Стоматология
2025, Т. 104, №1, с. 87–92
https://doi.org/10.17116/stomat202510401187

Stomatology
2025, vol. 104, no. 1, pp. 81–86
https://doi.org/10.17116/stomat202510401181

Искусственный интеллект в стоматологии как веление времени

© К.Ш. ОЙСИЕВА[1], Р.А. РОЗОВ[2]

[1]Университет Абу-Даби, Абу-Даби, ОАЭ;
[2]СПб ГБУЗ «Городская стоматологическая поликлиника №33», Санкт-Петербург, Россия

РЕЗЮМЕ

Искусственный интеллект (ИИ) стал одной из наиболее важных инноваций в области стоматологии, позволяя эффективно анализировать большие объемы данных и повышать качество диагностики и лечения.

Цель исследования — провести систематический обзор существующей литературы, касающейся применения ИИ в стоматологии.

Материалы и методы. В исследование включены работы, где ИИ применялся для решения проблем в стоматологии, с акцентом на методы глубокого обучения и сверточные нейронные сети. Поиск был проведен в шести ведущих базах данных, таких как PubMed, IEEE Xplore и др.

Результаты. ИИ существенно повышает точность диагностики стоматологических заболеваний, включая кариес и пародонтит, и способствует более персонализированному подходу к лечению. Тем не менее, существующие исследования часто ограничены небольшими объемами данных, что подчеркивает необходимость дальнейших исследований.

Заключение. ИИ обладает потенциалом для значительного улучшения стоматологической практики, однако его полноценное внедрение в клиническую практику требует дополнительных исследований. Важным аспектом также является правовое регулирование использования ИИ.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, стоматология, диагностика, сверточные нейронные сети, глубокое обучение, правовое регулирование*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Ойсиева К.Ш. — https://orcid.org/0000-0003-1305-8386
Розов Р.А. — https://orcid.org/0000-0001-5804-9497
Автор, ответственный за переписку: Ойсиева К.Ш. — e-mail: koisieva@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Ойсиева К.Ш., Розов Р.А. Искусственный интеллект в стоматологии как веление времени. *Стоматология*. 2025;104(1):87–92. https://doi.org/10.17116/stomat202510401187

Artificial Intelligence in Dentistry: A Sign of the Times

© K.Sh. OISIEVA[1], R.A. ROZOV[2]

[1]Abu Dhabi University, Abu Dhabi, UAE;
[2]St. Petersburg City Dental Clinic No. 33, St. Petersburg, Russia

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) has emerged as one of the most significant innovations in dentistry, enabling the efficient analysis of large volumes of data and enhancing the quality of diagnosis and treatment.

The aim of this study is to conduct a systematic review of the existing literature related to the application of AI in dental imaging. T

Materials and methods. The study included works where AI was used for the analysis of dental images, with a focus on deep learning methods and convolutional neural networks. The search was conducted in six leading databases, including PubMed, IEEE Xplore and others.

Results. AI significantly improves the accuracy of diagnosing dental conditions, such as caries and periodontitis, and promotes a more personalized approach to patient treatment. However, existing studies are often limited by small data sets, highlighting the need for further research.

Conclusion. AI has the potential to greatly enhance dental practice, but its full integration into clinical practice requires additional studies. The legal regulation of AI use is also an important aspect to consider.

Keywords: *artificial intelligence, dentistry, diagnosis, convolutional neural networks, deep learning, legal regulation.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Oisieva K.Sh. — https://orcid.org/0000-0003-1305-8386
Rozov R.A. — https://orcid.org/0000-0001-5804-9497
Corresponding author: Oisieva K. Sh. — e-mail: koisieva@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:
Oisieva KSh, Rozov RA. Artificial Intelligence in Dentistry: A Sign of the Times. *Stomatolo*gy. 2025;104(1):87–92. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/stomat202510401187

Искусственный интеллект (ИИ) стал одной из наиболее значимых инноваций в сфере здравоохранения, оказывая существенное влияние на различные аспекты стоматологии. Прорывные разработки в области ИИ позволили анализировать огромные объемы данных, что способствует повышению точности обработки информации и улучшению процесса принятия решений [1, 2].

