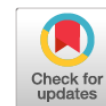


Научная статья  
УДК [616-001+617.3]-78:004.8  
<https://doi.org/10.17816/2311-2905-17757>



## Влияние автоматизированной системы с элементами искусственного интеллекта на клиническую нагрузку врача-травматолога-ортопеда и качество ведения медицинской документации

Т.З. Мамуладзе, И.А. Кирилова, А.А. Корыткин, А.П. Середа, С.В. Мишинов

ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна»  
Минздрава России, г. Новосибирск, Россия

### Аннотация

**Актуальность.** Увеличение объема клинической информации в условиях ограниченных временных и человеческих ресурсов повышает нагрузку на медицинский персонал и риск ошибок при выполнении рутинных задач, включая ведение медицинской документации. Автоматизация этого процесса с применением технологий искусственного интеллекта (ИИ) является перспективным решением для сокращения временных затрат и повышения качества работы с данными.

**Цель исследования** — оценить влияние автоматизированной системы с элементами искусственного интеллекта на клиническую нагрузку врача-травматолога-ортопеда и качество ведения медицинской документации.

**Материал и методы.** Проведено ретроспективное сравнительное исследование типа «до – после». Внедрена автоматизированная система, включающая модули автоматического распознавания речи (ASR), обработки естественного языка (NLP) и генерации текста. В исследовании приняли участие три врача-травматолога-ортопеда со стажем работы более 10 лет. Проанализированы данные 480 историй болезни (ИБ) пациентов, госпитализированных для первичного эндопротезирования тазобедренного сустава (240 до и 240 после внедрения). Оценивались время оформления ИБ, частота возвратов ИБ отделом контроля качества, субъективная рабочая нагрузка по адаптированной русскоязычной версии шкалы NASA-TLX и удовлетворенность врачей по 5-балльной шкале Ликерта.

**Результаты.** После внедрения системы среднее время оформления полной ИБ снизилось с  $92,4 \pm 14,7$  до  $48,1 \pm 11,2$  мин. ( $p < 0,001$ ). Доля возвратов ИБ на доработку уменьшилась с 18,3 до 6,7% ( $p = 0,004$ ). Средний балл по шкале NASA-TLX, отражающий субъективную нагрузку, снизился с  $67,5 \pm 8,2$  до  $48,9 \pm 7,1$  ( $p = 0,002$ ). Удовлетворенность врачей системой составила в среднем 4,3 из 5,0 баллов по шкале Ликерта.

**Заключение.** Внедрение автоматизированной системы с элементами искусственного интеллекта способствует значительному сокращению времени на ведение документации, улучшению ее качества и снижению когнитивной нагрузки на врачей. Это подтверждает потенциал искусственного интеллекта для оптимизации рабочих процессов в клинической практике.

**Ключевые слова:** медицинская документация; искусственный интеллект; автоматическое распознавание речи; обработка естественного языка; NASA-TLX; клиническая эффективность.

**Для цитирования:** Мамуладзе Т.З., Кирилова И.А., Корыткин А.А., Середа А.П., Мишинов С.В. Влияние автоматизированной системы с элементами искусственного интеллекта на клиническую нагрузку врача-травматолога-ортопеда и качество ведения медицинской документации. *Травматология и ортопедия России*. 2026;32(1):127-134. <https://doi.org/10.17816/2311-2905-17757>.

Мамуладзе Тариэл Зурабович; e-mail: gromadina@inbox.ru

Рукопись получена: 22.08.2025. Рукопись одобрена: 17.02.2026. Статья опубликована: 27.03.2026.

© Эко-Вектор, 2026

Original article

<https://doi.org/10.17816/2311-2905-17757>

## Impact of an AI-Assisted Automated System on the Clinical Workload of Orthopedic Trauma Surgeons and the Quality of Medical Documentation

Tariel Z. Mamuladze, Irina A. Kirilova, Andrey A. Korytkin, Andrey P. Sereda, Sergey V. Mishinov

*Tsivyan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics, Novosibirsk, Russia*

### Abstract

**Background.** The increasing volume of clinical information under conditions of limited time and human resources places a substantial burden on medical personnel and increases the risk of errors in routine tasks, including the completion of medical records. Automation of medical documentation using artificial intelligence (AI) technologies represents a promising approach to reducing time costs and improving the quality of clinical data management.

