.С. Искусственный интеллект в корпоративном управлении: возможности и границы применения // Государственное управление. Электронный вестник. 2022. Выпуск № 94. <https://doi.org/10.24412/2070-1381-2022-94-173-187>
16. Carolus A., Koch M. J., Straka S., Latoschik M. E., Wienrich C. MAILS - 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. No 1(2). 100014. <https://doi.org/10.1016/j.chbah.2023.100014>
17. Lester B., Al-Rfou R., Constant N. The power of scale for parameter-efficient prompt tuning // Proceedings of the 2021 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing. 2021. <https://doi.org/10.18653/v1/2021.emnlp-main.243>
18. Floridi L., Cowls J. A unified framework of five principles for AI in society // SSRN Electronic Journal. 29.04.2021. URL: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3831321> (дата обращения: 11.12.24)
19. Смирнова А. Предвзятость как проблема алгоритмов ИИ: этические аспекты // Философия и общество. 2023. № 3(108). С. 118-126. <https://doi.org/10.30884/jfio/2023.03.07>
20. Boden M. A. AI: Its Nature and Future // Oxford University Press. 2018. URL: www.philpapers.org/rec/BODAIN (дата обращения: 11.12.24)
21. Perifanis N., Kitsios F. Investigating the influence of artificial intelligence on business value in the Digital Era of strategy: A literature review // Information. 2023. No 14(2). P. 85. <https://doi.org/10.3390/info14020085>
22. Jonker M.C., Siebert C.L., Murukannaiah K.P. Reflective hybrid intelligence for meaningful human control in decision-support systems // Research Handbook on Meaningful Human Control of Artificial Intelligence Systems, 16.07.24. <https://doi.org/10.4337/9781802204131.00019>
23. Центр ИИ НИУ ВШЭ. Подготовка кадров для цифровой экономики: передовые образовательные маршруты и практики // Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». 2023. URL: <https://cs.hse.ru/aicenter/news/939613823.html> (дата обращения 12.02.25)
24. Агаметов И.Э., Вечкинзова Е.А. Применение искусственного интеллекта и машинного обучения в

- практике цифрового маркетинга // Креативная экономика. 2023. № 17(8). С. 2745-2760. <https://doi.org/10.18334/ce.17.8.118923>
25. Михненко П.А. Профессиональная коммуникация с генеративным искусственным интеллектом: тенденция или «мимолётное явление» // Цифровая экономика. 26.09.23. URL: <http://digital-economy.ru/stati/professionalnaya-kommunikatsiya-s-generativnym-iskusstvennym-intellektom-tendentsiya-ili-mimolotnoe-yavlenie> (дата обращения 18.03.25)
 26. Коваленко М.А., Исаева А.В. Эмоциональный анализ взаимодействия участников информационной системы // Цифровая экономика. 2024. 1(27). С.91-96. <https://doi.org/10.34706/DE-2024-01-11> (дата обращения 18.03.25)
 27. Amin H., Mirza, M. S. Comparative study of knowledge and use of bloom's digital taxonomy by teachers and students in virtual and conventional universities // Asian Association of Open Universities Journal. 2020. No 15(2). P. 223-238. <https://doi.org/10.1108/aaouj-01-2020-0005>
 28. Zainuddin Z., Alba A., Gunawan T., Armanda D., Zahara, A. Implementation of gamification and bloom's digital taxonomy-based assessment: A scale development study with mixed-methods sequential exploratory design // Interactive Technology and Smart Education. 8.07.22. No 20(4). P. 512-533. <https://doi.org/10.1108/itse-02-2022-0029>
 29. Kirkgöz G., Kanat M. Using Bloom's Digital Taxonomy as a framework to evaluate webcast learning experience in the context of Covid-19 pandemic // Education and Information Technologies. 3.05.22. URL: <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11064-x>
 30. Churches A. "Blooms taxonomy blooms digitally" by Andrew churches // Digital Games and Education. 11.10.09. URL: <https://rachaelfolds.wordpress.com/2009/11/10/blooms-taxonomy-blooms-digitally-by-andrew-churches/> (дата обращения: 11.12.24)