Внедрение ИИ, в частности методов глубокого обучения и сверточных нейронных сетей, обещает повысить как точность, так и скорость диагностики, снижая при этом вероятность ошибок [1, 2]. Эти технологии способны автоматически идентифицировать и анализировать сложные структуры и патологические изменения на рентгенологических изображениях, значительно облегчая работу стоматолога и улучшая качество лечения пациентов [3, 4].

Несмотря на впечатляющие успехи ИИ в стоматологии, большинство исследований сосредоточено на отдельных аспектах его применения и часто ограничено небольшими объемами данных. Это подчеркивает необходимость проведения систематических обзоров и метаанализов [5, 6].

В Российской Федерации на основе искусственного интеллекта разработано и зарегистрировано всего 37 медицинских изделий [7], однако среди них отсутствуют медицинские изделия, предназначенные в стоматологии, что делает необходимость разработки таких продуктов еще более актуальной для улучшения качества стоматологической помощи и внедрения передовых технологий в эту сферу.

Целью данного исследования является проведение систематического обзора существующей литературы, посвященной применению ИИ в стоматологической практике. Исследование направлено на оценку эффективности различных методов ИИ, используемых для повышения точности диагностики и качества лечения в стоматологии. Особое внимание уделяется сравнению различных ИИ-алгоритмов, их применимости в клинической практике и их потенциальному влиянию на совершенствование стоматологических процедур.

Материалы и методы

Для структурирования исследования и определения критериев включения и исключения была применена методика PICO.

PICO (пациент, вмешательство, исход, сравнение) — это модель, используемая как инструмент для поиска научной литературы, которая помогает структурировать вопросы исследования и улучшать качество поиска. В модели PICO учитываются ключевые элементы исследования: характеристики пациентов или популяции, вмешательство (лечение или воздействие), сравнительный анализ альтернативных подходов и ожидаемые результаты [8].

Этот подход позволил сосредоточиться на ключевых аспектах использования искусственного интеллекта в стоматологической визуализации и сформулировать вопросы для систематического обзора литературы **(рис. 1)**.

В обзор включались исследования, посвященные применению методов ИИ в стоматологии. Отбору подвергались работы, опубликованные в рецензируемых научных журналах, предоставлявших количественные показатели эффективности ИИ, такие как точность, чувствительность, специфичность, положительная и отрицательная прогностическая ценность, частоты истинно-положительных и истинно-отрицательных результатов, а также отношение шансов.

Анализ охватывал исследования, использующие различные методы ИИ, такие как искусственные нейронные сети (ИНС), сверточные нейронные сети (СНС), машинное обучение (МО) и глубокое обучение (ГО), для анализа изображений, полученных с помощью различных методов визуализации, включая конусно-лучевую компьютерную томографию, панорамную рентгенографию и внутриротовые рентгенограммы.

Систематический поиск проводился в шести ведущих базах данных, таких как PubMed, Cochrane, IEEE Xplore и другие **(рис. 2)**. Для поиска использовались MeSH-термины и булевы операторы, что позволило максимально охватить релевантные публикации. Поисковые запросы были адаптированы для каждой базы данных, чтобы обеспечить их специфичность и чувствительность.

Поиск был ограничен полными текстами, опубликованными с января 2018 по август 2024 г.

В исследование были включены 15 англоязычных исследований. Отечественные работы исключены из-за несоответствия критериям, таким как недостаточная специфичность и отсутствие количественных показателей эффективности ИИ.

