

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов имени
Патриса Лумумбы»

На правах рукописи

Золотарёв Николай Николаевич

**КЛИНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ 2D
ПЛАНИРОВАНИЯ ДИЗАЙНА УЛЫБКИ В КОМПЛЕКСНОЙ
ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО
ПАЦИЕНТА**

3.1.7. Стоматология

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
Апресян Самвел Владиславович,
доктор медицинских наук, доцент

Москва – 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР	12
Введение	12
1.1 Компьютерные программы для 2D планирования дизайна зубов в зоне улыбки	13
1.2 2D планирование эстетических ортопедических реставраций.....	20
1.3 Оценка качества жизни и удовлетворенности, оказанным лечением стоматологических пациентов (анализ известных анкет).....	24
1.4 Оценка клинико-экономической эффективности в стоматологической практике	27
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	32
2.1 Материал и методы исследования компьютерных программ для создания 2D дизайна улыбки.....	32
2.2 Материал и методы клинических исследований	33
2.2.1 Характеристика исследуемых групп	34
2.2.2 Методы клинического обследования пациентов	36
2.2.3 Фотографический метод для создания дизайна улыбки	36
2.2.4 Методика создания виртуального 3D прототипа будущей улыбки с учётом созданного двухмерного варианта планирования	37
2.2.5 Методика оценки качества жизни стоматологических пациентов с использованием 2D планирования дизайна улыбки и без него	39
2.2.6 Методика оценки удовлетворенности пациента, оказанной стоматологической услугой.....	40
2.3 Материалы и методы экономических исследований.....	40
2.4 Методы статистической обработки данных	45
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	46

3.1 Результаты сравнения программ для 2D планирования дизайна улыбки.....	46
3.2 Результаты клинического исследования	50
3.2.1 Результаты создания виртуального 3D прототипа будущей улыбки с учётом созданного двумерного варианта планирования	50
3.2.2 Результаты оценки качества жизни стоматологических пациентов с использованием 2D планирования дизайна улыбки и без него.....	56
3.3 Результаты оценки удовлетворенности пациента, оказанной стоматологической услугой с использованием виртуального 2D планирования дизайна улыбки и без него.....	59
3.4 Результаты клинико-экономического исследования.....	63
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	80
ВЫВОДЫ.	87
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.	88
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	89
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	90

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы

Современные цифровые технологии стремительно развиваются, внедряются во все сферы деятельности человечества, и стоматологическая ортопедическая практика не исключение [6,7]. Если в прошлом эстетика (дизайн улыбки) занимала в результатах стоматологического лечения не самое главное место, важнее была функциональность протезов, то сегодня мы можем утверждать, что в последние десятилетия ситуация существенно изменилась и продолжает меняться в пользу цифровых методов виртуального планирования лечения [108,101,102]. Их применение в стоматологии позволяет достичь результатов не только надёжных и долгосрочных, но и отвечающих самым высоким эстетическим требованиям, превосходящим результаты традиционных аналоговых методов создания прототипов зубопротезных конструкций [15,97].

Прямой метод коррекции формы и размеров зубов, а также изменения положения зуба в зубном ряду предполагает изготовление из композитного материала прототипов зубных ортопедических конструкций непосредственно в полости рта пациента (mock-up) [134,135]. Для изменения таких параметров, как ширина, длина и объем коронковой части зуба используется метод изготовления временной реставрации из композитного материала, с помощью которого формируется нужная морфология зуба [61,69,67,76].

Метод создания воскового диагностического прототипа зубов и зубных рядов (wax-up) отличается от прямого метода (mock-up) тем, что зубной техник моделирует форму и размер зубов на гипсовой модели челюсти с помощью специального моделировочного воска, используя как ориентир фотографию улыбки пациента и комментарии лечащего врача [18,92].

Планирование стоматологического ортопедического лечения методами mock-up и wax-up позволяет визуализировать окончательный результат, путем переноса формы и размера зубов и зубных рядов в полость рта при

помощи композитного материала, но зачастую стоматолог-ортопед визуализирует результаты, основанные на собственном опыте [11,45,143].

Учитывая особенности аналоговых диагностических методов создания прототипов зубов и зубных рядов, специалисты всё чаще называют цифровые методы визуализации дизайна улыбки наиболее эффективными.

Достоверный, максимально приближенный к итоговому вид дизайна улыбки может быть создан как в двухмерном, так и в трехмерном форматах по такому, например, протоколу как Digital Smile Design (DSD, Бразилия), применяемому для планирования формы ортопедических реставраций [128,129].

Для полноценного комплексного цифрового планирования лечения необходимо использовать трехмерные данные стоматологического статуса пациентов и проводить прогнозирование результата в формате 3D [6,114,116]. Однако создание полноценной виртуальной картины лечения в трехмерном формате занимает много времени, и на первичной стоматологической консультации непосредственно у кресла пациента не всегда удается это осуществить. Поэтому врачи-стоматологи на первичной консультации применяют технологии двухмерного планирования [103,105].

Известно много программ для 2D-виртуального проектирования зубов и зубных рядов в зоне улыбки, различных по цене, функциональным возможностям и удобству пользования: SmileCloud (SmileCloud, США), 3Shape (3Shape, Дания), Digital Smile Design (DSD, Бразилия) и другие [8,79,81,83]. Есть и отечественные разработки: IsmileStudio (д.м.н. Апресян С. В.) и Avantis3D (проф. Ряховский А. Н.). Благодаря планированию в режиме 2D, пациент получает оптимальную возможность визуализации своей будущей улыбки [5,11,12,100,102].

Сочетание аналоговых и цифровых методов, приводит к успешным и прогнозируемым результатам лечения, что в конечном итоге позволяет избежать неудовлетворенности пациентов оказанной стоматологической услугой [113,2].

Однако методика создания трехмерного прототипа улыбки, основанная на результатах двухмерного планирования дизайна зубов и зубных рядов, а также клинический и экономический аспекты данной технологии остаются мало изученными, что определило цель и задачи настоящего исследования.

Мы считаем заявленную тему актуальной, поскольку экономическая доступность и эффективность современных цифровых методов планирования и лечения стоматологического пациента в частности требуют более глубокого и тщательного изучения для дальнейшего развития современной стоматологии в целом.

Цель:

Повышение эффективности планирования стоматологического лечения путем научного обоснования этапа двухмерного макетирования зубов.

Задачи исследования:

1. изучить современные стоматологические программы для 2D-макетирования дизайна зубов в зоне улыбки и провести сравнительный анализ по следующим характеристикам: время, затраченное на планирование, наличие собственной библиотеки зубов, стоимость;
2. предложить для использования в практической стоматологии методику создания виртуального 3D прототипа будущей улыбки в отечественной программе Avantis3D, с учетом предварительно созданного в той же программе двухмерного варианта планирования дизайна зубов в зоне улыбки;
3. оценить клинико-экономические эффекты этапа стоматологической реабилитации пациента с применением этапа двухмерного макетирования зубов и без него;
4. оценить удовлетворенность пациентов планированием эстетической стоматологической реабилитации с применением этапа 2D-макетирования дизайна зубов в зоне улыбки и без него (традиционного изготовления воскового прототипа).