REFERENCES

1. World Economic Forum. The Future of Jobs Report 2023. Geneva: World Economic Forum, 2023. Available at: <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/> (accessed 04 April 2025).
2. OECD: The Impact of AI on the Workplace. Available at: https://www.oecd.org/en/publications/the-impact-of-ai-on-the-workplace-main-findings-from-the-oecd-ai-surveys-of-employers-and-workers_ea0a0fe1-en.html (accessed 04 April 2025).
3. UN labour experts. With AI jobs are changing but no mass unemployment expected. Available at: <https://www.un.org/tr/desa/ai-jobs-are-changing-no-mass-unemployment-expected-un-labour-experts> (accessed 12 April 2025).
4. The organization of the future: Enabled by gen AI, driven by people. McKinsey. 19 Sep. 2023. Available at: <https://www.mckinsey.com/capabilities/people-and-organizational-performance/our-insights/the-organization-of-the-future-enabled-by-gen-ai-driven-by-people> (accessed 11 Dec. 2024).
5. What Students Want: Key Results from DEC Global AI Student Survey. Digital Education Council. 2024. Available at: <http://www.digitaleducationcouncil.com> (accessed 11 Dec. 2024).
6. Budhiraja R., Joshi I., Challa J. S., Akolekar H. D., Kumar D. "It's not like Jarvis, but it's pretty close!" - Examining ChatGPT's usage among undergraduate students in computer science. In: *Proceedings of the 26th Australasian Computing Education Conference*, 2023, pp. 124-133. <https://doi.org/10.1145/3636243.3636257>.
7. Mamikonyan O. Half of Russian students use neural networks in their studies. *Forbes.ru*, 25 Aug. 2023. Available at: <https://www.forbes.ru/forbeslife/495175-polovina-rossijskih-studentov-ispol-zuut-nejroseti-v-ucebe> (accessed 11 Dec. 2024). (In Russ.)
8. Orlova T. S. Digitalization of higher education: ethical issues of distance education and the use of generative AI models. *Informatization of education and e-learning methods: digital technologies in education: Proceedings of the VIII International Scientific Conference. Krasnoyarsk. KSPU named after V.P. Astafiev.* September 24-27. 2024. pp. 342-347 (in Russ).
9. UNESCO: Artificial Intelligence and Education: A Guide for Policy Makers. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709> (accessed 12 April 2025).
10. OECD: AI and the Future of Skills. Available at: <https://www.oecd.org/en/about/projects/artificial-intelligence-and-future-of-skills.html> (accessed 12 April 2025).
11. AI Index. A Year of Technical Achievement, Newfound Public Scrutiny. 2023. Available at: <https://hai.stanford.edu/news/2023-ai-index-year-technical-achievement-newfound-public-scrutiny> (accessed 11 Dec. 2024).
12. The Ministry of Education and Science has developed a model of competencies in the field of artificial intelligence. National Portal in the field of Artificial Intelligence (AI) and the use of neural networks in Russia. 2023. URL: <https://ai.gov.ru/mediacenter/minobrnauki-razrabotalo-model-kompetentsiy-v-oblasti-iskusstvennogo-intellekta/> (accessed 12.02.25 in Russ).
13. UNESCO IESALC: Shaping the Future: Higher Education's Impact on National AI Policies. Available at: <https://www.iesalc.unesco.org/en/articles/shaping-future-higher-educations-impact-national-ai-policies> (accessed 12 April 2025).
14. UNESCO: Guidance for Generative AI in Education and Research. Available at: <https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research> (accessed 12 April 2025).
15. Zub A.T., Petrova K.S. Artificial intelligence in corporate governance: possibilities and limits of application. Public administration. *Electronic bulletin*, 2022, issue no. 94. <https://doi.org/10.24412/2070-1381-2022-94->

