

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ДИАГНОСТИКИ, ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ОСЛОЖНЕНИЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

APPLICATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES FOR EFFECTIVE DIAGNOSTICS, TREATMENT, AND PREVENTION OF COMPLICATIONS OF DENTAL DISEASES

**F. Hafizova
K. Kuzmina
E. Silantjeva**

Summary. Modern dentistry is experiencing a global revolution. Thanks to the introduction of digital technologies, the possibilities of achieving aesthetic results, healthy and beautiful smiles, and safe procedures are expanding.

By incorporating diagnostic equipment, artificial intelligence, and electronic systems, these technologies help doctors make diagnoses, create treatment plans, and make decisions.

This article focuses on the exponential growth of the adoption and utilization of digital technologies by dentists in various fields. Due to its wide range of use in preventive, diagnostic, and therapeutic purposes, it significantly improves clinical outcomes, including the effectiveness of prevention, the quality of work performed, the functionality of treatment, and the prevention of complications.

Patients' satisfaction with the comfort and quality of dental care, the reduction of the time required for an appointment, and the ability to anticipate the outcome of treatment are the basis for the use of digital technologies, as well as the motivation for doctors to further improve and implement the achievements of digital transformation in their professional activities.

Keywords: digital dentistry, dentistry, digital technologies, diagnostic methods, prevention of complications, diagnostics, transformation, growth rates, photoprotocol, artificial intelligence.

Хафизова Фаниля Асгатовна

Кандидат медицинских наук, доцент, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань
fanilyakhafizova@mail.ru

Кузьмина Кристина Юрьевна

Ординатор, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань
cris.nesterova2014@yandex.ru

Силантьева Елена Николаевна

Кандидат медицинских наук, доцент, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань
elenasilantjeva@mail.ru

Аннотация. Современная стоматология переживает глобальную революцию. Благодаря внедрению цифровых технологий расширяются безграничные возможности достижения эстетических результатов, здоровья и красоты улыбки, безопасного проведения процедур.

Включая диагностическое оборудование, искусственный интеллект и электронные системы, они помогают врачам ставить диагнозы, строить планы лечения и принимать решения.

Статья посвящается исследованию экспоненциального роста освоения и активности применения врачами-стоматологами разных направлений, в своей работе цифровых технологий. За счет широты использования в профилактических, диагностических и лечебных целях, значительно повышается эффективность клинических показателей, выражающееся продуктивностью профилактики, качеством выполненной работы, функциональностью лечения, предотвращением осложнений.

Удовлетворенность пациентов комфортом и качеством оказанной стоматологической помощи, сокращение необходимого времени для приема, возможность предвидеть конечный результат лечения, являются основанием применения цифровых технологий, а также мотивацией врачей для дальнейшего совершенствования и реализации достижений цифровой трансформации в своей профессиональной деятельности.

Ключевые слова: цифровая стоматология, стоматология, цифровые технологии, методы диагностики, профилактика осложнений, диагностика, трансформация, темпы роста, фотопротокол, искусственный интеллект.

Актуальность

Цифровые технологии прочно вошли в нашу повседневность, и послужили перевести стоматологию на новый уровень, изменяя и совершенствуя процессы общения, обмена информацией, приобретения, проектирования и производства, принося неоспоримые преимущества в нашей повседневной работе [17]. Цифровая стоматология стала реальностью клиниче-

ских процедур и широко используется в стоматологии: в реабилитации полости рта, в терапии, имплантологии, ортодонтии, челюстно-лицевой хирургии и других областях. Цифровое совершенствование дает врачам такие преимущества как:

- повышение точности диагностики и лечения;
- сокращение времени на процедуры;
- улучшение взаимодействия с пациентами;
- профилактика осложнений.

Возможность точного копирования анатомии зубов или лица и переноса этой модели в виртуальную среду положила начало новому моменту — эре цифрового планирования. Разработка специального программного обеспечения для этой цели позволила виртуально планировать клинические этапы, оценивая возможные ошибки или точно прогнозируя степень износа при препарировании зуба, направление и длину имплантата, характер движения зуба и т.д. Таким образом, можно избежать ошибок в лечении методом проб и оперативных вмешательств, и оно планируется более эффективно и с меньшими затратами клинического времени с пациентом [12].