**The aim of the study** – to evaluate the impact of an AI-assisted automated system on the clinical workload of an orthopedic trauma surgeon and the quality of medical documentation.

**Methods.** A retrospective comparative before-after study was conducted. An automated system integrating automatic speech recognition (ASR), natural language processing (NLP), and generative text modules was implemented in the clinical workflow. Three orthopedic trauma surgeons with more than 10 years of professional experience participated in the study. Data from 480 electronic medical records of patients hospitalized for primary total hip arthroplasty were analyzed (240 before and 240 after system implementation). The following parameters were evaluated: time required for completing medical records, frequency of record returns for correction by the quality control department, subjective workload assessed using the adapted Russian version of the NASA-TLX, and physician satisfaction assessed using a 5-point Likert scale.

**Results.** After system implementation, the average time required to complete a full medical record decreased from  $92.4 \pm 14.7$  to  $48.1 \pm 11.2$  minutes ( $p < 0.001$ ). The proportion of records returned for revision decreased from 18.3% to 6.7% ( $p = 0.004$ ). The mean NASA-TLX score reflecting subjective workload decreased from  $67.5 \pm 8.2$  to  $48.9 \pm 7.1$  ( $p = 0.002$ ). Physician satisfaction with the system averaged 4.3 out of 5.0 points on the Likert scale.

**Conclusion.** Implementation of an automated system incorporating artificial intelligence technologies significantly reduces the time required for medical documentation, improves its quality, and decreases the cognitive workload of physicians. These findings support the potential of AI-based tools to optimize clinical workflows and improve efficiency in orthopedic practice.

**Keywords:** medical documentation; artificial intelligence; automatic speech recognition; natural language processing; NASA-TLX; clinical efficiency.

---

**Cite as:** Mamuladze T.Z., Kirilova I.A., Korytkin A.A., Sereda A.P., Mishinov S.V. Impact of an AI-Assisted Automated System on the Clinical Workload of Orthopedic Trauma Surgeons and the Quality of Medical Documentation. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2026;32(1):127-134. (In Russian). <https://doi.org/10.17816/2311-2905-17757>.

✉ Tariel Z. Mamuladze; e-mail: [gromadina@inbox.ru](mailto:gromadina@inbox.ru)

Submitted: 22.08.2025. Accepted: 17.02.2026. Published: 27.03.2026.

© Eco-Vector, 2026

## ВВЕДЕНИЕ

Рост объема клинической информации при ограниченных ресурсах повышает нагрузку на медицинский персонал и риск ошибок при оформлении документации. Значительная доля рабочего времени хирургов тратится на рутинные задачи, включая заполнение историй болезни (ИБ) и стандартных форм [1, 2].

В Российской Федерации в последние годы отмечается активное внедрение технологий искусственного интеллекта (ИИ) в клиническую практику, включая диагностические и организационные процессы [3]. В травматологии и ортопедии внедрение технологий ИИ сопровождается как перспективами повышения диагностической точности и стандартизации процессов, так и дискуссией о реальных возможностях и ограничениях данных решений [4]. Технологии обработки естественного языка (NLP) и генеративные языковые модели рассматриваются как инструмент структурирования медицинских записей и стандартизации клинической документации [5, 6]. Отдельные клинические исследования демонстрируют повышение диагностической точности при использовании алгоритмов ИИ при заболеваниях крупных суставов [7].

Несмотря на очевидные преимущества, существуют барьеры для внедрения: сложность интеграции с существующими медицинскими информационными системами (МИС), потребность в вычислительных ресурсах, вопросы интерпретируемости алгоритмов и необходимость повышения уровня цифровой грамотности персонала [8, 9].

*Цель исследования* — оценить влияние автоматизированной системы с элементами искусственного интеллекта на клиническую нагрузку врача-травматолога-ортопеда и качество ведения медицинской документации.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

### Дизайн исследования

*Тип исследования* — ретроспективное сравнительное исследование типа «до – после».

Период наблюдения составил 12 мес.: 6 мес. до внедрения системы (контрольный период) и 6 мес. — после (основной период).