Научная новизна:

- впервые разработана методика создания виртуального прототипа улыбки методом 3D-макетирования с учетом предварительного 2D-макетирования в отечественной программе Avantis 3D;

- впервые проведен анализ клинико-экономических аспектов применения методики 2D-макетирования дизайна улыбки с пошаговым алгоритмом определения затрат и индекса клинико-экономической эффективности. Доказана высокая клинико-экономическая эффективность данной методики, которая в отличие от классической повышает качество жизни пациента на 4 балла и позволяет сократить финансовые затраты на стоматологическую услугу в 1,6 раз;

- впервые проведена сравнительная оценка удовлетворенности пациентов стоматологической услугой с использованием метода виртуального 2D-макетирования и без него путем анализа мнений, собранных в ходе опроса пациентов по специально разработанным анкетам. Данные анкетирования подтверждают 100% удовлетворенность пациентов оказанным этапом двухмерного планирования дизайна улыбки.

Теоретическая и практическая значимость:

- осуществлена оценка удобства использования врачами – стоматологами компьютерных программ для 2D-планирования дизайна зубов в зоне улыбки;

- разработана методика и даны клинические рекомендации по созданию виртуального 3D прототипа будущей улыбки, с учетом созданного в отечественной программе Avantis 3D двухмерного макета дизайна зубов;

- получены новые данные об удовлетворенности пациентов стоматологической услугой, оказанной с использованием метода виртуального 2D-макетирования улыбки.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Применение программ 2D-планирования дизайна улыбки сокращает время первичной консультации, снижает риск конфликтных

ситуаций в клинической практике и тем самым повышает мотивацию пациентов к дальнейшему стоматологическому лечению.

2. Создание виртуального 3D-прототипа улыбки в отечественной программе Avantis 3D, с учетом первоначально созданного 2D-макета, существенно увеличивает количество пациентов, удовлетворённых оказанным лечением.

3. Использование этапа 2D-макетирования дизайна зубов в зоне улыбки повышает клинико-экономическую эффективность работы стоматологического лечебного учреждения в целом.

Методология и методы исследования.

Данная научная работа представляет собой комплексное исследование, выполненное в соответствии с принципами доказательной медицины и включающее в себя клинические, диагностические, статистические и экономические методы изучения.

Для реализации поставленных задач был разработан дизайн диссертационной работы, согласно которому определены материал и объекты исследования, методы оценки клинико-экономической эффективности использования 2D-планирования дизайна улыбки как этапа, предшествующего созданию 3D-прототипа дизайна улыбки, и удовлетворенности пациентов результатом комплексной стоматологической услуги.

В рамках диссертационного исследования проведен анализ источников научной литературы в мировых и отечественных электронных базах за период с 2019 по 2023 годы.

Для проведения клинического исследования, было обследовано 96 пациентов, обратившихся в стоматологические клиники с целью изготовления эстетических керамических реставраций. В соответствие с критериями включения, не включения и исключения из них было выбрано и рандомизированно разделено на 2 равные группы 60 человек.

Пациентам основной группы проводили первичную консультацию с использованием на первом этапе технологии 2D-планирования дизайна улыбки. Пациентам контрольной группы планирование эстетических реставраций осуществляли аналоговым методом, при помощи воскового моделирования. По окончании оказания услуги, оценивали удовлетворенность пациентов оказанной консультацией.

Поиск и сравнение известных программ для 2D-планирования дизайна улыбки осуществлялся по следующим характеристикам: время, затраченное на 2D-планирование, наличие собственной библиотеки зубов, стоимость.

Диссертационная работа выполнена в соответствии с принципами и правилами доказательной медицины.

Внедрение результатов исследования.

Результаты исследования используются в учебном процессе на кафедре ортопедической стоматологии Медицинского института Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»; внедрены в лечебный процесс в клинико-диагностических центрах, клинических базах Медицинского института Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»; в Центре цифровой стоматологии «МАРТИ», в сети стоматологических клиник «Доктор Мартин».

Личное участие автора:

Автор проанализировал источники научной литературы по оценке функциональных возможностей 2D-программ планирования дизайна улыбки в мировых и отечественных электронных базах за период с 2019 по 2023 годы.

Автор обследовал 96 человек обоих полов, из них 30 пациентам провел 2D-макетирование дизайна улыбки по разработанной методике, и 30 пациентам осуществил изготовление воскового прототипа реставрации по традиционной методике.

Автор провел опрос врачей-стоматологов-ортопедов и пациентов по специально разработанным анкетам. По результатам анкетирования автор получил адекватную оценку удовлетворенности пациентов стоматологической услугой с использованием этапа 2D-планирования и без него.

Автор самостоятельно проводил все виды исследований, сбор информации, статическую обработку клинико-экономических данных.

Публикации по теме диссертационной работы автором подготовлены самостоятельно.

Публикации по теме диссертации:

По результатам диссертационной работы опубликовано 7 научных работ, из них 4 в журналах, рекомендованных перечнем РУДН/ВАК, три работы – в сборнике конференций.

Апробация работы.

Основные положения диссертации изложены и обсуждены на Девятой международной научно-практической конференции на иностранных языках «Современная парадигма научного знания: актуальность и перспективы» РУДН, 2021 г., Москва; на межвузовской конференции «Актуальные вопросы стоматологии» 31 марта 2022 г., Москва.

Апробация проведена на межкафедральном совещании кафедры ортопедической стоматологии, стоматологии ФНМО и института цифровой стоматологии Медицинского института Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», протокол № 0300–40 – 04/12 от 27.06.2023.

Работа апробирована, одобрена и рекомендована к защите.

Структура и объем диссертации:

диссертация изложена на 107 страницах машинописного текста, состоит из «Введения», главы «Обзор литературы», главы «Материалы и методы исследования», главы «Результаты собственных исследований и обсуждения

результатов», «Заключения», «Выводы», «Практические рекомендации»; списка литературы, включающего 168 источников, из них русскоязычных – 78, иностранных – 92. Диссертация иллюстрирована 15 таблицами, 18 рисунками.

ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Введение

Вопросы эстетического и функционального восстановления зубов веками не теряют своей актуальности.

Существуют различные точки зрения на эстетические критерии улыбки. Так, например, проф. Лебеденко И. Ю. и проф. Каливраджиян Э. С. полагают, что эстетика – это сочетание критериев красивой улыбки и пропорциональности лица [41]. В среде учёных есть также мнение, что критерий эстетики – принцип «золотого сечения» [113,117,121], а по данным Jafri Z., один из эстетических критериев красивой улыбки – соотношение между линией зрачков, линией, проходящей через углы рта и линией, проходящей по режущему краю резцов верхней челюсти [120]. Доктор с мировым именем Мауро Фрадеани (Италия) считает, что эстетические и функциональные критерии улыбки включают анализ нижней трети лица и зубов.

Ещё ряд учёных называют эстетическими критериями улыбки линию, проходящую через середину лица, а также линию, проходящую через апроксимальные контакты фронтальной группы зубов [121,122]. Другие исследователи к критериям красивой улыбки относят такое соотношение черт лица, когда контур верхней губы проходит по фронтальной группе зубов через десневой край, нижняя губа касается передних зубов верхней челюсти, а именно их режущих краев, уголки рта направлены вверх. [22,23,33,35,70].