В последние годы в клиническую практику врача-стоматолога внедряются современные методы диагностики кариеса. Особенно важна ранняя диагностика, обеспечивающая минимизацию инвазивности лечения. Одним из этих методов, является цифровая фиброоптическая трансиллюминация, позволяющая обнаружить начальные кариозные поражения, вторичный кариес, апроксимальный кариес, трещины эмали зуба [13], [2].

Для более полной диагностики скрытых очагов деминерализации твердых тканей зубов применяется аппарат DIAGNOcam (Kavo). [7]. Метод основан на использовании генерируемого прибором излучения в не рентгеновском диапазоне волн, которое проходит через твердые ткани зуба. Цифровая камера фиксирует результат исследования и передает изображение на монитор в режиме реального времени [2].

Благодаря чему, неинвазивные и малоинвазивные методы лечения выходят на первый план, они делают возможным сохранить больший процент твердых тканей зуба, тем самым продлевая жизнеспособность на более продолжительный срок.

Для изготовления качественной и естественной улыбки в ортопедии, ортодонтии и терапии применяется фотопротокол. Фотография в стоматологии — это не просто красивые снимки, а важная часть цифрового процесса. Они позволяют «зафиксировать» информацию о пациенте, которую невозможно передать словами. Фотография также помогает в создании трехмерной модели лица пациента, что позволяет анализировать его форму и движение челюсти, а значит, планировать лечение еще более точно.

Немаловажное значение имеет цвет реставрации для пациента. Помимо фотопротокола с целью увеличения точности определяемого цвета созданы специальные оптические приборы — спектрометры. Суть работы аппаратной спектрометрии заключается в компьютерном анализе цвета, отображаемого с поверхности естественных зубов. Компьютерные алгоритмы автоматически

определяют тон, насыщенность, яркость отображаемого цвета и передают точную информацию. Тем самым, повышается точность определения цвета по сравнению с визуальным выбором оттенка, где возможна погрешность из-за отличия цветовосприятия цвета сетчаткой глаза у каждого индивидуума [6].

Наряду с эстетичностью в полости рта в настоящее время, стоматологи стараются применять принцип минимальной инвазии. Достичь минимальной инвазии возможно только при использовании увеличения. Увеличенное изображение операционного поля может помочь стоматологу лучше оценить препарирование полости, прилегание матрицы, инфильтрацию слюной, остатки дентина, наложение композита, морфологию окклюзионной области, макро / микродетали, текстуру поверхности реставрации, воздушные пустоты, загрязнения и выступающие контуры [9]. Всем этим требованиям отвечает применение современных бинокулярных.

Бинокулярные лупы в стоматологии, где требуется точность и внимание к деталям, стали незаменимым инструментом. Многие модели луп оснащены встроенным освещением, которое обеспечивает яркое и равномерное освещение рабочего поля, улучшая видимость. Но для лечения корневых каналов данного увеличения недостаточно, что привело к изобретению операционного микроскопа, и его применение стало настоящим прорывом, особенно в эндодонтии и оперативной стоматологии, что привело к значительному повышению эффективности лечения корневых каналов, эндодонтической хирургии и реставрации зубов [15],[8].

Современные стоматологические операционные микроскопы — это не просто увеличительные приборы. Они позволяют не только видеть детали, но и фиксировать их на фото и видео. Это необходимо для того, чтобы пациенту было лучше и легче понять пояснения, а также могут быть необходимы для решения юридических вопросов. [9].

Нельзя представить эндодонтическое лечение без использования КЛКТ. Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) является основой цифрового планирования в эндодонтии. Эндодонтия основывает свое планирование на информации, полученной в результате тщательной навигации по изображениям КЛКТ, которые предоставляют подробную информацию о внутренней анатомии зубов и прилегающих структурах. [12].

Стоматологическая цифровизация нашла яркий отклик в ортопедической стоматологии, о чем свидетельствует появление высококлассной аппаратуры. В первую очередь это интраоральные сканеры, которое используется и в ортопедии, и в хирургии, и в ортодонтии. [1]. Внедрение внутриротовых сканеров и передо-

вых производственных процессов, таких как технологии CAD / CAM и 3D-печать, позволило внедрить инновационные стоматологические материалы, не содержащие металлов, что дает возможность заменить обычные металлические каркасы и улучшить биомиметические и эстетические результаты реставраций [17]. Интегрированные цифровые рабочие процессы повышают предсказуемость и эффективность лечения, в то время как 3D-печать, искусственный интеллект (ИИ) и роботизированная хирургия предлагают индивидуальные методы лечения [14]. Системы CAD/CAM могут использоваться непосредственно в кабинете стоматолога для быстрого изготовления коронок, виниров и других протезов в течение одного посещения [5].

