

СНК КАК ПЛАТФОРМА ФОРМИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО СПЕЦИАЛИСТА. ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

А. А. Клименко^{1,2}, Ю. М. Саакян¹ ✉

¹ Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова (Пироговский университет), Москва, Россия

² Городская клиническая больница № 1 им. Н. И. Пирогова, Москва, Россия

Статья посвящена анализу возможностей студенческого научного кружка (СНК) как цифровой платформы формирования компетенций современного врача в условиях интеграции технологий искусственного интеллекта (ИИ). На основе обзора международных и национальных нормативных документов, исследований по цифровым и ИИ-компетенциям медицинских работников, а также опыта работы СНК предлагается модель ИИ-ориентированных компетенций будущего врача, включающая фундаментальную ИИ-грамотность, практические пользовательские, исследовательские и этико-правовые компетенции. Показана эволюция «классического» СНК в сторону цифровой платформы, интегрирующей образовательный, исследовательский, клинико-прикладной и документационно-коммуникационный контуры работы с ИИ. Описаны практические форматы деятельности («ИИ против аудитории», проектный трек по созданию прототипов ИИ-сервисов, использование генеративных моделей в формирующем оценивании), обеспечивающие устойчивое, а не эпизодическое включение ИИ в кружковую работу. Отдельное внимание уделено «карте рисков» и локальной системе этико-правового регулирования применения ИИ в СНК. Делается вывод, что СНК, функционирующий как цифровая платформа с интеграцией ИИ, обладает значительным потенциалом в формировании компетенций современного медицинского специалиста и может служить пилотным контуром для последующей трансляции успешных практик в основные образовательные программы.

Ключевые слова: студенческий научный кружок, трек, обучение, искусственный интеллект, медицинское образование, цифровые компетенции, цифровая трансформация, клиническое мышление

Вклад авторов: А. А. Клименко — концепция работы, сбор и обработка материала, написание текста, редактирование и утверждение окончательного текста статьи; Ю. М. Саакян — сбор и обработка материала, написание текста.

✉ **Для корреспонденции:** Юрий Михайлович Саакян
ул. Островитянова, д. 1, г. Москва, 117997, Россия; saakyan.yuriy@gmail.com

Статья поступила: 18.08.2025 **Статья принята к печати:** 05.09.2025 **Опубликована онлайн:** 25.09.2025

DOI: 10.24075/mtcpe.2025.21

Авторские права: © 2025 принадлежат авторам. **Лицензиат:** РНИМУ им. Н. И. Пирогова. Статья размещена в открытом доступе и распространяется на условиях лицензии Creative Commons Attribution (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

AN ACADEMIC RESEARCH CLUB AS A PLATFORM TO SCULPT MODERN MEDICAL SPECIALISTS. POSSIBILITIES AND PERSPECTIVES OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Klimenko AA^{1,2}, Saakyan YM¹ ✉

¹Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University), Moscow, Russia

²Pirogov City Clinical Hospital No. 1, Moscow, Russia

This article analyzes the potential of the Student Scientific Society (SSS) as a digital platform for the development of competencies of a modern physician in the context of integrating artificial intelligence (AI) technologies. Based on a review of international and national regulatory documents, research on digital and AI-related competencies of medical professionals, as well as the experience of SSS operations at a medical university, a model of AI-oriented competencies for the future physician is proposed. This model includes fundamental AI literacy, practical user, research, and ethical-legal competencies. The article demonstrates the evolution of the "classical" SSS into a digital platform integrating educational, research, clinical-applied, and documentation-communication components of working with AI. Practical activity formats are described (such as "AI vs. Audience," project tracks for prototyping AI services, use of generative models in formative assessment), which ensure the sustainable rather than episodic integration of AI into SSS activities. Special attention is given to a "risk map" and a local ethical-legal regulatory system for the use of AI in the SSS. It is concluded that the SSS, functioning as a digital platform with AI integration, holds significant potential for the formation of competencies of a modern medical specialist and can serve as a pilot framework for the subsequent implementation of successful practices into core educational programs.

Keywords: Student Scientific Society, track, education, artificial intelligence, medical education, digital competencies, clinical thinking

Author Contributions: Klimenko AA — concept development, data collection and analysis, text writing, editing, and approval of the final manuscript; Saakyan YuM — data collection and analysis, text writing.