Обобщая многочисленные мнения учёных, можно утверждать, что эстетика улыбки – это не только зубы, но еще и мягкие ткани полости рта (десна, уздечки, щечные тяжи) и лица (анатомия верхней и нижней губы, выраженность подбородочной и носогубной складки и др.). Гармоничное соотношение критериев этих составляющих и будет залогом красивой улыбки.

По данным исследования Anderson Barbosa de Almeida, Isabel Cristina Gonçalves Leite, Camilo Aquino Melgaço, Leandro Silva Marques, довольно большая группа пациентов (19,4%) не имеют эстетически удовлетворяющей их улыбки из-за своего низкого экономического статуса. Женщины более критично относятся к деформациям зубным рядов, 17,8% женщин не удовлетворены улыбкой, в сравнении с 11,6% – мужчин [84].

В ситуациях, когда проведенное стоматологическое вмешательство не оправдало ожиданий пациентов, между пациентом и врачом (а нередко – и руководством лечебного учреждения) возникают конфликты [117]. Поэтому уже на этапе планирования лечения стоматологу-ортопеду важно понимать, какого результата ожидает пациент. Выстраивание полного взаимопонимания между врачом и пациентом – залог успешного эстетического и функционального результата. На его достижение и направлены наши исследования.

1.1 Компьютерные программы для 2D-планирования дизайна зубов в зоне улыбки

Эстетическая стоматология становится всё более востребованной у пациентов, которым необходим улучшенный дизайн улыбки. И сегодня это уже не только медийные персоны, актеры или политики, но и обычные люди, заинтересованные в своём имидже.

Перед началом эстетического лечения необходимо провести систематический и всесторонний зубочелюстной анализ [161]. В эстетической стоматологии история болезни пациента, клиническое обследование, модели исследований и фотографии предоставляют данные для правильной постановки диагноза и планирования лечения [156,155], однако не содержат всей информации, необходимой для зубо-лицевого анализа без утомительных внутриротовых корректировок. Дентолабиальные параметры меняются в зависимости от динамики губ и зависят как от статичной улыбки, так и от улыбки в движении.

Компьютерные программы планирования дизайна улыбки включают технологии 2D- и 3D-моделирования и могут использоваться не только в качестве инструментов для создания макетов, но и для диагностики, демонстрации пациенту плана лечения, коммуникации с зубным техником, что в совокупности повышает успех окончательного результата [159,160].

При выборе программы цифрового стоматологического планирования лечения важными факторами являются: простота использования, возможность оформления виртуальной истории болезни, экономия времени, систематический цифровой рабочий процесс, стоимость программного обеспечения, а также совместимость программы с CAD / CAM системами [138].

Использование программ для 2D-макетирования дизайна зубов в зоне улыбки позволяет наиболее достоверно смоделировать будущую эстетическую реабилитацию, повышая тем самым доверие пациента к врачу [101,106]. Уже разработано и используется множество компьютерных программ для 2D-планирования дизайна зубов в зоне улыбки, способных в полной мере помочь специалистам создавать двухмерное планирование эстетической реабилитации.

Компьютерная визуализация дизайна улыбки (Digital smile design) помогает планировать форму и размер таких ортопедических реставраций, которые после их материализации станут не только функционально надежными, но и эстетически гармоничными [115,129]. Программа Digital Smile Design имеется в свободном доступе, нет необходимости покупать специальное программное обеспечение, поэтому Digital Smile Design сегодня остается наиболее востребованным у специалистов инструментом [8].

Также (по данным Zeba Jafria, Nafis Ahmadb, Madhuri Sawaia, Nishat Sultana, Ashu Bhardwaja) стоматологами-ортопедами активно используются следующие программы: Photoshop CS6 (Adobe Systems Incorporated), Microsoft PowerPoint (Microsoft Office, Microsoft, Redmond, Washington, USA), Smile Designer Pro (SDP) (Tasty Tech Ltd), Aaesthetic Digital Smile Design (ADSD - Dr.

Valerio Bini), Cerec SW 4.2 (Sirona Dental Systems Inc.), Planmeca Romexis Smile Design (PRSD) (Planmeca Romexis®), VisagiSMile (Web Motion LTD), DSD App by Coachman (DSD App LLC), Keynote (iWork, Apple, Cupertino, California, USA), Guided Positioning System (GPS), DSS (EG Solution), Nemo DSD (3D), Exocad Dental CAD [138].

Существуют и другие программы, такие как 3Shape (модуль Smile Design), ISmileStudio.

Приложения DSD, Planmeca Romexis Smile Design и Cerec SW 4.2 могут выполнять ещё и трехмерный анализ, кроме того, Cerec SW 4.2 и PRSD могут использоваться совместно с CAD / CAM системами. Технологии DSD и Smile Designer Pro доступны также в виде приложений для мобильных телефонов [82,139].

Однако в ходе принятия решения о том, какая программа планирования применима к отдельным клиническим случаям, следует также учитывать и другие функции программ. Не все доступные сегодня программы макетирования дизайна улыбки обеспечивают одинаковую компетенцию для всестороннего анализа зубочелюстных эстетических параметров.

В отличие от большинства специализированных программ для создания цифрового дизайна улыбки, относительно полный анализ обеспечивают Photoshop CS6 и Keynote.

Хотя Photoshop и Keynote не создавались как программы для планирования дизайна зубов в зоне улыбки, тем не менее, они определяют, измеряют и изменяют наибольшее количество зубочелюстных эстетических параметров. Эти программы соответствуют критериям анализа лица, следовательно, их можно использовать для оценки сложных случаев, которые требуют лечения, выходящего за рамки одних только реставраций, и в которых рассматривается возможность ортодонтического или хирургического вмешательства [138]. В зарубежных публикациях подробно разобраны случаи сочетания планирования ортодонтического и ортопедического лечения.

Некоторые авторы представляют данную методику как комплексное планирование дизайна зубов зоне улыбки [35,41].

Ряд авторов, применив Photoshop для создания дизайна улыбки, определили основные функции, которые будут использоваться в процессе диагностики [95,100]. Сюда входят редактируемые зубные сетки, разделение областей наблюдения, методы измерения, рекомендации по диагностической восковой модели и прогнозированию окончательной реставрации; определение эстетических критериев и получение необходимых измерений [102,103].

Photoshop и Keynote могут также применяться для создания и демонстрации пациентам предлагаемого стоматологического ортопедического лечения [93,94]. Главный их недостаток в том, что для использования функции программного обеспечения в процессе моделирования улыбки, стоматологу требуется умеренная или продвинутая степень обучения.

Относительно небольшого пользовательского опыта врача достаточно для работы в программе Aaesthetic Digital Smile Design, рабочий интерфейс этой программы подходит для клинического планирования, однако функции анализа профиля лица ограничены. [18].

Основные недостатки программ Cerec SW 4.2, SDP, PRSD и VisagiSMile были обнаружены при анализе эстетических параметров лица, которые в основном используются для калибровки изображения в этих программах. Параметры оценки лицевых признаков ограничены, а параметры профиля лица были только частично включены в Cerec SW 4.2, в остальных программах отсутствуют. Кроме того, некоторые из них не изменяют тонкие анатомические особенности, что может привести к неточному цифровому моделированию улыбки. [100].