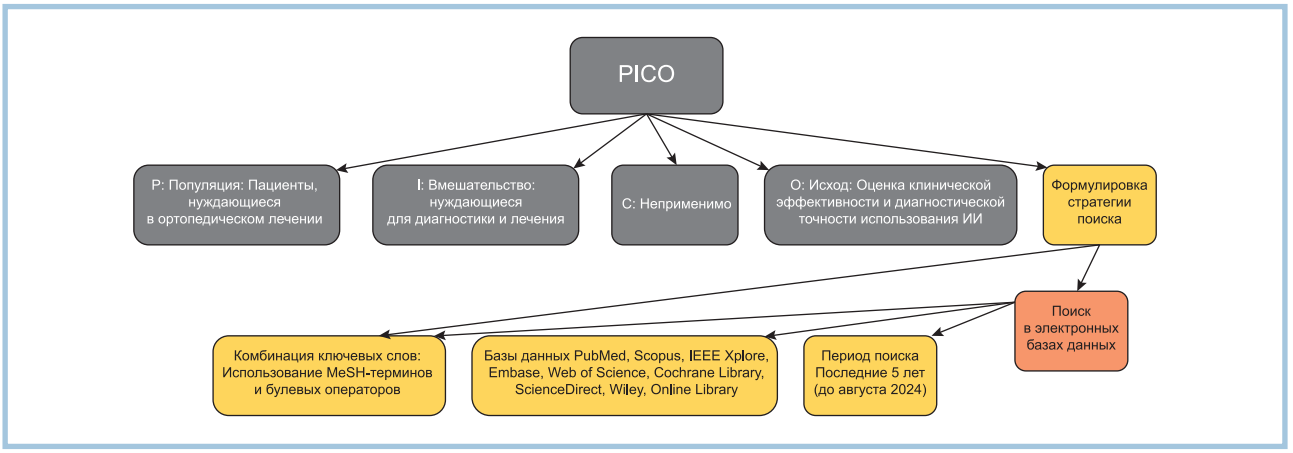

Рис. 1. **Методология исследования по PICO.**
Fig. 1. **Research Methodology Based on PICO.**

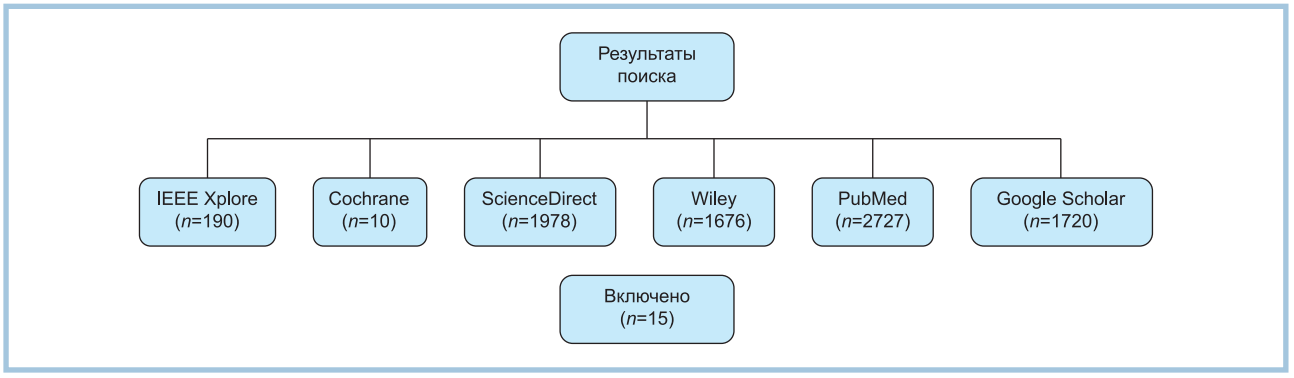

Рис. 2. **Алгоритм поиска и включения исследований в систематический обзор.**
Fig. 2. **Algorithm for Searching and Including Studies in the Systematic Review.**

Для количественной оценки публикационного смещения использовался график воронки (funnel plot) и тест Эггера. Эти методы позволили определить наличие предвзятости в отборе опубликованных исследований, что могло бы существенно влиять на обобщение полученных результатов.

Для построения графика воронки и проведения теста Эггера использовалась программа IBM SPSS Statistics, версия 29. Данные, полученные из включенных в обзор исследований, были проанализированы с использованием регрессионного анализа, чтобы вычислить коэффициент при обратной стандартной ошибке и определить его статистическую значимость.

Результаты теста Эггера позволили количественно оценить вероятность присутствия публикационного смещения, и были интерпретированы с учетом полученных значений коэффициентов и *p*-значений.