✉ **Correspondence:** Yuriy M. Saakyan
Ostrovityanova St., 1, Moscow, 117997, Russia; saakyan.yuriy@gmail.com

Received: 18.08.2025 **Accepted:** 05.09.2025 **Published online:** 25.09.2025

DOI: 10.24075/ mtcpe.2025.21

Copyright: © 2025 by the authors. **Licensee:** Pirogov University. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Развитие технологий искусственного интеллекта (ИИ) становится ключевым фактором трансформации здравоохранения. Международные организации, включая Всемирную организацию здравоохранения

(ВОЗ), рассматривают ИИ как инструмент повышения доступности и качества медицинской помощи при условии соблюдения четких этических и регуляторных требований [1]. Отдельно подчеркивается, что успешное внедрение ИИ

зависит от готовности медицинских работников работать в цифровой среде и сохранять приоритет клинического мышления и безопасности пациента [2, 3].

В Российской Федерации развитие ИИ закреплено в «Национальной стратегии до 2030 года», в которой здравоохранение обозначено одним из приоритетных направлений. Формируются нормативные акты, национальные стандарты и этические кодексы применения ИИ в медицине, а современные обзоры одновременно отмечают расширение диагностических и организационных возможностей, с одной стороны, а также риск потери отдельных навыков и автоматизационного смещения при длительной работе в режиме ИИ-поддержки — с другой [2, 4, 5]. Это усиливает запрос на педагогически выверенную интеграцию ИИ в образовательную среду.

Медицинское образование должно обеспечивать формирование не только классических клинических знаний и навыков, но и ИИ-ориентированных компетенций: цифровой грамотности, понимания принципов работы алгоритмов, критической оценки рекомендаций ИИ-систем, работы с данными и осмысления эτικο-правовых последствий их применения [6–10]. При этом существующие образовательные инициативы по ИИ остаются фрагментарными и недостаточно методически проработанными [9, 10].

В качестве гибкой формы, позволяющей оперативно реагировать на технологические вызовы, все больший интерес вызывают студенческие научные кружки (СНК), проектные школы и междисциплинарные лаборатории. СНК традиционно являются пространством ранней профессиональной подготовки и научной социализации [11–13]. В условиях цифровой трансформации они получают дополнительный потенциал — стать пилотной площадкой для безопасного и педагогически контролируемого освоения технологий ИИ, апробации новых форматов клинических разборов, тренировки клинического мышления и коммуникации с опорой на интеллектуальные системы.

Актуальность настоящей работы обусловлена необходимостью методологического осмысления роли СНК как площадки формирования компетенций современного медицинского специалиста в условиях интеграции ИИ.

Цель исследования — на примере опыта СНК университета проанализировать возможности и ограничения использования ИИ в его деятельности

и обозначить педагогические, организационные и этические условия формирования ИИ-ориентированных компетенций.

СОВРЕМЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ СПЕЦИАЛИСТ: ПОРТРЕТ И ИИ-КОМПЕТЕНЦИИ

Современный врач работает в высокотехнологичной цифровой среде, где к традиционным клиническим и коммуникативным навыкам добавляются требования к цифровой грамотности и готовности к осмысленному использованию ИИ. Стандарты Всемирной федерации медицинского образования (WFME) подчеркивают необходимость владения информационными технологиями при соблюдении принципов безопасности пациента [14]. Это делает ИИ-компетенции частью базовой профессиональной подготовки.

Систематические обзоры подчеркивают, что умение пользоваться клиничко-информационными системами, телемедициной, системами поддержки принятия клинических решений и инструментами анализа данных становится обязательной составляющей профессиональной компетентности [6, 7]. В ответ на эти вызовы предлагаются рамки цифровых компетенций, в том числе международное консенсусное исследование DECODE, выделяющее четыре домена цифрового здравоохранения, включающие науку о данных и ИИ [8].

Отдельный блок работ посвящен именно ИИ-компетенциям студентов-медиков. Отмечаются рост числа образовательных программ и одновременно отсутствие общепринятого определения ИИ-грамотности и единых уровней моделей подготовки [9, 10]. Документы ВОЗ по этике ИИ подчеркивают важность понимания медицинскими работниками рисков для автономии и приватности пациента, справедливости распределения ресурсов и ответственности за клинические решения [15, 16].

Опираясь на эти подходы, ИИ-компетенции врача будущего можно рассматривать как многоуровневую структуру (рис.), включающую:

- 1) фундаментальную ИИ-грамотность и цифровую культуру;
- 2) компетенции пользователя ИИ-систем в клинике и образовании;
- 3) исследовательские и инновационные компетенции в области данных и ИИ;
- 4) эτικο-правовые и рефлексивные компетенции.



Рис. Многоуровневая структура ИИ-компетенции врача будущего

СНК В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ ВРАЧА: ОТ КЛАССИЧЕСКОЙ ФОРМЫ К ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЕ

СНК традиционно рассматриваются как важный ресурс подготовки специалиста. Исследования показывают, что участие в работе СНК способствует формированию профессиональной мотивации, клинического мышления, исследовательских навыков и ценностных установок, соответствующих профессии [11–13, 17]. СНК создает «надстройку» над формальной учебной программой, обеспечивая углубленное освоение профильной дисциплины, раннюю профориентацию и включение в научное сообщество кафедры и клиники.