Применение системы CAD/CAM практически безгранично и в ортодонтии. С помощью виртуальных моделей можно планировать и изготавливать устройства для преортодонтического и ортодонтического лечения с использованием обычных брекетов или прозрачных элайнеров [11]. В сочетании с возросшим спросом на ортодонтическое лечение у взрослых и стремлением к персонализированному лечению эти разработки привели к росту спроса на прозрачные элайнеры, которые теперь доступны в любой ортодонтической клинике [10]. Так как цифровая стоматология не стоит на месте и для улучшения качества работы и снижения нагрузки на персонал в ортопедической стоматологии был изобретен виртуальный артикулятор— это компьютерный программный инструмент, который способен воспроизводить взаимосвязь между челюстями и имитировать движение челюсти. За последнее десятилетие к нему постепенно проявился исследовательский интерес в стоматологии. В ортопедии виртуальный артикулятор следует рассматривать как дополнительный инструмент диагностики и планирования лечения по сравнению с механическим артикулятором, особенно в сложных случаях, связанных с изменением вертикального размера прикуса [13]. В успешном процессе цифровизации не являются исключением и зуботехнические лаборатории, для которых, были разработаны программы-моделировщики. Данные программы позволяют зубному технику смоделировать любую ортопедическую конструкцию. Макет виртуальной «будущей улыбки» можно создать даже поверх не отпрепарированных зубов на 3D-модели слепка, полученного интраоральным сканированием или лабораторным сканером аналоговых моделей слепков. А возможности 3D-печати способствуют переводу цифровой информации в аналоговую систему [6]. 4D-печать — это относительно новая технология, стоящая на ступень выше 3D-печати. Основное отличие состоит в том, что конечный продукт 4D-печати может изменять свою форму или функции в ответ на внешние стимулы (температура, влажность, свет и др.). В стоматологии перспективы 4D-печати изучаются для создания материалов, способных адаптироваться к изменениям

в оральном пространстве [5]. Цифровая стоматология коснулась и такого направления как имплантология.

Цифровая имплантация — это использование компьютерного моделирования для планирования операции по установке зубных имплантатов.

Так в рамках одной программы, что предоставляет осуществлять позиционирование дентальных имплантатов, можно моделировать протетику и создавать навигационный шаблон, перенося результаты предварительного планирования на хирургический этап и исключая ряд ошибок и неточностей при работе, а также сокращению времени восстановления пациента [4].

Внедрение цифровых технологий в современную эпоху значительно улучшило область челюстно-лицевого протезирования. По сравнению с традиционной процедурой, это значительно улучшило как функциональные, так и эстетические результаты, а также позволило достичь их за меньшее время. Различные цифровые подходы, включая внутриротовое сканирование, 3D-печать и конусно-лучевую компьютерную томографию (КЛКТ), помогают в изготовлении челюстно-лицевых протезов. Обтураторы разрабатываются и печатаются в цифровом формате. Для изготовления протеза-обтуратора традиционный подход можно объединить с 3D-печатью, и окончательный вариант протеза можно легко спроектировать и напечатать с помощью CAD/CAM (автоматизированного проектирования и автоматизированного производства) [16].

Внедрение в стоматологию МИС стало настоящим успехом, благодаря чему, появилась возможность ведения электронных медицинских карт и сокращения времени для их заполнения. ЭМК позволяют не только собрать всю информацию о пациенте в одном месте из его истории болезни до результатов диагностики, включая рентгеновские снимки, но и сделать эту информацию доступной в любое время.

В настоящее время, можно констатировать, что появившиеся в стоматологии цифровые технологии привели к прогрессу во всех областях и во всех направлениях — в диагностике и лечении, а также в эстетической стоматологии [3].

Цель: Изучение влияния применения инновационных цифровых технологий в стоматологической практике для повышения эффективности качества оказания стоматологической помощи и медицинских услуг.