Результаты и обсуждение

ИИ значительно изменил подходы к диагностике, лечению и управлению данными пациентов, предлагая врачам-стоматологам инструменты для повышения точности и эффективности их работы.

Ниже представлена таблица, которая демонстрирует различные направления применения ИИ в стоматологической практике, а также краткое описание их функций и преимуществ **(табл. 1)**.

В **табл. 2** приведены ключевые исследования, демонстрирующие применение ИИ в различных областях стоматологии, а также количественные данные, характеризующие эффективность этих методов.

Применение ИИ в планировании ортопедического лечения открывает новые горизонты в стоматологии, позволяя автоматизировать сложные процессы, улучшать точность диагностики и индивидуализацию подходов к каждому пациенту.

В проспективном экспериментальном исследовании [13] был использован генеративно-состязательный алгоритм для создания цифровой модели ортопедической конструкции на один зуб у 250 пациентов. Полученные данные демонстрируют, что использование ИИ может значительно упростить процесс проектирования зубных протезов, позволяя учитывать индивидуальные анатомические особенности оставшихся зубов и обеспечивая высокую степень точности в восстановлении зубного ряда.

В экспериментальном сравнительном исследовании [14] изучалось моделирование литий-дисиликатных коронок с помощью системы ИИ. В ходе исследования ИИ продемонстрировал способность создавать коронки с минимальными окклюзионными отклонениями (0,3677±0,0388 мм), однако коронки, спроектированные опытными специалистами, показали лучшее соответствие оригинальным зубам (0,3254±0,0515 мм для техников и 0,3571±0,0820 мм для обученных стоматологов; $p<0,001$). Эти данные свидетельствуют о том, что сочетание ИИ с мануальными навыками врача-стоматолога может привести к улучшению качества моделирования и изготовления зубных протезов, предлагая более точные и предсказуемые результаты по сравнению с традиционными методами.

В сравнительном исследовании были изучены два алгоритма машинного обучения — ИНС и метод случайного леса для прогнозирования количества пигмента, используемого в изготовлении протезов лица. Было подготовлено 52 образца силиконовых эластомеров, и их цветовые параметры оценивались с помощью CIEDE00. ИНС показала лучшие результаты с меньшим цветовым отклонением ΔE00 (3,45±0,87) по сравнению с методом случайного леса (5,54±1,41), то есть метод ИНС более точен для окраски протезов лица [15].

Исследования, посвященные прогнозированию результатов ортопедического лечения с использованием ИИ, показали различные аспекты его применения и эффективность.

K. Ueki et al. (2020) провели исследование по определению цвета зубов с использованием ИНС на основе 62 фотографий зубов. Модель показала точность 68%, что подтверждает ее эффективность. Однако исследователи отметили, что текущая база данных изображений, доступная для обучения, весьма ограничена. Тем не менее, было установлено, что увеличение числа точек данных из одного изображения и их использование для обучения нейронной сети может привести к получению более точных цветовых кандидатов [16].

В аналитическом исследовании применили машинное обучение для прогнозирования конечных цветов керамики CAD/CAM и определения минимальной толщины покрытия для различных клинических условий. Были исследованы 120 образцов керамики с толщинами 0,5 мм, 1 мм и 2 мм. Модель, которая использовала ExtraTreesRegressor (метод случайного леса) и XGBRegressor (метод градиентного бустинга), показала высокую точность предска-

Таблица 1. **Основные направления применения искусственного интеллекта (ИИ) в стоматологической практике.**
Table 1. **Main applications of artificial intelligence in dental practice.**

Применение	Описание
Диагностика стоматологических заболеваний	Алгоритмы ИИ могут анализировать рентгенологические снимки, такие как ОПТГ и 3D-сканы, для выявления патологий, включая кариес, пародонтит и опухоли.
Прогнозирование в стоматологии	ИИ способен анализировать данные о состоянии зубов и десен, результаты предыдущих стоматологических процедур, а также генетическую информацию для прогнозирования риска возникновения стоматологических заболеваний и оценки эффективности лечения.
Персонализированная стоматология	На основе анализа медицинской и стоматологической истории пациента, ИИ может помочь в разработке индивидуального плана лечения, включая рекомендации по протезированию, ортодонтии и другим направлениям.
Поддержка принятия клинических решений в стоматологии	ИИ способен предоставлять стоматологам рекомендации по диагностике и лечению в режиме реального времени, основываясь на последних клинических исследованиях и стандартах.