Деятельность кружка вписывается в более широкий контекст внеаудиторной активности. Международные обзоры связывают участие во внеучебных проектах с лучшей академической и клинической успеваемостью, развитием лидерских и коммуникативных навыков, снижением риска эмоционального выгорания [18–20]. Для медицинских вузов показано, что регулярное участие в научно-практических формах способствует более осознанному выбору специальности и развитию социальной ответственности [19–21].

На примере РНИМУ им. Н. И. Пирогова, где действует крупное студенческое научное общество с десятками кружков, СНК можно рассматривать как элемент научно-образовательной экосистемы университета [22]. Пандемия COVID-19 ускорила цифровизацию этой деятельности: активное использование онлайн-платформ, видеоконференций и электронных ресурсов для совместной работы способствовало формированию гибридных сообществ, функционирующих одновременно в очном и дистанционном форматах [21]. В этих условиях СНК постепенно эволюционирует от классической формы (очные заседания, клинические разборы, подготовка докладов) к формату цифровой платформы, интегрирующей образовательное, исследовательское и коммуникативное измерения и создающей предпосылки для системной интеграции ИИ при сохранении педагогического контроля и этических гарантий.

ИНТЕГРАЦИЯ ИИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СНК: АРХИТЕКТУРА И СЦЕНАРИИ

Интеграцию ИИ в работу СНК можно организовать как архитектуру из четырех взаимосвязанных контуров: образовательного, исследовательского, клинико-прикладного и документационно-коммуникационного [9, 10, 15, 23].

1. **Образовательный контур** поддерживает клиническое мышление, диагностические и коммуникативные навыки. ИИ используется для первичной генерации клинических случаев и задач с последующей экспертной доработкой преподавателя, моделирования диалогов «врач — пациент», создания тренировочных тестов и чек-листов, при явном обозначении ИИ-сгенерированного материала и формировании навыков его критической проверки [9, 10].
2. **Исследовательский контур** ориентирован на вовлечение студентов в работу с медицинскими данными и ИИ-проектами. Он включает работу с обезличенными или учебными датасетами, «очистку» и структурирование данных, разметку изображений

и текстов на специализированных платформах, использование ИИ для предварительной аналитики и обсуждение качества данных, источников смещения, метрик моделей и принципов академической добросовестности [8, 9, 15, 24].

3. **Клинико-прикладной контур** реализуется в формате учебных «песочниц», где студенты знакомятся с системами поддержки принятия клинических решений, сервисами анализа изображений и прогнозными моделями, работая с обезличенными, синтетическими или моделированными данными. Результаты ИИ рассматриваются как объект анализа, сопоставляются с клиническими решениями и используются для обсуждения ограничений моделей и регуляторных требований к медицинским ИИ-изделиям [15, 25].
4. **Документационно-коммуникационный контур** связан с применением ИИ для подготовки черновиков протоколов заседаний, тезисов, презентаций, резюме статей и сценариев сложных коммуникативных ситуаций [8–10, 23]. Акцент делается на навыках редактирования ИИ-сгенерированных текстов, проверке фактической точности и разработке локальных правил ответственного использования ИИ в академической коммуникации.

Во всех контурах ключевыми остаются педагогический контроль, критическая оценка результатов ИИ и соблюдение этико-правовых требований. В совокупности они превращают СНК в цифровую платформу формирования ИИ-ориентированных компетенций будущего врача. Примеры ИИ-инструментов, применимых в деятельности СНК, приведены в таблице.

ПРАКТИЧЕСКИЕ КЕЙСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИИ В СНК

Архитектура интеграции ИИ в деятельность СНК конкретизируется через устойчивые форматы работы. Ниже кратко представлены три практических кейса.

Кейс 1. Формат «ИИ против аудитории»

Это разновидность клинического разбора, в которой решения студенческих команд сопоставляются с выводами ИИ-системы по одному и тому же клиническому сценарию. Студенты формулируют диагноз и план ведения пациента, после чего их решения сравниваются с рекомендациями ИИ; обсуждаются совпадения и расхождения, типичные ошибки алгоритма и зависимость качества вывода от полноты введенных данных. Формат повышает мотивацию к изучению клинических рекомендаций и формирует установку на критическое использование ИИ [9, 10].