Программы Cerec SW 4.2, ADSD, DSD App, SDP, PRSD и VisagiSMile включают в себя множество функций для стоматологической и зубодесневой оценки и планирования. Они основаны на серии интегрированных зубных

сеток, которые накладываются на зубы пациента. Пользователь управляет окончательным дизайном путем прямой регулировки и изменения размера, формы и оттенка зуба. Приложение DSD и SDP имеют интерфейсы для мобильных телефонов, которые позволяют напрямую загружать изображения и переносить их [101].

Создание трехмерного дизайна улыбки возможно с помощью программ и технологий DSD, PRSD и Cerec SW 4.2. Кроме того, Cerec SW 4.2 и PRSD можно использовать вместе с CAD/CAM-системами для создания временных и окончательных реставраций, которые воспроизводят созданный дизайн зубов. Технология DSD также интегрируется CAD/CAM-системами для создания 3D-дизайна улыбки [102].

Член Бразильской Академии Эстетической стоматологии, д.м.н. Coachman С. совместно с д.м.н. Calamita М., описали технологию DSD как многоцелевой концептуальный инструмент, который включает инструменты диагностического анализа, улучшает коммуникацию и повышает предсказуемость лечения; позволяет проводить тщательный анализ лицевых и стоматологических особенностей пациента, используя фотографические методы и диагностические оптические слепки [101].

Для работы с DSD 2D достаточно иметь на компьютере одну из программ для создания презентации – Power point или Keynote, а также 2D библиотеку зубов и графическую линейку, созданные разработчиком Кристианом Коучманом. Возможно также использование и сторонних шаблонов зубов.

Для создания идеального двухмерного дизайна улыбки необходимо провести грамотный анализ пропорций зубов и соотношения пришеечных областей с зубодесневой линией, определить линию горизонта, межзрачковую линию. Проводить данные измерения можно самостоятельно, а можно использовать готовые шаблоны [11]. Программное обеспечение 3Shape имеет встроенный модуль дизайна зубов в зоне улыбки. При наличии

внутриротового 3D –сканера мы можем в течение нескольких минут создать цифровой дизайн улыбки и продемонстрировать его пациенту.

Цифровой дизайн улыбки можно использовать для изготовления и примерки макета (Mock Up) будущих реставраций в полости рта пациента. При запуске сканера 3Shape появляется диалоговое окно, в котором необходимо выбрать нужные команды. В случае создания дизайна зубов в зоне улыбки используется модуль «Дизайн улыбки» (важно, чтобы изображения 3D-сканов зубов верхней и нижней челюстей были четкими). Наличие небольших поднатурений не является критичным, так как программа автоматически их нивелирует [150,168].

В виртуальную учетную запись пациента загружается неограниченное количество фотографий. При создании дизайна зубов в зоне улыбки в программе используются портретная фотография с широкой улыбкой и портретная фотография с губными ретракторами. Затем определяются эстетические ориентиры. Очень важен процесс совмещения двух фотографий пациента. Для этого на фотографиях намечаются две точки на латеральных резцах или клыках. Время, затраченное на 2D-планирование дизайна улыбки, составляет 10–15 минут. Стоимость программы 3Shape 6000 у.е. [12,168].

Многие компании предлагают своим клиентам облачные решения для ведения базы данных и создания виртуальных моделей дизайна зубов. Один из таких сервисов – SmileCloud (SmileCloud, США) – предлагает пользователям по ежемесячной подписке удобный функционал по ведению базы данных пациентов, хранению информации и качественному моделированию дизайна зубов в зоне улыбки. Врач создает на портале свой личный кабинет, регистрирует карты пациентов. В карту можно добавить следующие данные: портретные и внутриротовые фотографии, рентгенологические исследования, 3D сканы зубов и зубных рядов, историю болезни. Так как портал является облачным хранилищем данных, то можно из любой точки мира получить доступ к информации о данных пациента.

Для начала работы в программе SmileCloud достаточно загрузить две фотографии – портретное фото с широкой улыбкой и макрофотографию зубов верхней челюсти с использованием контрастеров. Далее определяются эстетические ориентиры, линия улыбки и осуществляется сопоставление фотографий. Время, затраченное на 2D-планирование дизайна зубов в зоне улыбки, и зубных рядов составляет 10 минут. Облачный сервис SmileCloud имеет месячную подписку по цене 20\$. В данную стоимость входит 120 кейсов [5,167].

Использование для эстетической реабилитации пациентов цифрового программного обеспечения, такого как DSS (EG Solution), имеет следующие преимущества: позволяет быстро и эффективно провести анализ улыбки, активно вовлекая пациента в разработку дизайна окончательных реставраций; упрощает обычные лабораторные процедуры (например, восковое моделирование) за счет большого выбора виртуальных библиотек, которые можно совмещать непосредственно на изображении лица пациента; служит эффективным инструментом для предварительной визуализации 2D-плана лечения. Данная программа имеет возможность изготовить примерочные реставрации методом фрезерования и оценить их функциональное и эстетическое состояние в полости рта пациента [100].

Актуальность цифровых методик в стоматологии дает толчок к развитию специализированных программ планирования дизайна улыбки. На стоматологическом рынке стали чаще появляться компьютерные программы комфортные в использовании, как для врачей, так и для пациентов. Однако несмотря на многочисленное разнообразие программ для 2D-планирования дизайна улыбки, на российском стоматологическом рынке доступны только: Digital Smile Design (DSD, Бразилия), SmileCloud (США), 3Shape (Дания), Exocad Dental CAD (Германия), Planmeca Romexis Smile Design (PRSD) (Planmeca Romexis®, Финляндия).

ISmileStudio в настоящее время для скачивания не доступна.

В программах Exocad Dental CAD и Planmeca Romexis Smile Design двухмерное планирование возможно только после загрузки сканов челюстей, поэтому для последующего анализа нами были выбраны программы Digital Smile Design (DSD, Бразилия), 3Shape (Дания) и SmileCloud (США).

Инструменты цифрового дизайна улыбки полезны любой стоматологической специальности, связанной с эстетикой лица и зубов: восстановительная стоматология (Коучман и Паравина, 2016), пародонтология (Ариас и др., 2015), ортодонтия (Леврини и др., 2015), протезирование (Pozzi et al., 2018) и хирургия полости рта (Rojas Vizcaya, 2017).

1.2 2D-планирование эстетических ортопедических реставраций

За два десятилетия технология создания дизайна улыбки постепенно эволюционировала от физического аналога к цифровому варианту, совершив переход от 2D к 3D режиму [138]. Методы рисования на распечатанных фотографиях пациента эволюционировали в создание цифрового рисунка в программных обеспечениях цифрового дизайна [145]. Цифровые данные с легкостью поддаются редактированию, а встроенные инструменты для моделирования позволяют достигать максимального эстетического результата с учетом потребности пациентов. [100,159].

Одной из первых статей, посвященных цифровому анализу и дизайну улыбки, была опубликованная в 2002 году Акерманом информация, демонстрирующая динамический анализ улыбки с помощью видеосъемки.