Таблица 2. **Применение методов искусственного интеллекта в различных областях стоматологии**
Table 2. **Application of artificial intelligence methods in various fields of dentistry**

Автор(ы)	Модель ИИ	Применение	Выводы
Duong et al, [9]	Метод опорных векторов	Автоматическое распознавание кариеса на изображениях с помощью смартфона	Точность 92,37%, чувствительность 88,1%, специфичность 96,6%. Требуется дальнейшее улучшение.
De Angelis et al, [10]	Система Apox	Определение местоположения зубных протезов	Точность: 99,7%. Система эффективна для диагностики и проектирования зубных протезов.
Takahashi et al, [11]	СНС	Классификация зубных дуг	Точность: 99,6%. СНС можно применять для создания съемных протезов.
Alalharith et al, [12]	Faster R-CHC с ResNet-50	Автоматическое выявление признаков гингивита на внутриротовых снимках	Модель для обнаружения зубов показала следующие результаты: точность — 100%, точность — 100%, полнота — 51,85%, средняя точность — 100%. Модель для обнаружения воспалений десен продемонстрировала: точность — 77,12%, точность — 88,02%, полнота — 41,75%, средняя точность— 68,19%.

Таблица 3. **Результаты теста Эггера**
Table 3. **Results of Egger's Test**

Переменная	Коэффициент (Coef)	Стандартная ошибка (Std. Err.)	*t*-значение (t)	*p*-value
Константа (Constant)	0.6977	0.063	11.038	0.002
Обратная стандартная ошибка (1/SE)	0.0037	0.001	2.949	0.060

заний (R^2=0,9). Для достижения эстетического результата (ΔE<2,6) требовалась толщина 1,9 мм для IPS ZirCAD или 1,6 мм для Upcera TT CAD на фоне кобальт-хрома [17].

Эти исследования подтверждают, что ИИ способен повысить точность и эффективность ортопедического лечения, предлагая новые методы прогнозирования и принятия решений на основе данных, что значительно улучшает клинические результаты.

ИИ играет важную роль не только в прогнозировании и планировании стоматологического лечения, но и в диагностике стоматологических заболеваний, что позволяет значительно улучшить качество диагностики и повысить эффективность лечения.

Результаты теста, представленные в **табл. 3**, показывают, что коэффициент при обратной стандартной ошибке составляет 0.0037, при *p*-значении 0,0601. Это значение близко к пороговому уровню статистической значимости (обычно *p*<0,05), что указывает на возможное присутствие публикационного смещения, хотя оно и не достигает высокой статистической значимости.

Распределение точек не является полностью симметричным, что указывает на возможное наличие публикационного смещения. Такая асимметрия может свидетельствовать о том, что исследования с меньшими оценками эффекта (или с большей стандартной ошибкой) могли быть недооценены или не опубликованы.

Полученные результаты предполагают, что в анализируемых данных может присутствовать публикационное смещение. Асимметрия на графике воронки и значение теста Эггера указывают на то, что исследования, включенные в метаанализ, могут демонстрировать систематическое смещение в сторону более высоких оценок эффекта. Это смещение может быть связано с тем, что исследования с отрицательными или менее значительными результатами имеют меньшую вероятность публикации.

Правовое регулирование использования искусственного интеллекта (ИИ) в медицине в России находится на этапе развития. Основные вопросы связаны с правосубъектностью ИИ и его юридической ответственностью. В настоящее время ответственность за действия ИИ лежит на его создателях или операторах, но в будущем возможно признание ИИ как самостоятельного субъекта права.

Одним из ключевых аспектов применения ИИ в здравоохранении является защита персональных данных. В Рос-

сии основным законом, регулирующим этот вопрос, является Федеральный закон «О персональных данных» (ФЗ-152) [18]. При использовании ИИ в здравоохранении необходимо строго соблюдать требования по защите конфиденциальности медицинской информации и данных пациентов.