Кейс 2. Проектный трек «от клинической задачи к прототипу ИИ-сервиса»

Этот трек относится преимущественно к исследовательскому контуру. Студенты под руководством наставников формулируют клиническую проблему, определяют источники данных, обсуждают де-идентификацию и качество информации, участвуют в подготовке выборок и выборе базовых моделей. Особое внимание уделяется метрикам качества, источникам смещения, ограничению обобщаемости и сценариям практического использования прототипа.

Таблица. Примеры ИИ-инструментов, используемых в деятельности СНК

Направление деятельности СНК	Пример использования	Примеры ИИ-инструментов
Клинические разборы и симуляции	Генерация клинических сценариев, вариантов диагностики и лечения, моделирование диалогов «врач–пациент»	Универсальные языковые модели общего назначения (ChatGPT, DeepSeek, Claude, Gemini)
Подготовка к ОСКЭ* и клиническим экзаменам	Создание тренировочных задач, чек-листов, сценариев станций, форматов «ИИ против аудитории»	Языковые модели для разработки учебно-оценочных материалов (ChatGPT, DeepSeek, Claude, Gemini)
Работа с научной литературой и доказательной базой	Поиск релевантных источников, автоматическое резюмирование обзоров, отбор и структурирование литературы по темам	ИИ-поддерживаемые системы научного поиска и аналитики (Perplexity, Elicit, Rayyan, Scite Assistant, Semantic Scholar AI)
Анализ текстовых студенческих работ	Первичная структуризация и суммаризация клинических эссе, разборов случаев, рефлексивных записей	Инструменты семантического анализа и суммаризации текстов (ChatGPT, Claude, Notion AI)
Работа с табличными и числовыми данными	Черновой анализ учебных или исследовательских датасетов, подсказки по выбору статистических методов, генерация кода	Инструменты автоматизированного анализа данных и генерации кода (ChatGPT с кодовым режимом, GitHub Copilot, Codeium)
Подготовка и обезличивание медицинских данных	Деперсонализация текстовых и визуальных медицинских данных, подготовка учебных наборов, организация учебного архива изображений	Инструменты де-идентификации и работы с медицинскими данными (Microsoft Presidio, DicomCleaner, Orthanc)
Разметка и очистка данных для ИИ-проектов	Разметка изображений и текстов, выявление ошибок маркировки, подготовка обучающих выборок	Платформы для аннотирования и контроля качества датасетов (Label Studio, CVAT, cleanlab)
Медицинская визуализация и прототипирование ИИ-сервисов по изображениям	Просмотр и анализ DICOM-изображений, экспериментальное обучение и тестирование моделей для анализа медицинских изображений	Инструменты для визуализации и прототипирования в медицинской визуализации (OHIF Viewer, MONAI)
Аудиоанализ и транскрибация образовательных и клинических материалов	Расшифровка аудиозаписей занятий, обсуждений клинических случаев, создание текстовых корпусов для последующего анализа	Системы распознавания речи на основе ИИ (Whisper и аналогичные модели)
Работа с синтетическими медицинскими данными	Использование синтетических данных для учебных задач и безопасной отработки ИИ-подходов без риска раскрытия персональных данных	Генераторы синтетических медицинских данных (Synthea)
Проектная и исследовательская деятельность по ИИ	Формулировка гипотез, описание архитектуры ИИ-сервисов, подготовка документации и прототипов	Инструменты поддержки проектирования и программирования (ChatGPT, Claude, GitHub Copilot, платформы AutoML — Google AutoML, H2O.ai)
Документация и академическая коммуникация	Подготовка черновиков протоколов заседаний, тезисов, презентаций, аннотаций статей	Языковые модели для академических и организационных текстов (ChatGPT, Notion AI, Microsoft 365 Copilot)
Языковая и пациент-ориентированная адаптация	Перевод аннотаций и материалов, упрощение объяснений для пациента, адаптация текста под разный уровень грамотности	Системы машинного перевода и языковой поддержки (DeepL, DeepL Write, Grammarly, LanguageTool, ChatGPT)
Организация деятельности СНК	Составление планов заседаний, расписаний, напоминаний, информационных сообщений	Интеллектуальные ассистенты и системы управления задачами (Notion AI, Microsoft 365 Copilot, Gemini for Workspace)

* ОСКЭ — объективный структурированный клинический экзамен.

Итогом становится прототип или концепция ИИ-сервиса и рефлексивное обсуждение этико-правовых аспектов его применения [8, 9].

Кейс 3. Использование ИИ в формирующем оценивании и обратной связи

В документационно-коммуникационном контуре обезличенные студенческие ответы (эссе, разборы случаев, рефлексивные записи) могут быть предварительно проанализированы языковой моделью, которая формирует структурированные резюме. Эти резюме служат вспомогательным инструментом для преподавателя при подготовке обратной связи. Алгоритм не подменяет оценивание, а помогает структурировать материал;

студенты знакомятся с ограничениями такой аналитики и развивают метакогнитивные навыки [8, 10].