Исследование проводилось в отделении травматологии и ортопедии Новосибирского научно-исследовательского института травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна. Внедрению предшествовало обучение персонала, обеспеченное постоянной технической поддержкой IT-службы учреждения.

*Участники.* В исследовании приняли участие три врача-травматолога-ортопеда со стажем работы по

специальности более 10 лет. Для анализа временных затрат и качества документации были использованы данные 480 пациентов (240 в контрольном периоде и 240 — в основном), госпитализированных в плановом порядке для первичного эндопротезирования тазобедренного сустава. *Критериями невключения* являлись случаи ревизионного эндопротезирования и случаи, когда лечащий врач не использовал автоматизированную систему.

### Описание автоматизированной системы

Разработанная автоматизированная система предназначена для интеллектуальной поддержки врача-ортопеда при оформлении медицинской документации и создании структурированных разделов электронной ИБ в медицинской информационной системе (МИС МЕД ассист 2.37). Система функционирует в изолированном вычислительном контуре и не предусматривает сетевого взаимодействия или передачи данных во внешние информационные среды. Архитектура включает три основных компонента.

1. *Модуль автоматизации пользовательских сценариев.* Взаимодействие с МИС осуществляется посредством локального программного модуля автоматизации пользовательских сценариев, реализующего подходы роботизированной автоматизации процессов (Robotic Process Automation — RPA). Модуль имитирует стандартные действия пользователя в интерфейсе МИС (переход по вкладкам, выделение полей, копирование и вставку текстовых данных), не имея прямого доступа к базе данных и внутренним API системы. Данный подход обеспечивает воспроизводимость операций, совместимость с различными версиями МИС и исключает вмешательство в структуру медицинских данных, что принципиально важно с точки зрения информационной безопасности и нормативных ограничений.

2. *Модуль обработки текстовой информации с элементами искусственного интеллекта.* Обработка текстовых данных выполняется локально на рабочей станции врача в изолированной вычислительной среде. В системе используется трансформерная языковая модель с открытой лицензией, адаптированная для офлайн-инференса и работы на ограниченных вычислительных ресурсах.

Языковая модель применяется для структурирования и нормализации текстовых данных, формирования разделов ИБ (жалобы, анамнез, объективный статус, план лечения, выписной эпикриз) на основе контекстных запросов, учитывающих тип документа и клиническую ситуацию. Алгоритм обеспечивает унификацию терминологии, устранение стилистической вариативности и повышение полноты медицинских записей.

Распознавание речи (Automatic Speech Recognition – ASR) в рамках данной версии системы не используется; обработке подлежат исключительно текстовые данные, полученные из интерфейса МИС или введенные врачом вручную.

3. *Модуль взаимодействия с МИС.* Сформированные текстовые блоки автоматически переносятся в соответствующие поля электронной ИБ посредством сценариев пользовательской автоматизации. Такой механизм обеспечивает корректное внесение информации без изменения структуры базы данных и без нарушения логики функционирования МИС.

Использование локального инференса и отсутствие сетевого взаимодействия позволяют обеспечить высокий уровень защиты персональных данных пациентов и соответствие действующим нормативным требованиям.

Модульная архитектура системы допускает адаптацию к различным клиническим профилям и масштабирование функциональности без изменения принципов информационной безопасности.

Все этапы обработки медицинской информации выполнялись локально на рабочей станции врача в изолированной вычислительной среде без доступа к сети Интернет. Передача персональных данных во внешние информационные системы и использование облачных сервисов не осуществлялись. Программные модули не имели прямого доступа к базам данных МИС и функционировали исключительно путем имитации пользовательских действий, что обеспечивает соответствие требованиям Федеральных законов № 152-ФЗ и № 323-ФЗ.

### Оцениваемые параметры

1. *Время на оформление медицинской документации (в минутах)* — оценивалось суммарное время, затраченное врачом на оформление первичного осмотра при поступлении, ежедневных дневниковых записей (совместного разбора с заведующим, клинического разбора, предоперационного и выписного эпикриза).

2. *Качество медицинской документации* — оценивалось по частоте возвратов ИБ отделом контроля качества для доработки вследствие неполноты сведений или ошибок оформления.