Применение ИИ в медицинской практике должно соответствовать действующим клиническим рекомендациям и протоколам. Важным шагом является сертификация медицинских изделий и программного обеспечения, основанного на ИИ. В России эти вопросы регулируются Федеральной службой по надзору в сфере здравоохранения (Росздравнадзор), а также рядом подзаконных актов, таких как постановление Правительства РФ № 1416 «О государственной регистрации медицинских изделий» [19].

Помимо правовых аспектов, использование ИИ в медицине требует учета морально-этических вопросов. ИИ не обладает чувствами, такими как стыд или сострадание, что может затруднить реализацию воспитательных и профилактических функций юридической ответственности [20]. В этом контексте рассматривается разработка алгоритмов для искусственного интеллекта, способных воспроизводить человеческие эмоции и содействовать соблюдению этических принципов. Таким образом, правовое регулирование использования ИИ в медицине требует всестороннего подхода, который учитывает как правовые, так и морально-этические аспекты, а также необходимость адаптации существующего законодательства к новым технологическим условиям.

Выводы

ИИ продолжает оказывать значительное влияние на стоматологию, повышая точность диагностики и улучшая качество лечения пациентов. Проведенный систематический обзор показывает, что различные методы ИИ, включая глубокое обучение и сверточные нейронные сети, демонстрируют высокую эффективность в анализе стоматологических изображений и поддержке принятия клинических решений. Несмотря на успехи, существуют проблемы, связанные с ограниченностью данных и необходимостью дальнейших исследований, направленных на оценку применения ИИ в клинической практике. Важно также учитывать аспекты правового регулирования и защиты данных, чтобы обеспечить безопасное и эффективное внедрение ИИ в стоматологию.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Tuzoff DV, Tuzova LN, Bornstein MM, Krasnov AS, Kharchenko MA, Nikolenko SI, Sveshnikov MM, Bednenko GB. Tooth detection and numbering in panoramic radiographs using convolutional neural networks. *Dentomaxillofac Radiol*. 2019 May;48(4):20180051. https://doi.org/10.1259/dmfr.20180051
2. Nazemian S, Boggs ST, Jimenez Ciriaco E, Abu Shakra H, Jung EY, Lotfalikhan-Zand YB, Price JB, Bashirelahi N. What every dentist needs to know about the use of artificial intelligence in dentistry. *Gen Dent*. 2023 May-Jun;71(3):23-27.
3. Minervini G, D'Amico C, Cicciù M, Fiorillo L. Temporomandibular Joint Disk Displacement: Etiology, Diagnosis, Imaging, and Therapeutic Approaches. *J Craniofac Surg*. 2023 May 1;34(3):1115-1121. https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000009103
4. Sukegawa S, Yoshii K, Hara T, Yamashita K, Nakano K, Yamamoto N, Nagatsuka H, Furuki Y. Deep neural networks for dental implant system classification. *Biomolecules*. 2020;10(7):984. https://doi.org/10.3390/biom10070984
5. Rajaram Mohan K, Mathew Fenn S. Artificial Intelligence and Its Theranostic Applications in Dentistry. *Cureus*. 2023 May 8;15(5) https://doi.org/10.7759/cureus.38711
6. Carrillo-Perez F, Pecho OE, Morales JC, et al. Applications of artificial intelligence in dentistry: a comprehensive review. *J Esthet Restor Dent*. 2021 Nov;34(1):259-280. https://doi.org/10.1111/jerd.12844
7. Webiomed. Зарегистрированные медицинские изделия, использующие технологии искусственного интеллекта (дата обращения: 07.09.2024). Webiomed. Registered medical devices using artificial intelligence technologies (accessed: September 7, 2024). https://webiomed.ru/blog/zaregistrirovannye-meditsinskie-izdeliia-ai/
8. Eriksen MB, Frandsen TF. The impact of patient, intervention, comparison, outcome (PICO) as a search strategy tool on literature search quality: a systematic review. *J Med Libr Assoc*. 2018 Oct;106(4):420-431. https://doi.org/10.5195/jmla.2018.345