Материалы и методы

Для достижения этой цели была разработана анкета, демонстрирующая отношение врачей к применению

в своей практической деятельности, новых методов и цифровых технологий. Проведен опрос среди 25 врачей в 2023 и 2025 году, ведущих стоматологический прием по различным специальностям. Исследование включало анкетирование и метод описательной статистики анализа данных.

Анкета содержала 13 вопросов об использовании предложенных конкретных, новых методов и технологий, из которых нужно было выбрать один из 3-х вариантов ответов:

- демонстрирующих положительное отношение врачей к применению в своей практической де-

ятельности, новых методов и цифровых технологий, выражающиеся вариантом ответа «Да»;

- демонстрирующих отрицательное отношение врачей к применению новых методов и цифровых технологий, выражающиеся вариантом ответа «Нет»;

- демонстрирующих нейтральное отношение врачей к применению новых методов и цифровых технологий, выражающиеся вариантом ответа «Затрудняюсь».

Анкета

Таблица 1.

Результаты анкетирования

		2023 год			2025 год		
Вопросы	% участвующих в опросе врачей — стоматологов по специальностям						
	1	Терапевт — 36 % Ортопед — 24 % Хирург — 12 % Хирург имплантолог — 12 % Ортодонт — 8 % Детский стоматолог — 8 %			Терапевт — 36 % Ортопед — 24 % Хирург — 12 % Хирург имплантолог — 12 % Ортодонт — 8 % Детский стоматолог — 8 %		
2	Положительно 60 %	Отрицательно 0 %	Затрудняюсь ответить 40 %	Положительно 92 %	Отрицательно 0 %	Затрудняюсь ответить 8 %	
3	Да 8 %	Нет 2 %	Иногда 20 %	Да 32 %	Нет 44 %	Иногда 24 %	
4	Да 8 %	Нет 0 %	Затрудняюсь ответить 92 %	Да 48 %	Нет 12 %	Затрудняюсь ответить 40 %	
5	До года 28 %	Больше года 24 %	Не внедрял(а) 48 %	До года 60 %	Больше года 40 %	Не внедрял (а) 0 %	
6	Слепки 80 %	Цифровые 8 %	И то и другое 12 %	Слепки 4 %	Цифровые 8 %	И то и другое 88 %	
7	Да 52 %	Нет 0 %	Не изменилось 48 %	Да 88 %	Нет 0 %	Не изменилось 12 %	
8	Да, значительно 24 %	Нет, не значительно 52 %	Не изменилось 24 %	Да, значительно 60 %	Нет, не значительно 24 %	Не изменилось 16 %	
9	Да 12 %	Нет 20 %	Не всегда 68 %	Да 72 %	Нет 8 %	Не всегда 20 %	
10	Да 28 %	Нет 28 %	Иногда 44 %	Да 92 %	Нет 8 %	Иногда 0 %	
11	Да 60 %	Нет 0 %	Затрудняюсь ответить 40 %	Да 92 %	Нет 8 %	Затрудняюсь ответить 0 %	
12	Прицельный снимок 60 %	КЛКТ 12 %	И то и другое 28 %	Прицельный снимок 16 %	КЛКТ 24 %	И то и другое 60 %	
13	Да 40%	Нет 60%	Затрудняюсь ответить 0 %	Да 88 %	Нет 12 %	Затрудняюсь ответить 0 %	