3. *Субъективная рабочая нагрузка* — оценивалась с использованием сокращенной версии шкалы NASA Task Load Index (NASA-TLX) [10]. Методика включает шесть субшкал: психическая нагрузка, физическая нагрузка, временное давление, результативность (performance), усилия и фрустрация. Каждая из субшкал оценивалась по визуально-аналоговой шкале от 0 до 100 баллов, где 0 соответствует минимальной выраженности показателя, а 100 — максимальной. Итоговый

показатель рабочей нагрузки рассчитывался как среднее арифметическое значений по всем субшкалам.

4. *Удовлетворенность врачей* — с использованием системы оценивалась по 5-балльной шкале Ликерта после внедрения автоматизированной системы в клиническую практику.

### Статистический анализ

Нормальность распределения количественных данных проверяли с помощью критерия Шапиро–Уилка. Для сравнения независимых выборок применяли t-критерий Стьюдента для данных с нормальным распределением и U-критерий Манна–Уитни для данных, не соответствующих нормальному распределению. Для сравнения качественных переменных использовался критерий  $\chi^2$  Пирсона. Уровень статистической значимости был принят  $p < 0,05$ .

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Внедрение автоматизированной системы привело к унификации стиля медицинских записей и снижению вариативности в описаниях клинических случаев. Среднее время оформления полной ИБ, включая прием, осмотр, ежедневные записи и выписной эпикриз, статистически значимо снизилось с  $92,4 \pm 14,7$  мин. в контрольном периоде до  $48,1 \pm 11,2$  мин. в основном периоде ( $p < 0,001$ ). Наибольшее сокращение времени наблюдалось при оформлении первичного осмотра и выписного эпикриза (табл. 1).

Таблица 1

Среднее время, затраченное на ведение медицинской документации, мин.,  $M \pm SD$

Этап документирования	Затраты времени до внедрения	Затраты времени после внедрения
Прием, первичный осмотр	$28,0 \pm 5,2$	$12,0 \pm 2,5$
Ежедневные записи, дневники	$36,0 \pm 6,8$	$22,0 \pm 4,1$
Выписной эпикриз	$27,0 \pm 4,5$	$13,0 \pm 3,2$
Итого	$92,4 \pm 14,7$	$48,1 \pm 11,2$

Среднее количество ежедневных дневниковых записей за период госпитализации составило  $5,6 \pm 1,3$  на одного пациента.

Количество ИБ, возвращенных отделом контроля качества на доработку, снизилось с 18,3% (44 из 240) до 6,7% (16 из 240) ( $p = 0,004$ ). До внедрения системы исправления чаще всего требовались в разделах «Жалобы», «Анамнез заболевания» и «План лечения», тогда как после внедрения основной причиной возвратов стали ошибки, свя-

занные с некорректной работой функции автозамены (табл. 2).

Оценка субъективной рабочей нагрузки по шкале NASA-TLX, проведенная среди трех врачей, показала снижение общего балла с  $67,5 \pm 8,2$  до  $48,9 \pm 7,1$  ( $p = 0,002$ ). Наиболее выраженное снижение наблюдалось по шкалам «Психическая нагрузка» и «Временное давление» (табл. 3).

Опрос по 5-балльной шкале Ликерта показал высокую удовлетворенность врачей новой систе-

мой. Средняя оценка составила 4,3 балла. Врачи отметили выраженное облегчение работы с документами и выразили готовность рекомендовать систему коллегам (табл. 4).

Совокупность полученных данных показывает, что внедрение системы привело к ускорению оформления документации, снижению числа ошибок и уменьшению субъективной нагрузки врачей, что подтверждает ее эффективность в клинической практике.