Эти кейсы демонстрируют возможность устойчивой, а не эпизодической интеграции ИИ в деятельность СНК при прозрачной роли алгоритмов и сохранении ответственности преподавателя и студента за содержание учебного процесса.

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ И ЭТИКОЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИИ В СНК

Интеграция ИИ в работу СНК сопровождается рисками, требующими системного управления. Руководства ВОЗ по этике и управлению ИИ в здравоохранении выделяют принципы защиты автономии человека, предотвращения вреда, справедливости, прозрачности, подотчетности

и устойчивости [15, 16]. В контексте СНК можно выделить несколько групп рисков.

- **Клинические и профессиональные риски** — возможная потеря навыков и ослабление клинического мышления при избыточной опоре на ИИ и снижение качества решений при переходе к работе без цифровой поддержки [4, 26].
- **Педагогические риски** — снижение познавательной активности и когнитивная «разгрузка», когда существенные этапы осмысления материала выполняет алгоритм, а у студента не формируются устойчивые когнитивные схемы [5, 27].
- **Этико-правовые риски** — использование недостаточно обезличенных данных, потенциальная деанонимизация, нарушение прав пациента и требований к медицинским изделиям на основе ИИ [15, 16].
- **Риски академической недобросовестности** — генерация текстов без раскрытия участия ИИ, плагиат, искажение результатов исследований [5].

Для их минимизации в СНК целесообразно формировать локальную систему регулирования, включающую «карту рисков» с мероприятиями профилактики и реагирования; регламент использования ИИ студентами и руководителями кружка (допустимые сценарии, правила работы с данными, требования к раскрытию участия ИИ); механизм педагогического надзора (куратор по ИИ, обсуждение этических аспектов на вводных заседаниях); элементы «этической экспертизы» проектов, связанных с ИИ. Такая система способствует формированию у студентов ответственного, критического и рефлексивного отношения к технологиям.

ОБСУЖДЕНИЕ: ВКЛАД СНК С ИИ В ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ВРАЧА

СНК, интегрирующий ИИ-инструменты, можно рассматривать как элемент экосистемы подготовки современного врача, охватывающий ключевые домены цифрового здравоохранения: профессионализм в цифровой среде, работу с медицинскими данными, использование ИИ в клинике и этико-правовое измерение цифровых решений [8].

Во-первых, регулярное участие в форматах «ИИ против аудитории», проектных треках и симуляционных занятиях способствует формированию базовой ИИ-грамотности и цифровой культуры, выходя за рамки разовых лекций [8, 28].

Во-вторых, включение студентов в ИИ-проекты и работу с данными создает условия для развития исследовательских и инновационных компетенций, сопоставимых с зарубежными программами по ИИ в медицине [26, 28, 29].

В-третьих, систематическое обсуждение рисков и этико-правовых аспектов ИИ способствует развитию рефлексивных компетенций и готовности участвовать в формировании правил ответственного использования алгоритмов в медицине, в соответствии с рекомендациями ВОЗ [15, 16].

Особенность СНК как формы, находящейся между формальным и неформальным образованием, позволяет использовать его как «пилотный контур» для опробования и последующей интеграции удачных ИИ-форматов в основные образовательные программы. Ограничениями описанного опыта являются локальность (один вуз, ограниченное число кружков) и отсутствие формализованных инструментов оценки ИИ-компетенций. Перспективными направлениями исследований являются разработка и валидация таких инструментов, проведение сравнительных исследований влияния участия в ИИ-ориентированных активностях СНК на профессиональные траектории выпускников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитие ИИ и цифровая трансформация здравоохранения требуют от медицинского образования подготовки специалистов, сочетающих клиническое мышление, цифровую грамотность, навыки работы с данными и ответственное использование алгоритмов. В этих условиях СНК, функционирующий как цифровая платформа, выступает инструментом формирования ИИ-ориентированных компетенций.

Интеграция ИИ в деятельность СНК через клинические разборы, проектные треки и использование генеративных моделей в обучении способствует развитию базовой ИИ-грамотности, исследовательских умений и этико-правовой рефлексии. Одновременно необходима система управления рисками и этикой, в рамках которой будущие врачи осваивают роль ответственных кураторов ИИ-технологий.

Реализация потенциала СНК как платформы интеграции ИИ требует институциональной поддержки, развития компетенций руководителей и включения оценки ИИ-компетенций в мониторинг качества подготовки.