Первый протокол цифрового моделирования улыбки, включающий себя серии портретных, внеротовых и внутриротовых фотографий был разработан в 2008 г. [100,139]. Объединение двухмерных фотографий с 3D цифровыми моделями позволило перейти в полностью цифровой формат для проверки и разработки эстетических параметров в трехмерном пространстве [79,87,98].

В исследовании, проведенном Габриэле Червино с целью оценить эффективность методов цифрового дизайна улыбки и понять, вносит ли этот

метод какие-либо улучшения в комфорт пациентов и их лечение, было проанализировано 24 статьи, опубликованных до 2018 года. При этом учитывались «коммуникативная» полезность программного обеспечения, терапевтическое планирование, а также эстетическая и функциональная реабилитация пациентов.

На основании всех статей, представленных в литературе о цифровом дизайне улыбки, авторы приходят к выводу, что этот инструмент предоставляет важную информацию врачу и пациенту [3,113]. Пациенты могут видеть результат лечения еще до того, как оно начнется, и это также может иметь важные медико-правовые функции.

После окончательного моделирования зубов и зубных рядов, будущий дизайн улыбки может быть представлен пациенту в цифровой форме, чтобы получить комментарии и обратную связь. Одобренный дизайн улыбки можно использовать для создания физического макета, который будет оценен уже в полости рта пациента [58]. В период оценки макет позволит не только визуализировать форму, интегрированную в десну, губы, лицо, но и фонетику. [39,104]. Пациент будет иметь возможность высказать свое мнение и одобрить окончательную форму новой улыбки до того, как стоматолог выполнит необратимые инвазивные процедуры.

Этап 2D-планирования дизайна улыбки выполняется с помощью цифрового оборудования, уже распространенного в современной стоматологической практике, например компьютера с одним из встроенных программных обеспечений для создания презентаций, цифровой зеркальной камеры или даже смартфона. Дополнительными инструментами для полного цифрового протокола работы являются интраоральный 3D сканер (для получения оптического слепка), 3D-принтер и САМ-системы [59,81].

Точная и правильная фотографическая документация – важный элемент создания цифровой визуализации, как основа для предварительного компьютерного анализа лица и зубов. На фотографиях фиксируются изменения, и создается дизайн лечения, а для интеграции динамического

анализа зубов, десен, губ и лица во время улыбки, смеха и разговора в конечный результат, требуется видеодокументация [138].

Планирование формы и размера зубов в цифровом формате предполагает участие пациентов и приводит к созданию дизайна улыбки в соответствии с их индивидуальными потребностями и желаниями, которые дополняют морфо-психологические характеристики и связаны с эмоциональным уровнем. Это повышает уверенность пациентов в процессе лечения и улучшает восприятие конечного результата [100,136,137].

Основная цель этапа 2D-планирования дизайна улыбки – упростить коммуникацию, передачу ключевой информации с лица пациента на рабочую модель и на окончательную реставрацию.

Этап 2D-планирования позволяет обеспечить связь между врачом-стоматологом, зубным техником и пациентом – возникает команда. Члены команды могут выявить и выделить несоответствия в морфологии мягких или твердых тканей, обсуждая с помощью высококачественных изображений на экране компьютера наилучшие возможные решения [15,17].

Презентацию 2D-визуализации дизайна зубов в зоне улыбки лучше проводить на первой стоматологической консультации [6]. Для этого, в зависимости от компьютерной программы, необходимо иметь лишь две или три фотографии: портретную с широкой улыбкой, макрофотографию зубов верхней челюсти, макрофотографию пациента с широкой улыбкой [8,46,124].

С помощью цифровых линеек, рисунков и контрольных линий можно легко сравнивать фотографии до и после обработки [106]. Это не только улучшает коммуникацию между врачом и пациентом, но и между членами междисциплинарной команды и зубными техниками. Все члены команды, находясь в разных местах, в любое время, когда им необходимо, могут получить доступ к этой информации, чтобы просмотреть, изменить или добавить компоненты на этапах диагностики и лечения [88]. Такие возможности улучшают междисциплинарное планирование лечения, повышают прозрачность совместной деятельности, укрепляют командную

работу. Зубной техник также получает обратную связь об ожиданиях пациентов в отношении формы, расположения и цвета зубов, и может внести любые необходимые изменения. При традиционных методах изготовления ортопедических конструкций зубной техник реализует дизайн улыбки с помощью реставрационной восковой модели. Он создает формы и конструкции в соответствии с ограниченной информацией, следуя инструкциям и рекомендациям, предоставленным стоматологом в письменной форме или устно. Во многих случаях технику не дается достаточно информации, чтобы максимально использовать свои, и упускается возможность создания реставрации, которая действительно удовлетворит пациента [100,30,31].

Методы цифрового дизайна улыбки позволяют презентовать план лечения эффективно и понятно для пациента, позволяя визуализировать и лучше понимать совокупность нескольких факторов, связанных с существующими стоматологическими проблемами [55]. Визуализация стоматологических проблем становится более эффективным и динамичным для пациентов, поскольку они отображаются на их собственных фотографиях и повышает понимание, доверие и принятие предложенного плана лечения [36,53,59]. Врач может описать серьезность случая, представить стратегии лечения, обсудить прогноз и дать рекомендации по достижению оптимального результата. Эти данные можно также использовать в судебно-медицинских целях, регистрируя достигнутые улучшения и причины каждого из решений, сделанные во время лечения [116].

Постоянная многоэтапная сверка пожеланий пациента, медицинских протоколов и технических возможностей ортопедии повышает качество конечного результата [97].

Создание презентации о проведенном лечении формирует личное портфолио клинических случаев, которым специалист может поделиться с коллегами, а наиболее интересные случаи в дальнейшем преобразовать в слайд-шоу своей работы [61].

1.3 Оценка качества жизни и удовлетворенности, оказанным лечением стоматологических пациентов (анализ известных анкет)

В современном обществе внешнему виду личности уделяется особое внимание, и в этой связи возрастает роль стоматологического статуса. Это подтверждают результаты социального исследования, проведенного «British Dental Journal». В категориях «внешний вид», «внутренний комфорт», «зависимость здоровья зубов от диетического выбора», «качество жизни» большинство респондентов (66%) отметили здоровые зубы и красивую улыбку в качестве основных критериев оценки внешнего вида. По мнению респондентов, в понятие «качество жизни» входит внутренний комфорт, отсутствие болевых раздражителей, высокие требования к эстетике лица и состоянию зубных рядов [130].

Оценка качества жизни подразумевает всестороннее благополучие человека и является важным критерием практической медицины. [9,10].

Для оценки качества жизни пациента стоматологическим лечением используют различные опросники: гериатрический индекс здоровья полости рта — Geriatric Oral Health Assessment Index (GOHAI), оценка важности зубного ряда — Dental Impact Profile (DIP), оценка важности стоматологического здоровья — Oral Health Impact Profile (OHIP), взаимосвязь стоматологического здоровья и качества жизни - Oral Health-Related Quality of Life (OHQOL), влияние стоматологического здоровья на повседневную жизнь — Dental Impact on Daily Living (DIDL) [27,60]. Далее рассмотрим эти опросники подробнее.