Таблица 2

**Частота возвратов историй болезни на доработку**

Показатель	До внедрения	После внедрения
Количество проанализированных ИБ	240	240
Возвращено на доработку, $n$ (%)	44 (18,3)	16 (6,7)
Основные причины возврата	Неполнота данных в разделах «Жалобы», «Анамнез заболевания», «План лечения»	Технические ошибки автозамены

Таблица 3

**Субъективная оценка клинической нагрузки по шкале NASA-TLX, средний балл**

Шкала	До внедрения ИИ	После внедрения ИИ
Психическая нагрузка	75	52
Физическая нагрузка	67	36
Временное давление	70	49
Эффективность/результативность	60	58
Усилия	68	50
Фрустрация (стресс/раздражение)	65	48
Средний балл	67,5	48,9

Таблица 4

**Удовлетворенность врачей системой с искусственным интеллектом**

Утверждение	Средний балл (из 5)
1. Заполнение электронной медицинской карты отнимает много времени	2,0
2. Использование ИИ-ассистента облегчает мою работу	4,7
3. Система ИИ-автоматизации повышает качество ведения документации	3,8
4. Пациенты положительно воспринимают применение цифровых технологий	4,0
5. Я испытываю стресс при работе с новой медицинской системой	1,7
Общая субъективная оценка	4,3

## ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные нами результаты согласуются с данными исследований, демонстрирующих потенциал ИИ для повышения эффективности клинической деятельности [3, 5] и стандартизации медицинской документации. Значительное со-

кращение времени на ведение документации и снижение частоты ошибок подтверждают, что интеграция ASR, NLP и генеративных моделей позволяет эффективно перераспределить рутинные задачи, высвобождая время врача для непосредственной работы с пациентом.

Важным результатом нашего исследования является объективизация снижения рабочей нагрузки с помощью шкалы NASA-TLX. Этот инструмент, изначально разработанный для авиационной отрасли, все чаще применяется в здравоохранении для оценки когнитивной нагрузки медицинских работников [11]. Снижение общего балла по NASA-TLX, особенно по таким параметрам, как «Психическая нагрузка» и «Временное давление», свидетельствует об уменьшении когнитивного истощения и стресса, связанных с ведением документации. Эти данные коррелируют с работами, показывающими прямую связь между бременем документации и риском профессионального выгорания врачей [1, 2].

Как и в других исследованиях, на этапе внедрения отмечались некоторые трудности, связанные с адаптацией к новому интерфейсу и необходимостью коррекции ошибок автоматического распознавания текста. Это подчеркивает важность адекватного обучения персонала и наличия технической поддержки. Тем не менее высокая итоговая оценка удовлетворенности (4,3 из 5,0) говорит о том, что преимущества системы значительно перевешивают первоначальные неудобства.

### Ограничения исследования

Во-первых, выборка врачей была небольшой ( $n = 3$ ), что ограничивает возможность генерализации выводов.

Во-вторых, исследование проводилось в одном центре с использованием локально настроенной системы, что может затруднить перенос результатов в другие медицинские организации с иными МИС. В-третьих, шестимесячный период наблюдения является относительно коротким и не позволяет оценить долгосрочные эффекты.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внедрение автоматизированной системы с элементами искусственного интеллекта в практику ортопедического стационара ассоциировано со значительным снижением времени на оформление медицинской документации (на 48%), уменьшением доли историй болезни, требующих доработки (с 18,3% до 6,7%) и снижением субъективно воспринимаемой рабочей нагрузки врачей по шкале NASA-TLX. Олученные данные подтверждают целесообразность поэтапной интеграции ИИ-модулей в клиническую практику при условии организации качественного обучения персонала и обеспечения технической поддержки. Практическим значением работы является обоснование необходимости разработки локальных регламентов по применению ASR/NLP-модулей и протоколов контроля качества для повышения эффективности и безопасности использования данных технологий.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

#### Заявленный вклад авторов

*Мамуладзе Т.З.* — концепция и дизайн исследования, разработка и внедрение автоматизированной системы, сбор, анализ и статистическая обработка данных, написание текста рукописи.

*Кирилова И.А.* — научное руководство, интерпретация полученных результатов, редактирование текста рукописи.

*Корыткин А.А.* — научное руководство, дизайн исследования, интерпретация результатов, редактирование текста рукописи.

*Серёда А.П.* — экспертная оценка научной концепции исследования, поиск и анализ литературы, редактирование текста рукописи.

*Мишинов С.В.* — сбор данных, поиск и анализ литературы.

Все авторы прочли и одобрили финальную версию рукописи статьи. Все авторы согласны нести ответственность за все аспекты работы, чтобы обеспечить надлежащее рассмотрение и решение всех возможных вопросов, связанных с корректностью и надежностью любой части работы.