Литература

1. Yang Y, Cui YU, Wang YT, Xue P, Zhai XM, Qiao YL. [Interpretation of the WHO's "Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health: Guidance on Large Multi-Modal Models" and its implications for China]. Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi. 2025; 59(6): 960–969. DOI: 10.3760/cma.j.cn112150-20240709-00548.
2. Almyranti M, Sutherland E, Ash N, Eiszele S. Artificial Intelligence and the Health Workforce: Perspectives from Medical Associations on AI in Health. OECD Artificial Intelligence Papers. 2024; 28. DOI: 10.1787/9a31d8af-en.
3. Healthforce Center at UCSF. Artificial Intelligence and the Health Workforce: Implications for Education and Training. San Francisco (CA): University of California, 2023. [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://healthforce.ucsf.edu>.
4. Budzyń K, Romańczyk M, Kitala D, et al. Endoscopist deskilling risk after exposure to artificial intelligence in colonoscopy: a multicentre, observational study. Lancet Gastroenterol Hepatol. 2025; 10(10): 896–903. DOI: 10.1016/S2468-1253(25)00133-5.
5. Izquierdo-Condoy JS, Arias-Intriago M, Tello-De-la-Torre A, Busch F, Ortiz-Prado E. Generative Artificial Intelligence in Medical Education: Enhancing Critical Thinking or Undermining Cognitive Autonomy? J Med Internet Res. 2025; 27: e76340. DOI: 10.2196/76340.
6. Longhini J, Rossetini G, Palese A. Digital Health Competencies Among Health Care Professionals: Systematic Review. J Med Internet Res. 2022; 24(8): e36414 DOI: 10.2196/36414.
7. Jarva E, Oikarinen A, Andersson J, Pramila-Savukoski S, Hammarén M, Mikkonen K. Healthcare professionals' digital health competence profiles and associated factors: A cross-sectional study. J Adv Nurs. 2024; 80(8): 3236–3252. DOI: 10.1111/jan.16096.

8. Car J, Ong QC, et al. The Digital Health Competencies in Medical Education Framework: An International Consensus Statement Based on a Delphi Study. *JAMA Netw Open*. 2025; 8(1): e2453131. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2024.53131.
9. Ma Y, Song Y, Balch JA, et al. Promoting AI Competencies for Medical Students: A Scoping Review on Frameworks, Programs, and Tools. *arXiv preprint arXiv: 2407.18939*. 2024.
10. Gordon M, Daniel M, Ajiboye A, et al. A scoping review of artificial intelligence in medical education: BEME Guide No. 84. *Med Teach*. 2024; 46(7): 446–470. DOI: 10.1080/0142159X.2024.2314198.
11. Свистушкин В. М., Морозова С. В., Савватеева Д. М. Роль студенческого научного кружка в формировании ценностных ориентаций личности будущего врача. *Вестник оториноларингологии*. 2017; 82(1):78–80. DOI: 10.17116/otorino201782178-80.
12. Новгородова С. Д., Фельдблюм И. В., Алыева М. Х. Студенческий научный кружок как инструмент подготовки современного врача. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2018; 3: 92–96. DOI: 10.18565/epidem.2018.3.92-6.
13. Федулаев Ю. Н., Орлова Н. В., Каминер Д. Д., Чупракова А. Ю., Савина Д. В., Ломайчиков В. В., Пинчук Т. В. Роль студенческого научного кружка в структуре высшего медицинского образования. *Медицинское образование и профессиональное развитие*. 2020; 11(2): 26–39. DOI: 10.24411/2220-8453-2020-12002.
14. World Federation for Medical Education. Basic Medical Education: WFME Global Standards for Quality Improvement. 2020 revision. Ferney-Voltaire: WFME, 2020.
15. World Health Organization. Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health: WHO Guidance. Geneva: WHO, 2021.
16. World Health Organization. Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health: Guidance on Large Multi-Modal Models. Geneva: WHO, 2024.
17. Dydykin S, Kapitonova M. The role of student surgical interest groups and surgical Olympiads in anatomical and surgical undergraduate training in Russia. *Anat Sci Educ*. 2015; 8(5): 471–477. DOI: 10.1002/ase.1523.
18. Kim S, Jeong H, Cho H, Yu J. Extracurricular activities in medical education: an integrative literature review. *BMC Med Educ*. 2023; 23(1): 278. DOI: 10.1186/s12909-023-04245-w.
19. Fujii RNA, Enns SC, Tempski ZP. Medical Students' Participation in Extracurricular Activities: Motivations, Contributions, and Barriers. A Qualitative Study. *Adv Med Educ Pract*. 2022; 13: 1133–1141. DOI: 10.2147/AMEP.S359047.
20. Urlings-Strop LC, Stijnen T, Themmen APN, Steyerberg EW. The relationship between extracurricular activities assessed during selection and during medical school and performance. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*. 2017; 22(2): 287–298. DOI: 10.1007/s10459-016-9729-y.
21. Ivanova GP, Logvinova OK. Extracurricular Activities at Modern Russian University: Student and Faculty Views. *Eurasia J Math Sci Technol Educ*. 2017; 13(11): 7431–7439. DOI: 10.12973/ejmste/79797.
22. Pirogov Russian National Research Medical University. Student Scientific Society. *Higher Education Discovery (HED)*. 2023; 4(24).
23. Chan KS, Zary N, et al. Applications and Challenges of Implementing Artificial Intelligence in Medical Education: Integrative Review. *JMIR Med Educ*. 2019; 5(1): e13930. DOI: 10.2196/13930.
24. Masters K, Ellaway R. e-Learning in medical education Guide 32 Part 2: Technology, management and design. *Med Teach*. 2008; 30(5): 474–489. DOI: 10.1080/01421590802108349.
25. Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nat Med*. 2019; 25(1): 44–56. DOI: 10.1038/s41591-018-0300-7.
26. Natali C, Marconi L, Dias Duran LD, et al. AI-induced Deskillling in Medicine: A Mixed-Method Review and Research Agenda for Healthcare and Beyond. *Artif Intell Rev*. 2025; 58(356). DOI: 10.1007/s10462-025-11352-1.
27. Hosseini SM. AI misuse and passiveness of students in medical education. *Adv Physiol Educ*. 2025; 49(4):1009–1013. DOI: 10.1152/advan.00164.2025.
28. Hopson S, Mildon C, Hassard K, Kubalek C, Lavery L, Urie P, Della Corte D. Enhancing AI literacy in undergraduate pre-medical education through student associations: an educational intervention. *BMC Med Educ*. 2025; 25(1): Art. 999. DOI: 10.1186/s12909-025-07556-2.
29. University of South Carolina School of Medicine. AI in Medicine Extracurricular Track: curriculum description 2023–2025 [Электронный ресурс] Режим доступа: https://sc.edu/study/colleges_schools/medicine/education/md_program/curriculum/ai_in_medicine/ (дата обращения: 17.07.2025).