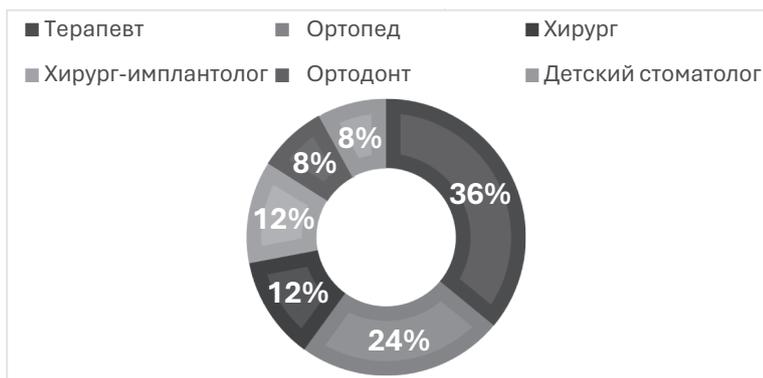


Диаграмма 1. Врачи специалисты, прошедшие анкетирование 2023, 2025 год

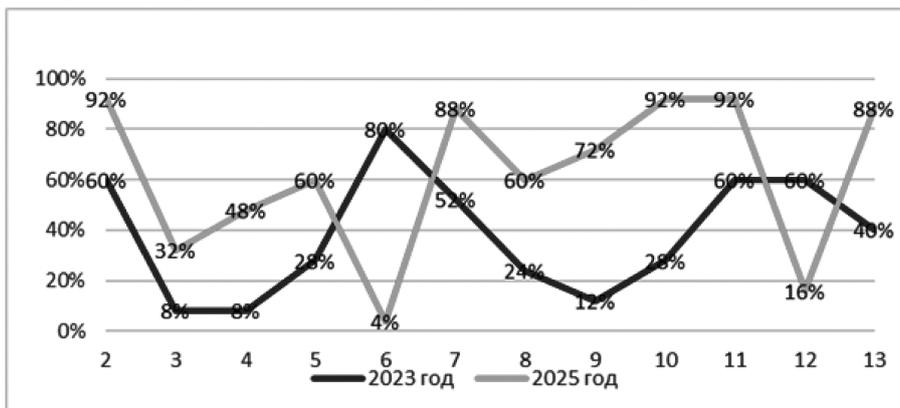


График 1. Ответы «положительно»

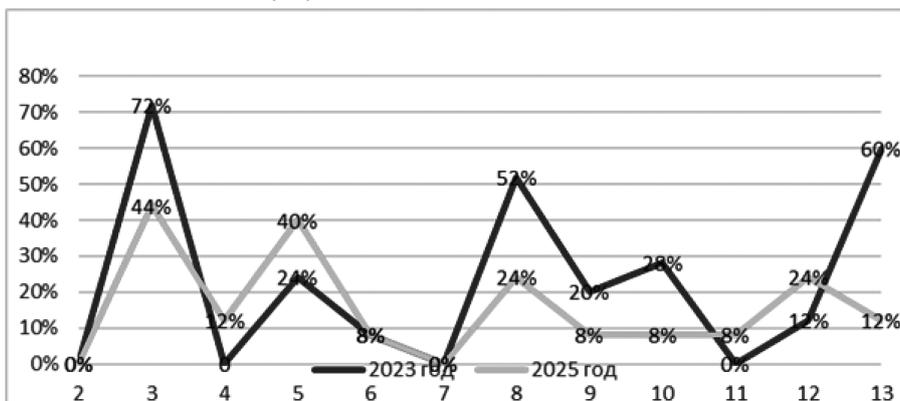


График 2. Ответы «отрицательно»

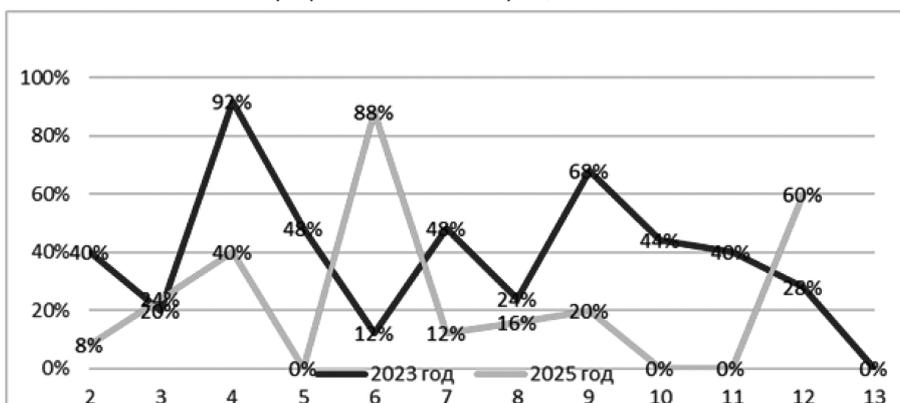


График 3. Ответы «Затрудняюсь ответить»

Результаты

Вопрос 1. Специальности врачей, участвовавших в анкетировании (процент участников между 2023 и 2025 году идентичен). (Диаграмма 1.)

- Терапевт — 36%
- Ортопед — 24%
- Хирург — 12%
- Хирург-Имплантолог — 12%
- Ортодонт — 8%
- Детский стоматолог — 8%

Вопрос 2. Положительное отношение к использованию новых технологий резко выросло с 60 % в 2023 году до 92 % в 2025 году.