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

**Возможный конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

### DISCLAIMERS

#### Author contribution

*Mamuladze T.Z.* — study concept and design, development and implementation of an automated system, data acquisition, analysis and interpretation, statistical data processing, drafting the manuscript.

*Kirilova I.A.* — scientific guidance, data interpretation, editing the manuscript.

*Korytkin A.A.* — scientific guidance, study design, data interpretation, editing the manuscript.

*Sereda A.P.* — expert evaluation of the scientific study concept, literature search and review, editing the manuscript.

*Mishinov S.V.* — data acquisition, literature search and review.

All authors have read and approved the final version of the manuscript of the article. All authors agree to bear responsibility for all aspects of the study to ensure proper consideration and resolution of all possible issues related to the correctness and reliability of any part of the work.

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Disclosure competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Этическая экспертиза.** Не применима.

**Информированное согласие на публикацию.** Не требуется.

**Генеративный искусственный интеллект.** При создании статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовали.

**Ethics approval.** Not applicable.

**Consent for publication.** Not required.

**Use of artificial intelligence.** No generative artificial intelligence technologies were used in the preparation of this manuscript.

## ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

- Kruse C.S., Mileski M., Dray G., Johnson Z., Shaw C., Shirodkar H. Physician Burnout and the Electronic Health Record Leading Up to and During the First Year of COVID-19: Systematic Review. *J Med Internet Res.* 2022;24(3):e36200. doi: 10.2196/36200.
- Harry E., Sinsky C., Dyrbye L.N., Makowski M.S., Trockel M., Tutty M. et al. Physician Task Load and the Risk of Burnout Among US Physicians in a National Survey. *Jt Comm J Qual Patient Saf.* 2021;47(2):76-85. doi: 10.1016/j.jcjq.2020.09.011.
- Мурашко М.А., Ваньков В.В., Панин А.И., Артемова О.Р., Матвиенко А.В., Гусев А.В. и др. Внедрение технологий искусственного интеллекта в здравоохранении России: итоги 2024 г. Национальное здравоохранение. 2025;6(3):6-19. doi:10.47093/2713-069X.2025.6.3.6-19. Murashko M.A., Vankov V.V., Panin A.I., Artemova O.R., Matvienko A.V., Gusev A.V. et al. Implementation of artificial intelligence technologies in healthcare in Russia: results of 2024. *National Health Care (Russia).* 2025;6(3):6-19. (In Russian). doi: 10.47093/2713-069X.2025.6.3.6-19.
- Серёда А.П., Джавадов А.А., Черный А.А. Искусственный интеллект в травматологии и ортопедии. Реальность, фантазии или обман? *Травматология и ортопедия России.* 2024;30(2):181-191. doi: 10.17816/2311-2905-17468. Sereda A.P., Dzhavadov A.A., Cherny A.A. Artificial intelligence in traumatology and orthopedics. Reality, fantasy or false hopes? *Traumatology and Orthopedics of Russia.* 2024;30(2):181-191. (In Russian). doi: 10.17816/2311-2905-17468.
- Lisacek-Kiosoglous A.B., Powling A.S., Fontalis A., Gabra A., Mazomenos E., Haddad F.S. Artificial intelligence in orthopaedic surgery. *Bone Joint Res.* 2023;12(7):447-454. doi: 10.1302/2046-3758.127.BJR-2023-0111.R1.
- Назаренко А.Г., Клейменова Е.Б., Какабадзе Н.М., Молодченков А.И., Яшина Л.П. Перспективы использования генеративного искусственного интеллекта в хирургии, травматологии и ортопедии. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.* 2025;32(1):221-239. doi: 10.17816/vto642647.
- Nazarenko A.G., Kleimenova E.B., Kakabadze N.M., Molodchenkov A.I., Yashina L.P. Prospects for the generative artificial intelligence application in surgery, traumatology and orthopedics. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics.* 2025;32(1):221-239. (In Russian). doi: 10.17816/vto642647.
- Владимирский А.В., Васильев Ю.А., Арзамасов К.М., Казаринова В.Е., Астапенко Е.В. Применение искусственного интеллекта в диагностике деформирующего остеоартроза крупных суставов нижних конечностей: оценка диагностической точности в реальных клинических условиях. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.* 2025;32(1):5-105. doi: 10.17816/vto633860. Vladzimirskyy A.V., Vasilev Yu.A., Arzamasov K.M., Kazarinova V.E., Astapenko E.V. Artificial intelligence in the diagnostics of deforming osteoarthritis of large joints of the lower limbs – diagnostic accuracy assessment in the real clinical settings. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics.* 2025;32(1):95-105. (In Russian). doi: 10.17816/vto633860.
- Morley J., Machado C.C.V., Burr C., Cowls J., Joshi I., Taddeo M. et al. The ethics of AI in health care: A mapping review. *Soc Sci Med.* 2020;260:113172. doi: 10.1016/j.socscimed.2020.113172.
- Гусев А.В., Реброва О.Ю. Осведомленность и мнения руководителей в сфере здравоохранения России о медицинских технологиях искусственного интеллекта. *Врач и информационные технологии.* 2023;(1):28-39. doi: 10.25881/18110193\_2023\_1\_28. Gusev A.V., Rebrova O.Yu. Survey of awareness and opinions of Russian healthcare managers on artificial intelligence. *Medical Doctor and Information Technologies.* 2023;(1):28-39. (In Russian). doi: 10.25881/18110193\_2023\_1\_28.
- Hernandez R., Roll S.C., Jin H., Schneider S., Pyatak E.A. Validation of the National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX) adapted for the whole day repeated measures context. *Ergonomics.* 2022;65(7):960-975. doi: 10.1080/00140139.2021.2006317.
- Tubbs-Cooley H.L., Mara C.A., Carle A.C., Gurses A.P. The NASA Task Load Index as a measure of overall workload among neonatal, paediatric and adult intensive care nurses. *Intensive Crit Care Nurs.* 2018;46:64-69. doi: 10.1016/j.iccn.2018.01.004.