Один из наиболее широко используемых инструментов для измерения OHRQoL – профиль воздействия на здоровье полости рта (OHIP) и его сокращенная версия (OHIP-14). OHIP был разработан для изучения воздействия проблем полости рта на повседневную жизнь человека, особенно среди пожилых людей [123].

На сегодняшний день существуют специальные программы для анкетирования пациентов. Одна из таких разработок была создана Тихоновым

В. Э. и Митиным Н. Е. – программа «Профиль влияния стоматологического здоровья (ОНIP-14–Oral Health Impact Profile). Программа предназначена для проведения анкетного опроса пациентов о качестве жизни и зависимости от состояния стоматологического здоровья. Функциональные возможности: оценка психосоматического состояния пациентов на различных этапах ортопедического лечения, реабилитация при обращении в стоматологию, лечение, сохранение результатов в базе данных. ОС: Windows XP / Vista / 7/8 с установленной .NET Framework4 и выше [50,60 ,65,66 ,66]

Качество жизни, связанное со здоровьем полости рта, измеряется с помощью анкеты ОНIP-14, которая включает 14 пунктов, охватывающих семь параметров: функциональные ограничения (проблемы с произношением слов и изменение вкуса), физическая боль (болезненная боль во рту и дискомфорт, когда прием пищи), психологический дискомфорт (неловкость и напряжение), физическая инвалидность (неудовлетворительная диета и прерывание приема пищи), психологическая инвалидность (трудности с расслаблением и чувство неловкости), социальная инвалидность (раздражительность и трудности с выполнением повседневных задач) и инвалидность (невозможность жить, меньше удовлетворение и неспособность функционировать) [130].

В 1996 году Kressin N. был разработан опросник «Oral Health-Related Quality of Life» (ОНQOL), который включает в себя вопросы на тему из повседневной жизни, социальной активности и функцию речи. Ответы на вопросы представлены от «Все время» до «Никогда» [158]. Первые 40 вопросов оценивали условия труда стоматологических пациентов, следующие 15 – изучали взаимосвязь между стоматологическим здоровьем и качеством жизни. Окончательная анкета состояла из 9 вопросов, описывающих взаимосвязь между характером пищевого потребления и качеством жизни [72].

Dental Impact on Daily Living (DIDL) - «Влияние стоматологического здоровья на повседневную жизнь». DIDL был разработан Лео и Шейхам в 1996 году. Анкета включала такие вопросы, как внешний вид, боль, комфорт,

ограничения в еде и общая работоспособность. Инструмент DIDL различает различные субъективные воздействия для разных групп, а также подтверждает, что существуют разные субъективные воздействия для разных социальных классов и полов [154].

Индекс оценки гериатрического здоровья полости рта (GOHAI) был разработан и утвержден в 1990 году. General (Geriatric) Oral Health Assessment Index (GOHAI) - «Гериатрический общий индекс здоровья полости рта». Анкета состояла из 12 вопросов по следующим темам: функция жевания, функция речи, социальное поведение, внешняя красота, боль, дискомфорт, уверенность в себе. Пример вопроса: «Как часто вы ограничиваете себя в том или ином продукте из-за проблем с зубами или зубными протезами?» Есть 6 вариантов ответа от «всегда» до «никогда». [37].

«The Dental Impact Profile» (DIP) — это субъективный способ измерения воздействия на здоровье зубов, который можно использовать в качестве индикатора того, насколько важны зубы для человека. Ожидается, что метод этого опроса будет зависеть от характеристик респондентов и будет отражать ценности и опыт различных культурных, этнических и расовых групп. Этот метод можно определить как метод определения влияния особенностей культуры на здоровье органов и тканей полости рта. Анкета состояла из 25 вопросов по следующим темам: эстетическое совершенствование, жевательная функция, речь, уверенность в себе, личное благополучие, социальное поведение, общение [63].

Для оценки удовлетворенности пациента, оказанным стоматологическим лечением Апресяном С. В. был разработан опросник, который включает в себя следующие вопросы:

- ✓ Соответствовали ли у Вас ожидания полученным результатам?
- ✓ Совпадала ли форма, цвет и положение зубов в зубном ряду, согласованные на начальном этапе?
- ✓ Было ли у Вас достаточно времени для принятия решения о дизайне улыбки?

- ✓ Врач принял Вас в установленное по записи время?
- ✓ Вы удовлетворены отношением врача к Вам?
- ✓ Перед обращением в организацию Вы, обращались к информации, размещенной на сайте медицинской организации?
- ✓ Вы удовлетворены комфортностью условий предоставления услуг в данной клинике?
- ✓ Испытывали ли Вы, какой-либо дискомфорт при проведении манипуляции в полости рта
- ✓ Оказание услуги требовало однократного приема?
- ✓ В целом Вы, удовлетворены условиям оказания услуг в данной клинике?
- ✓ При обращении в медицинскую организацию проводилось ли рентгенологическое исследование? [11]

1.4 Оценка клинико-экономической эффективности в стоматологической практике

Вопросы экономической доступности и эффективности современных цифровых технологий при планировании и оказании стоматологической помощи пациентам остаются недостаточно изученными в практическом здравоохранении [42].

В настоящее время большее значение имеет стоимость лечения, которая зависит ряда факторов. В связи с этим осуществляется выборочный отбор плана лечения пациентами не только в соответствии с их требованиями, но и с учетом клинических и альтернативных возможностей [45].

Одной из проблем повышения эффективности оказанной стоматологической услуги является расчет стоимости, иными словами разработка тарифной политики [28,62].

К.э.н., Романова Е. В. считает целесообразным при выборе рациональной технологии медицинского обслуживания опираться на центры

ответственности в стоматологической клинике и в качестве базисного метода использовать соотношение параметров «затраты» и «эффективность» [56].

К.социол.н., Чернышева Т. К. рекомендует формировать себестоимость услуг стоматологической клиники на основе метода минимизации затрат при сопоставлении разных форм и условий применения одной и той же медицинской технологии, результаты оценки эффективности представлять в форме абсолютной разницы в затратах альтернативных технологий[75].

Многие ученые – Алексеева Н. Ю., Апресян С. В., Гайдаров Г.М., Забаева М.Н., Конарев А.В., Леонтьев В.К., Ломакина Е. А., Малый А.Ю., Степанов А.Г. и др. – считают необходимым использовать в практической стоматологии комбинацию методов для большей достоверности результатов выбора лучшей медицинской технологии. Системный, факторный, комплексный и иные методы оценки, как правило, обеспечивают наиболее точные результаты и минимальную погрешность в расчетах, но требует дополнительных знаний и усердия[10,45,51].

По мнению ученых Вагнера В. Д., Булычева А. Г. основными характеристиками качества стоматологической помощи, являются ее безопасность, клиническая и экономическая эффективность, своевременность оказания ее при участии пациента [20].

При всем многообразии подходов к решению исследуемого вопроса основополагающим методом остается методологический механизм отраслевого уровня. В целях унификации и избегания разночтений Приказом Минздрава РФ от 27.05.2002 N 163 утвержден отраслевой стандарт «Клинико-экономические исследования. Общие положения», в котором изложена методология сравнительной оценки качества двух и более методов профилактики, диагностики, лечения на основе комплексного взаимосвязанного учета результатов медицинского вмешательства и затрат на его выполнение.