Вопрос 3. Доля положительных ответов применения микроскопа, «Да» увеличилось с 8 % до 32 %, доля отрицательных ответов «Нет», снизилось с 72 % до 44 %.

Вопрос 4. Резкое увеличение положительных ответов с 8 % до 48 %, доля отрицательных ответов составило 0 % в 2023 году и 12 % в 2025 году.

Вопрос 5. Количество ответивших «До года», возросло с 28 % до 60 %; количество ответивших «Больше года», снизилось с 24 % до 40 %, число ответивших «Не внедряли» составило –48 % в 2023 году, 0 % в 2025 году.

Вопрос 6. Доля специалистов, использующих «традиционные слепки», упала с 80 % до 4 %, а использующих «И то и другое» выросло с 12 % до 88 %.

Вопрос 7. Наблюдается рост положительных ответов с 52 % до 88 %, отсутствие отрицательных ответов в 0 % случаев, уменьшение числа тех, кто ответил «Не изменилось» с –48 % до 12 %.

Вопрос 8. В 2023 году «Да, значительно» ответили — 24 %, рост положительных ответов в 2025 году составил –60 %, уменьшение отрицательных ответов с 52 % до 24 %, «не изменившихся» с 24 % уменьшилось до 16 %.

Вопрос 9. Наблюдается рост положительных ответов с 12 % до 72%, снижение отрицательных ответов с 20 % до 8 %. Количество ответов «Не всегда» снизилось с 68 % до 20 %.

Вопрос 10. Увеличение положительных ответов «Да», с 28 %, до 92 %. Снижение отрицательных ответов «Нет», с 28 %, до 8 %.

Вопрос 11. Рост положительных ответов с 60 % до 92 %, снижение отрицательных ответов с 0 % в 2023 году, до 8 % в 2025 году, затрудняюсь ответить, с 40 %, в 2023 году до 0 % в 2025 году.

Вопрос 12. Изменения методов диагностики и исследований в положительную сторону, КЛКТ с 12 % до 24 %, рост «И то и другое» с 28 % до 60 %, снижение количества прицельных снимков с 60 % до 16 %.

Вопрос 13. Наблюдается рост положительных ответов с 40 % до 88 %, снижение отрицательных ответов с 60 % до 12 %.

Обсуждение

Для сравнения данных исследования в анкетировании были задействованы в 2023, 2025 гг., одинаковое количество врачей по специальностям, процент их распределения не изменился.

- Терапевт — 36 %
- Ортопед — 24 %
- Хирург — 12 %
- Хирург-имплантолог — 12 %
- Ортодонт — 8 %
- Детский стоматолог — 8 %

Положительное отношение к использованию новых технологий и перехода на цифровые технологии, резко возросло с 60 % до 92 %. (График 1). Тенденция роста конструктивных ответов, отмечается во многих пунктах анкеты. Например: количество регулярно использующих микроскоп выросло с 8 % до 32 %. В связи с этим существенно увеличилась доля специалистов, замечаящих улучшение качества работы с 8 % до 48 %. К 2025 году все опрошенные внедряли в свою практику новые технологии и методы, процент внедрения возрос с 28 % до 60 %. Если в 2023 году слепки снимались традиционными методами и составляли 80 %, то в 2025 году снизилось применение таких методов до 4 %. Предпочтение отдавалось цифровым технологиям и составило 8 %. Выявляемость скрытого кариеса в результате применения технологии (DiagnoCam, сканирование) врачи подтверждают улучшение диагностики, с 60 % до 92 %.

Диагностику в стоматологии сложно представить без рентгенологических исследований. Совершенствования затрагивают не только методов и аппаратов в этой области, а растет и компетентность персонала. Так использование прицельных снимков в 2023 году составило 60 %, КЛКТ — 12 %, «и то и другое» 28 %, в 2025 году прицельных 16 %, КЛКТ 24 %, «и то и другое» 60 %, данные показатели свидетельствуют о применении более современных методов, а именно, об увеличении применения КЛКТ в 2 раза.