- 173-187 (in Russ).
16. Carolus A., Koch M. J., Straka S., Latoschik M. E., Wienrich C. MAILS - 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, no. 1(2), 100014. <https://doi.org/10.1016/j.chbah.2023.100014>
 17. Lester B., Al-Rfou R., Constant N. The power of scale for parameter-efficient prompt tuning. In: *Proceedings of the 2021 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*, 2021. <https://doi.org/10.18653/v1/2021.emnlp-main.243>
 18. Floridi L., Cowls J. A unified framework of five principles for AI in society. *SSRN Electronic Journal*, 29 Apr., 2021. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3831321> (accessed 11 Dec. 2024).
 19. Smirnova A. Bias as a problem of algorithms and: ethical aspects. *Philosophy and Society*, 2023, no. 3(108), pp. 118-126. <https://doi.org/10.30884/jfio/2023.03.07> (in Russ).
 20. Boden M. A. AI: Its Nature and Future. Oxford University Press, 2018. Available at: www.philpapers.org/rec/BODAIN (accessed 11 December 2024).
 21. Perifanis N., Kitsios F. Investigating the influence of artificial intelligence on business value in the Digital Era of strategy: A literature review. *Information*, 2023, no. 14(2), p. 85. <https://doi.org/10.3390/info14020085>
 22. Jonker M.C., Siebert C.L., Murukannaiah K.P. Reflective hybrid intelligence for meaningful human control in decision-support systems. *Research Handbook on Meaningful Human Control of Artificial Intelligence Systems*, 16 Jul., 2024. <https://doi.org/10.4337/9781802204131.00019>
 23. The HSE AI Center. Personnel training for the digital economy: advanced educational routes and practices. *National Research University "Higher School of Economics"*. 2023. Available at: <https://cs.hse.ru/aicenter/news/939613823.html> (accessed 12 February 2025). (in Russ).
 24. Agametov I.E., Vechkinzova E.A. Application of artificial intelligence and machine learning in digital marketing practice. *Creative Economy*, 2023, no. 17(8), pp. 2745–2760. <https://doi.org/10.18334/ce.17.8.118923> (in Russ).
 25. Mikhnenko P.A. Professional communication with generative artificial intelligence: a trend or a "fleeting phenomenon". *Digital Economy*, 26 Sep. 2023. Available at: <http://digital-economy.ru/stati/professionalnaya-kommunikatsiya-s-generativnym-iskusstvennym-intellektom-tendentsiya-ili-mimolotnoe-yavlenie> (accessed 18 March 2025). (In Russ.)
 26. Kovalenko M.A., Isaeva A.V. Emotional analysis of the interaction of information system participants. *Digital Economy*, 2024, no. 1(27), pp. 91–96. <https://doi.org/10.34706/DE-2024-01-11> (accessed 18 March 2025). (in Russ.)
 27. Amin H., Mirza M. S. Comparative study of knowledge and use of bloom's digital taxonomy by teachers and students in virtual and conventional universities. *Asian Association of Open Universities Journal*, 2020, no. 15(2), pp. 223–238. <https://doi.org/10.1108/aaouj-01-2020-0005>
 28. Zainuddin Z., Alba A., Gunawan T., Armanda D., Zahara A. Implementation of gamification and bloom's digital taxonomy-based assessment: A scale development study with mixed-methods sequential exploratory design. *Interactive Technology and Smart Education*, 2022, no. 20(4), pp. 512–533. <https://doi.org/10.1108/itse-02-2022-0029>
 29. Kirkgöz G., Kanat M. Using Bloom's Digital Taxonomy as a framework to evaluate webcast learning experience in the context of COVID-19 pandemic. *Education and Information Technologies*, 2022. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11064-x>
 30. Churches A. "Blooms taxonomy blooms digitally" by Andrew Churches. *Digital Games and Education*, 11 Oct. 2009. Available at: <https://rachaelfolds.wordpress.com/2009/11/10/blooms-taxonomy-blooms-digitally-by-andrew-churches/> (accessed 11 Dec. 2024).

Автор

Мамонтов Сергей Андреевич
(Российская Федерация, г. Новосибирск)
Доцент, доктор экономических наук,
профессор кафедры менеджмента
Новосибирский государственный технический университет
E-mail: mserg61@mail.ru
ORCID ID: 0000-0001-9130-1375
Scopus Author ID: 57219183426
ResearcherID: K-5766-2018

Author

Sergey A. Mamontov
(Russian Federation, Novosibirsk)
Associate Professor, Dr. Sci. (Econ.),
Professor, Department of Management
Novosibirsk State Technical University
E-mail: mserg61@mail.ru
ORCID ID: 0000-0001-9130-1375
Scopus Author ID: 57219183426
Researcher ID: K-5766-2018

Вклад автора

Мамонтов С. А.: Концептуализация, Методология,
Формальный анализ, Проведение исследования, Создание
рукописи и её редактирование

Author contribution

Sergey A. Mamontov: Conceptualization, Methodology,
Formal analysis, Investigation, Writing - Review & Editing

© Мамонтов С. А., 2025

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

© Sergey A. Mamontov, 2025

The author declared no conflicts of interest