### Сведения об авторах

✉ Мамуладзе Тариэл Зурабович

Адрес: Россия, 630091, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, д. 17

<https://orcid.org/0000-0001-8891-535X>

eLibrary SPIN: 2348-7678

e-mail: gromadina@inbox.ru

Кирилова Ирина Анатольевна — д-р мед. наук, доцент

<https://orcid.org/0000-0003-1911-9741>

eLibrary SPIN: 9482-9230

e-mail: irinakirilova71@mail.ru

### Authors' information

✉ Tariel Z. Mamuladze

Address: 17, Frunze st., Novosibirsk, 630091, Russia

<https://orcid.org/0000-0001-8891-535X>

eLibrary SPIN: 2348-7678

e-mail: gromadina@inbox.ru

Irina A. Kirilova — Dr. Sci. (Med.), Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0003-1911-9741>

eLibrary SPIN: 9482-9230

e-mail: irinakirilova71@mail.ru

*Корыткин Андрей Александрович* — канд. мед. наук,  
доцент

<https://orcid.org/0000-0001-9231-5891>

eLibrary SPIN: 2273-2241

e-mail: andrey.korytkin@gmail.com

*Серёда Андрей Петрович* — д-р мед. наук

<https://orcid.org/0000-0001-7500-9219>

eLibrary SPIN: 1500-0618

e-mail: drsereda@gmail.com

*Мишинов Сергей Валерьевич*

<https://orcid.org/0000-0002-0903-7278>

eLibrary SPIN: 4006-3290

e-mail: smishinov@yandex.ru

*Andrey A. Korytkin* — Cand. Sci. (Med.), Associate Professor

<https://orcid.org/0000-0001-9231-5891>

eLibrary SPIN: 2273-2241

e-mail: andrey.korytkin@gmail.com

*Andrey P. Sereda* — Dr. Sci. (Med.)

<https://orcid.org/0000-0001-7500-9219>

eLibrary SPIN: 1500-0618

e-mail: drsereda@gmail.com

*Sergey V. Mishinov*

<https://orcid.org/0000-0002-0903-7278>

eLibrary SPIN: 4006-3290

e-mail: smishinov@yandex.ru