Методология рекомендует использовать в стоматологической практике следующие методы анализа: затраты-эффективность, минимизации затрат,

затраты-полезность (утилитарность), затраты – выгода [166]. Выбор метода, наиболее подходящего для той или иной ситуации, представляет собой сложный процесс, не подлежащий формализации, и сделать этот выбор может только конкретный исполнитель медицинского обслуживания – исследователь, ученый, практик.

На основе анализа возможных способов управления конкурентоспособностью предлагаются три основных механизма: дифференциация, специализация и клиентоориентированность. Дифференциация на основе USP решает проблему согласования опасений пациента с возможностями клиники. Специализация позволяет оптимизировать минимальный перечень услуг и требуемых вложений. Один из новых способов специализироваться без потери клиентской базы — это сетевой метод развития бизнеса. Клиентоориентированность за счет набора преимуществ, пяти вариантов обслуживания: физический комфорт, психологический комфорт, алгоритм взаимодействия с пациентом, информационная поддержка и использование цифровых технологий. В работе подробно раскрывается содержание каждого из пяти вариантов и способ его реализации, что позволяет по-новому спроектировать основные процессы конкурентоспособной стоматологической клиники [64].

Как экономическая система, маркетинг в стоматологической индустрии включает изучение спроса и предложения, ориентацию производства стоматологических продуктов на их удовлетворение и ориентацию на производимые стоматологические продукты. Это целенаправленное активное влияние на рынок стоматологических товаров и услуг.

Маркетинг в стоматологии — это экономическая деятельность, направленная на удовлетворение спроса и предложения пациента и стоматолога, производителя стоматологической продукции и стоматологического учреждения путем обмена соответствующими товарами и услугами. Маркетинг - важная часть работы любой клиники, но ждать чудес быстро не стоит. Стоматология — это отрасль, в которой успех, как нигде,

зависит от человеческого фактора, а точнее от личностей сотрудников клиники и никакой маркетинговый успех не спасет клинику при некачественной помощи [16,54].

Анализ «затраты — эффективность» — сравнительная оценка результатов и затрат двух и более медицинских технологий, эффективность которых различна. Эффективность оценивается с точки зрения результатов, отражающих течение заболевания например: суррогатные точки - симптомы заболевания, лабораторные показатели и т. д.; конечные точки - клинические необратимые состояния: легкие (ампутация, хроническая органная недостаточность, инфаркт миокарда, инсульт) и тяжелые, связанные со смертью (продолжительность жизни, частота летальных исходов из-за сердечно-сосудистых заболеваний). Для всех проанализированных медицинских технологий должны использоваться одни и те же показатели производительности и стоимости, а также должны использоваться эффективность и стоимость всех проанализированных медицинских технологий [166].

Анализ «минимизация затрат» - вариант исследования затрат и выгод, который сравнивает и оценивает медицинские технологии с одинаковой эффективностью и безопасностью, но с разными затратами. При проведении сравнительных исследований различных форм или условий использования лекарственного средства или медицинской технологии рекомендуется применять анализ минимизации затрат. В некоторых случаях использование этого вида анализа и сравнения различных медицинских методик не является существенным с точки зрения эффективности, что допускается [2,75].

Анализ «затраты — полезность (утилитарность)» — вариант исследования «рентабельность», в котором результаты использования медицинской техники оцениваются с точки зрения «полезности» с точки зрения потребителя медицинской помощи (как правило, с точки зрения качества жизнь). Обязательное требование: использование одинаковых

показателей эффективности, например, методика оценки качества жизни и стоимости для всех анализируемых медицинских технологий [166,56,73].

Анализ «затраты — выгода (польза)» — вариант анализа рентабельности, в котором результат (эффективность), выраженный в денежном выражении, можно сравнить с экономической эффективностью различных административных медицинских технологий [166].

Под клиническим эффектом понимается результат лечения. Применительно к стоматологической практике наиболее реальным для оцифровки, расчета и оценки являются прямые эффекты (гигиенический индекс пациента ОНI-S, пародонтальный индекс РМА, ОНIP-14) [9,13].

Методы оценки клинико-экономической эффективности будут подробнее рассмотрены во второй главе диссертации «Материал и методы исследования».

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материал и методы исследования компьютерных программ для создания 2D дизайна улыбки

Проведен информационный поиск в базах данных PubMed, Elibrary, интернет– источников, начиная с 2019 года для изучения программ для создания двухмерного дизайна улыбки. Поиск статей осуществлялся по следующим ключевым словам: 2D планирование, дизайн улыбки, 2D planning, DSD, digital smile design, mock – up.

Проанализировано 325 публикаций из них 166 зарубежных источников, 159 русскоязычных публикаций, интернет информационных источников, анализ которых позволил выделить следующие 2D программы: Digital Smile Design (DSD, Бразилия), 3Shape (3Shape, Дания), SmileCloud (SmileCloud США).

Сравнение программ производили по трём параметрам с последующим ранжированием и балльной оценкой: время, затраченное на планирование; наличие библиотеки зубов, цена программы. Время, затраченное на планирование дизайна улыбки, учитывали с помощью методики хронометрирования путем изучения затрат времени с помощью фиксации и замеров продолжительности выполняемых действий.

За лучший показатель по изучаемому критерию присваивали 1 балл, за второе место – 2 балла, за третье место – 3 балла. По совокупности проводили корреляцию баллов.

Для оценки удобства использования программного обеспечения осуществлялся опрос среди врачей – стоматологов-ортопедов в количестве 12 человек с общим стажем работы более 10 лет (из них 6 – мужского пола, 6 – женского пола), работающие как с аналоговыми методиками лечения, так и с цифровыми. Выбор наиболее комфортного метода создания двухмерного дизайна улыбки определялся путем анкетирования среди уже двух технологий по результатам сравнительного анализа.

Анкета содержала следующие вопросы:

- ✓ Возникли ли у Вас сложности в установке, запуске программы?
- ✓ Возникли ли у Вас сложности в загрузке фотографий пациента в интерфейс программы?
- ✓ Возникли ли у Вас сложности в позиционировании портретной фотографии и нанесении эстетических ориентиров?
- ✓ Возникли ли у Вас сложности в определении линии улыбки?
- ✓ Удовлетворил ли Вас объем цифровой библиотеки зубов?
- ✓ Возникли ли у Вас сложности в позиционировании зубных рядов в программе?
- ✓ Возникли ли у Вас сложности в выборе цвета зубов из цифровой библиотеки?
- ✓ Возникли ли у Вас сложности в выгрузке готового проекта и презентации проекта пациенту?

Вопросы для анкетирования требовали односложного ответа «да» или «нет».

2.2 Материал и методы клинических исследований

Клинические исследования проводились на клинических базах кафедры ортопедической стоматологии Медицинского института Российского университета дружбы народов, в центре цифровой стоматологии «МАРТИ» и сети стоматологических клиник «Доктор Мартин». Предварительно дизайн планируемого исследования был согласован и получил одобрение Комитета по этике Медицинского института РУДН (протокол №27 от 18 марта 2021 года) и представлен на рисунке 1. От всех пациентов было получено информированное добровольное согласие на проведение лечения, а также в дальнейшем его использование в научных целях.