References

1. Yang Y, Cui YU, Wang YT, Xue P, Zhai XM, Qiao YL. [Interpretation of the WHO's "Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health: Guidance on Large Multi-Modal Models" and its implications for China]. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi*. 2025; 59(6):960–969. DOI: 10.3760/cma.j.cn112150-20240709-00548.
2. Almyranti M, Sutherland E, Ash N, Eiszele S. Artificial Intelligence and the Health Workforce: Perspectives from Medical Associations on AI in Health. *OECD Artificial Intelligence Papers*. 2024; 28. DOI: 10.1787/9a31d8af-en.
3. Healthforce Center at UCSF. Artificial Intelligence and the Health Workforce: Implications for Education and Training. San Francisco (CA): University of California. 2023. Available from URL: <https://healthforce.ucsf.edu>. (accessed: 17.07.2025).
4. Budzyń K, Romańczyk M, Kitala D, et al. Endoscopist deskilling risk after exposure to artificial intelligence in colonoscopy: a multicentre, observational study. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2025; 10(10): 896–903. DOI: 10.1016/S2468-1253(25)00133-5.
5. Izquierdo-Condoy JS, Arias-Intriago M, Tello-De-la-Torre A, Busch F, Ortiz-Prado E. Generative Artificial Intelligence in Medical Education: Enhancing Critical Thinking or Undermining Cognitive Autonomy? *J Med Internet Res*. 2025; 27: e76340. DOI: 10.2196/76340.
6. Longhini J, Rossetini G, Palese A. Digital Health Competencies Among Health Care Professionals: Systematic Review. *J Med Internet Res*. 2022; 24(8): e36414 DOI: 10.2196/36414.
7. Jarva E, Oikarinen A, Andersson J, Pramila-Savukoski S, Hammarén M, Mikkonen K. Healthcare professionals' digital health competence profiles and associated factors: A cross-sectional study. *J Adv Nurs*. 2024; 80(8): 3236–3252. DOI: 10.1111/jan.16096.
8. Car J, Ong QC, et al. The Digital Health Competencies in Medical Education Framework: An International Consensus Statement Based on a Delphi Study. *JAMA Netw Open*. 2025; 8(1): e2453131. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2024.53131.
9. Ma Y, Song Y, Balch JA, et al. Promoting AI Competencies for Medical Students: A Scoping Review on Frameworks, Programs, and Tools. *arXiv preprint arXiv: 2407.18939*. 2024.
10. Gordon M, Daniel M, Ajiboye A, et al. A scoping review of artificial intelligence in medical education: BEME Guide No. 84. *Med Teach*. 2024; 46(7): 446–470. DOI: 10.1080/0142159X.2024.2314198.
11. Svistushkin VM, Morozova SV, Savvateyeva DM. Rol' studencheskogo nauchnogo kruzhka v tsentre tsennostnykh oriyentatsiy lichnosti budushchego vracha. *Vestnik otorinolaringologii*. 2017; 82(1): 78–80. DOI: 10.17116/otorino201782178-80. Russian.
12. Novgorodova SD, Fel'dblyum IV, Alyeva MKh. Studencheskiy nauchnyy kruzhok kak instrument podgotovki sovremennogo vracha. *Epidemiologiya i infektsionnyye bolezni. Aktual'nyye voprosy*. 2018; 3: 92–96. DOI: 10.18565/epidem.2018.3.92-6. Russian.
13. Fedulayev YuN, Orlova NV, Kaminer DD, Chuprakova AYU, Savina DV, Lomaychikov VV, Pinchuk TV. Rol' studencheskogo nauchnogo kruzhka v vysshem meditsinskom obrazovanii. *Meditsinskoye obrazovaniye i professional'noye razvitiye*. 2020; 11 (2): 26–39. DOI: 10.24411/2220-8453-2020-12002. Russian.