Современные технологии прочно входят в повседневную работу врача-стоматолога, для визуализации будущей улыбки все чаще используются программы моделировщики и фотопротоколы, для оценки и планирования лечения. Где также видна тенденция роста

показателей: с 12 % до 72 % при применении программ моделировщиков, и фотопротокола с 40 % до 88 %. Респонденты отмечают применение в своей работе МИС, где наблюдается положительный сдвиг с 28 % до 92 %.

В анкете присутствуют и значительное количество отрицательных ответов, особенно в 2023 году. Это можно объяснить недостаточной подготовкой персонала, новые методы и технологии не применялись в клинике регулярно.

Однако, в 2025 заметна тенденция уменьшения отрицательных ответов (График 2), что говорит о положительных изменениях в подходах к диагностике, об осведомленности и повышении знаний врачей о цифровых технологиях.

Очевиден рост доверия к технологиям: если в 2023 году большинство врачей затруднялись оценить влияние новых методов и технологий, связанное, по-видимому, с начальной стадией внедрения, с финансовыми ограничениями (График 3.), то в 2025 году большинство признали их эффективность.

Внедрение CRM и МИС оптимизируют внутренние процессы клиники, персонала в целом, и являются залогом качественного обслуживания пациентов.

МИС обеспечивает быстрый доступ к информации, экономя время на ее поиск и ввод, что способствует увеличению времени, которое врач может посвятить пациенту. Подтверждением этому являются ответы врачей-стоматологов о сокращении времени приема, 24 % в 2023 году, в 2025 году 60 %, соответственно отметили повышение эффективности рабочего процесса. Такие изменения не могли неблагоприятно сказаться на комфортном лечении пациентов, о чем свидетельствуют

данные о повышении положительных ответов с 52 % до 88 %.

Выводы

Сравнение результатов анкетирования в 2023 и 2025 году показывают: существенное увеличение положительного отношения врачей к новым технологиям, и обсуждаемым аспектам, так их доля в 2025 году увеличилась на треть, а применение ключевых инструментов — в 2–4 раза.

Тенденции роста свидетельствуют о цифровой трансформации стоматологии, охватывающей все этапы работы врача-стоматолога, от диагностики до планирования и фиксации результатов лечения, профилактики осложнений, а также в организации документооборота и взаимодействия с пациентами. Использование новых методов и подходов значительно выросло.

Ускоряются процессы планирования и лечения, возможности представления будущей конструкции и результатов лечения.

Положительная динамика доказывает о повышении знаний, мотивации, стремления врачей-стоматологов к освоению и внедрению новых технологий в свою практическую деятельность, и совершенствования на пути интегрирования цифровых технологий в современную стоматологию.

Все это дает основание считать, что цифровая стоматология, в настоящее время, не просто мода, а новая эра в стоматологии, открывающая новые границы в улучшении качества и скорости оказания медицинских услуг и медицинской помощи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вардомацкая Л.П., Кузнецова В.П. Цифровая стоматология в контексте повышения медико-экономической эффективности отрасли // Менеджмент XXI века: экономика, общество и образование в условиях новой нормальности : Сборник научных статей по материалам XX Международной научно-практической онлайн конференции, Санкт-Петербург, 24–25 ноября 2021 года. — Санкт-Петербург: Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2022. — С. 181–185. — EDN KJNGPM.
2. Возможности применения метода цифровой фиброоптической трансиллюминации при диагностике кариеса у детей / Гаврилова Е.П., Богданкина А.Ю., Мошкова А.И., Леванов В.М. // Медико-фармацевтический журнал Пульс. — 2019. — Т. 21, № 12. — С. 27–32. — DOI 10.26787/nyd-ha-2686-6838-2019-21-12-27-32. — EDN VPABUZ.
3. Галонский В.Г., Сурдо С., Чернов В.Н. Аналитический обзор современного состояния использования цифровых технологий в ортопедической стоматологии в Российской Федерации // Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях Севера: Сборник статей межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 40-летию отделения
4. Использование цифровых технологий при планировании дентальной имплантации в клинике стоматологии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова / В.А. Железняк, В.В. Балин, А.А. Сериков, В.А. Кузнецов и др. // Теоретические и практические вопросы клинической стоматологии: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 05–06 октября 2023 года. — Санкт-Петербург: Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, 2023. — С. 36–40. — EDN TYUTBR.
5. Интеграция цифровых технологий в стоматологию-ортопедию: тенденции и проблемы / Л.С. Канукова, М.Р. Мрикаева, М.И. Исмаилова, А.Е. Мишвелов и др. // Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования. — 2024. — № 1. — С. 72–75. — EDN JRSMHJ.