9. Duong DL, Kabir MH, Kuo RF. Automated caries detection with smartphone color photography using machine learning. *Health Informatics Journal* [Internet]. 2021 Apr;27(2):146045822110075. https://doi.org/10.1177/14604582211007530
10. De Angelis F, Pranno N, Franchina A, Di Carlo S, Brauner E, Ferri A, et al. Artificial Intelligence: A New Diagnostic Software in Dentistry: A Preliminary Performance Diagnostic Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Internet]. 2022 Feb 2;19(3):1728. https://doi.org/10.3390/ijerph19031728
11. Takahashi T, Nozaki K, Gonda T, Mameno T, Ikebe K. Deep learning-based detection of dental prostheses and restorations. *Scientific Reports* [Internet]. 2021 Jan 21;11(1). https://doi.org/10.1038/s41598-021-81202-x
12. Alalharith DM, Alharthi HM, Alghamdi WM, Alsenbel YM, Aslam N, Khan IU, et al. A Deep Learning-Based Approach for the Detection of Early Signs of Gingivitis in Orthodontic Patients Using Faster Region-Based Convolutional Neural Networks. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Internet]. 2020 Nov 15;17(22):8447. https://doi.org/10.3390/ijerph17228447
13. Chau RCW, Chong M, Thu KM, Chu NSP, Koohi-Moghadam M, Hsung RTC, et al. Artificial intelligence-designed single molar dental prostheses: A protocol of prospective experimental study. Isola G, editor. *PLOS ONE* [Internet]. 2022 Jun 2;17(6):e0268535. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0268535
14. Chen Y, Lee JKY, Kwong G, Pow EHN, Tsoi JKH. Morphology and fracture behavior of lithium disilicate dental crowns designed by human and knowledge-based AI. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials [Internet]. 2022 Jul;131:105256. https:*//doi.org/10.1016/j.jmbbm.2022.105256
15. Mine Y, Suzuki S, Eguchi T, Murayama T. Applying deep artificial neural network approach to maxillofacial prostheses coloration. *Journal of Prosthodontic Research* [Internet]. 2020 Jul;64(3):296—300. https://doi.org/10.1016/j.jpor.2019.08.006
16. Ueki K, Wakamatsu H, Hagiwara Y. Evaluation of Dental Prosthesis Colors Using a Neural Network. 2020 IEEE 5th International Conference on Signal and Image Processing (ICSIP) [Internet]. 2020 Oct 23. https://doi.org/10.1109/icsip49896.2020.9339381
17. Yang J, Hao Z, Xu J, Wang J, Jiang X. Fusion machine learning model predicts CAD-CAM ceramic colors and the corresponding minimal thicknesses over various clinical backgrounds. *Dental Materials* [Internet]. 2024 Feb;40(2):285—96. https://doi.org/10.1016/j.dental.2023.11.013

18. Федеральный закон «О персональных данных» от 27 июля 2006 г. №152-ФЗ.
Federal'nyi zakon "O personal'nykh dannykh" ot 27 iyulya 2006 g. No. 152-FZ (In Russ.).
https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/

19. Постановление Правительства РФ от 27.12.2012 №1416. Об утверждении Правил государственной регистрации медицинских изделий (в редакции от 18.03.2020)
Government of the Russian Federation. Decree No. 1416 dated December 27, 2012. On the approval of the Rules for state registration of medical devices (as amended on March 18, 2020). (In Russ.).

20. Ковелина Т.А., Собянин А.В., Марухно В.М. К вопросу о правовом регулировании применения искусственного интеллекта в медицине. *Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки*. 2022. №2 (дата обращения: 26.08.2024).
Kovelina TA, Sobyanin AV, Marukhno VM. On the issue of legal regulation of the use of artificial intelligence in medicine. *Humanities, Socio-Economic and Social Sciences*. 2022;(2) (In Russ.).
https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-pravovom-regulirovanii-primeneniya-iskusstvennogo-intellekta-v-meditsine

Поступила 09.09.2024
Received 09.09.2024
Принята 29.10.2024
Accepted 29.10.2024