14. World Federation for Medical Education. Basic Medical Education: WFME Global Standards for Quality Improvement. 2020 revision. Ferney-Voltaire: WFME, 2020.
15. World Health Organization. Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health: WHO Guidance. Geneva: WHO, 2021.
16. World Health Organization. Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health: Guidance on Large Multi-Modal Models. Geneva: WHO, 2024.
17. Dydykin S, Kapitonova M. The role of student surgical interest groups and surgical Olympiads in anatomical and surgical undergraduate training in Russia. *Anat Sci Educ*. 2015; 8(5): 471–477. DOI: 10.1002/ase.1523.
18. Kim S, Jeong H, Cho H, Yu J. Extracurricular activities in medical education: an integrative literature review. *BMC Med Educ*. 2023; 23(1): 278. DOI: 10.1186/s12909-023-04245-w.
19. Fujii RNA, Enns SC, Tempski ZP. Medical Students' Participation in Extracurricular Activities: Motivations, Contributions, and Barriers. A Qualitative Study. *Adv Med Educ Pract*. 2022; 13: 1133–1141. DOI: 10.2147/AMEP.S359047.
20. Urlings-Strop LC, Stijnen T, Themmen APN, Steyerberg EW. The relationship between extracurricular activities assessed during selection and during medical school and performance. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*. 2017; 22(2): 287–298. DOI: 10.1007/s10459-016-9729-y.
21. Ivanova GP, Logvinova OK. Extracurricular Activities at Modern Russian University: Student and Faculty Views. *Eurasia J Math Sci Technol Educ*. 2017; 13(11): 7431–7439. DOI: 10.12973/ejmste/79797.
22. Pirogov Russian National Research Medical University. Student Scientific Society. Higher Education Discovery (HED). 2023; 4(24).
23. Chan KS, Zary N, et al. Applications and Challenges of Implementing Artificial Intelligence in Medical Education: Integrative Review. *JMIR Med Educ*. 2019; 5(1): e13930. DOI: 10.2196/13930.
24. Masters K, Ellaway R. e-Learning in medical education Guide 32 Part 2: Technology, management and design. *Med Teach*. 2008; 30(5): 474–489. DOI: 10.1080/01421590802108349.
25. Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nat Med*. 2019; 25(1): 44–56. DOI: 10.1038/s41591-018-0300-7.
26. Natali C, Marconi L, Dias Duran LD, et al. AI-induced Deskilling in Medicine: A Mixed-Method Review and Research Agenda for Healthcare and Beyond. *Artif Intell Rev*. 2025; 58(356). DOI: 10.1007/s10462-025-11352-1.
27. Hosseini SM. AI misuse and passiveness of students in medical education. *Adv Physiol Educ*. 2025; 49(4): 1009–1013. DOI: 10.1152/advan.00164.2025.
28. Hopson S, Mildon C, Hassard K, Kubalek C, Laverty L, Urie P, Della Corte D. Enhancing AI literacy in undergraduate pre-medical education through student associations: an educational intervention. *BMC Med Educ*. 2025; 25(1): Art. 999. DOI: 10.1186/s12909-025-07556-2.
29. University of South Carolina School of Medicine. AI in Medicine Extracurricular Track: curriculum description 2023–2025 Available from URL: https://sc.edu/study/colleges_schools/medicine/education/md_program/curriculum/ai_in_medicine/ (accessed: 17.07.2025).