6. Кузяшев Э.Н., Горячева Е.В., Корецкая Е.А. Цифровые технологии в стоматологии // Тенденции развития науки и образования. — 2023. — № 96–7. — С. 32–35. — DOI 10.18411/trnio-04-2023-344. — EDN HVQNBS.
7. Столярова И.Е., Рихтер А.А. Применение цифровой фиброоптической трансиллюминации в диагностике заболеваний твердых тканей зубов // Scientist (Russia). — 2022. — № 2(20). — С. 66–72. — EDN YZDTYO.
8. Ф.А. Хафизова, А.И. Сабитова, И.Г. Сагетдинов, Д.Р. Габдрафиков. Оптимизация эндодонтического лечения зубов с применением современных методов диагностики при предоперационной подготовке (научная статья) // Научно-практический медицинский журнал «Наука молодых (Eruditio Juvenium)» (ISSN 2311–3820). — 2024 — №–2. — С.251–264.
9. Bud M., Jitaru S., Lucaciu O., Korkut B. et al. The advantages of the dental operative microscope in restorative dentistry. *Med Pharm Rep.* 2021 Jan;94(1):22–27. doi: 10.15386/mpr-1662. Epub 2021 Jan 29. PMID: 33629044; PMCID: PMC7880065.
10. Castroflorio T., Sedran A., Parrini S., Garino F. et al. Predictability of orthodontic tooth movement with aligners: effect of treatment design. *Prog Orthod.* 2023 Jan 16;24(1):2. doi: 10.1186/s40510-022-00453-0. Erratum in: *Prog Orthod.* 2023 Oct 24;24(1):47. doi: 10.1186/s40510-023-00499-8. PMID: 36642743; PMCID: PMC9840984
11. Cunha TMAD., Barbosa IDS., Palma KK. Orthodontic digital workflow: devices and clinical applications. *Dental Press J Orthod.* 2021 Dec 15;26(6): e21spe6. doi: 10.1590/2177-6709.26.6.e21spe6. PMID: 34932716; PMCID: PMC8690351.
12. Decurcio D.A., Bueno M.R., Silva J.A., Loureiro MAZ. et al. Digital Planning on Guided Endodontics Technology. *Braz Dent J.* 2021 Sep-Dec;32(5):23–33. doi: 10.1590/0103-6440202104740. PMID: 34877975.
13. Lepidi L., Galli M., Mastrangelo F., Venezia P. et al. Virtual Articulators and Virtual Mounting Procedures: Where Do We Stand? *J Prosthodont.* 2021 Jan;30(1):24–35. doi: 10.1111/jopr.13240. Epub 2020 Sep 2. PMID: 32827222.
14. Li P., Wan G., Xu S., Li A. Functional Biomaterials and Digital Technologies in Dentistry: From Bench to Bedside. *J Funct Biomater.* 2024 Apr 17;15(4):107. doi: 10.3390/jfb15040107. PMID: 38667564; PMCID: PMC11051381.
15. Liu B., Zhou X., Yue L., Hou B. et al. Experts consensus on the procedure of dental operative microscope in endodontics and operative dentistry. *Int J Oral Sci.* 2023 Sep 18;15(1):43. doi: 10.1038/s41368-023-00247-y. PMID: 37723147; PMCID: PMC10507013.
16. Paul A., Dhawan P., Jain N. Digital Applications in the Fabrication of Obturators in Maxillectomy Defects: A Systematic Review. *Cureus.* 2024 Sep 30;16(9): e70479. doi: 10.7759/cureus.70479. PMID: 39479135; PMCID: PMC11522840.
17. Spagnuolo G., Sorrentino R. The Role of Digital Devices in Dentistry: Clinical Trends and Scientific Evidence. *J Clin Med.* 2020 Jun 2;9(6):1692. doi: 10.3390/jcm9061692. PMID: 32498277; PMCID: PMC7356564.

© Хафизова Фаниля Асгатовна (familyakhafizova@mail.ru); Кузьмина Кристина Юрьевна (cris.nesterova2014@yandex.ru);

Силантьева Елена Николаевна (elenasilantjeva@mail.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»