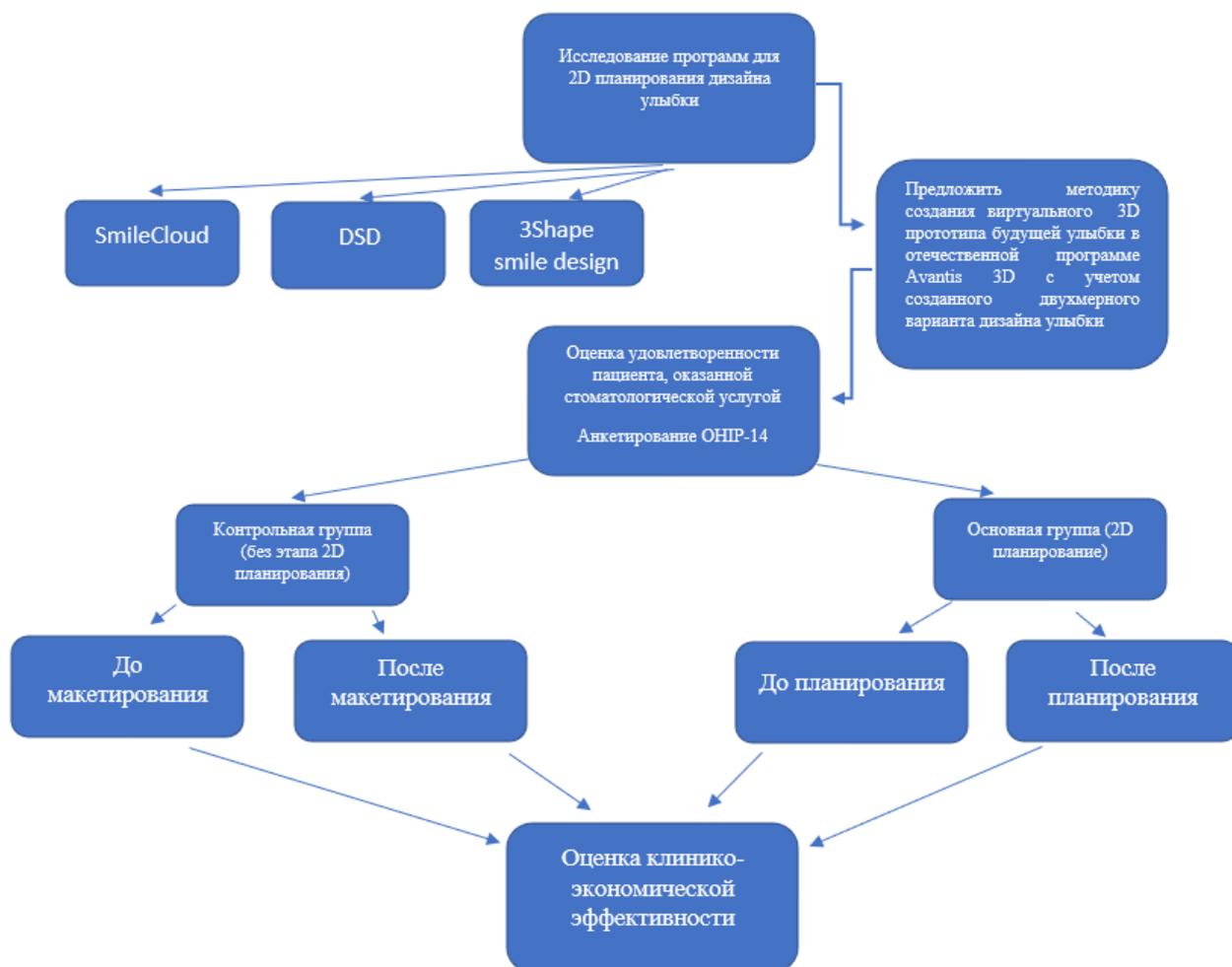


Рисунок 1 – Дизайн исследования

2.2.1 Характеристика исследуемых групп

Всего нами было обследовано 96 пациентов в возрасте от 25 до 35 лет, обратившихся в стоматологическую клинику с целью изготовления эстетических ортопедических реставраций. Из них 42 человека мужского пола, 54 — женского. В соответствии с критериями включения, не включения и исключения из исследования были отобраны 60 человек и разделены случайно на 2 равные группы. В процессе выполнения исследования были рассчитаны фактические параметры показателя ОНП-14. На первом этапе было проведено анкетирование до планирования всем участникам исследования, комплексное стоматологическое обследование, а именно: клиничко-инструментальное обследование (сбор жалоб, анамнеза, внешний осмотр, осмотр полости рта), компьютерную томографию. В обеих группах исследования проводили моделирование дизайна фронтальной группы зубов

верхней челюсти (1.4,1.3,1.2,1.1,2.1,2.2,2.3,2.4). 30 пациентам был изготовлен восковой прототип традиционным способом (получение оттисков с верхней и нижней челюстей, изготовление воскового моделирования зубов техником по фотографии пациента без этапа 2D - планирования), остальным 30 пациентам – с этапом виртуального 2D планирования дизайна улыбки. Изготовление Moscur проводилось прямым методом с использованием материала LuxeTemp (DMG) при традиционном способе перенос воскового прототипа с гипсовой модели с восковой моделировкой зубов, а при виртуальном планировании – с модели, распечатанной при помощи 3D-принтера. С изготовленным прототипом пациенты ходили в течение 3 дней. Далее назначался повторный визит в клинику, проводили анкетирование с использованием опросника OHIP-14, а также оценку удовлетворенности, оказанной стоматологической услугой при помощи опросника валидизированного Апресяном С. В. В своей диссертационной работе. В это же посещение проводили снятие временных реставраций при помощи стоматологического зонда и шпателя.

Критерии включения в исследование:

1. Пациенты обоего пола от 25 до 35 лет;
2. Целостность зубного ряда верхней челюсти;
3. Некариозные поражения эмали передних зубов верхней челюсти, исключая эрозивно-язвенные формы;
4. Отсутствие в анамнезе деструктивных заболеваний пародонта;
5. Отсутствие нейромышечно – суставной дисфункции и патологии ВНЧС;
6. Отсутствие в анамнезе психических расстройств;

Критерии невключения в исследование:

1. Пациенты обоего пола до 25 и старше 35 лет;
2. Пациенты, которым требовалась коррекция десневого края;
3. Полное или частичное отсутствие зубов верхней челюсти;
4. Эрозивно-язвенные формы некариозных поражений передних зубов верхней челюсти;
5. Наличие в анамнезе деструктивных заболеваний пародонта;

6. Наличие в анамнезе психических расстройств;
7. Наличие нейромышечно – суставной дисфункции и патологии ВНЧС;
8. Наличие в анамнезе хронических заболеваний слизистой оболочки полости рта.

Критерии исключения пациентов из исследования:

1. Отказ пациента от дальнейшего участия в исследовании;
2. Развитие травмы слизистой оболочки полости рта в период прохождения исследования.

2.2.2 Методы клинического обследования пациентов

На этапах формирования клинических групп пациентам проведено стандартное стоматологическое обследование, включающее сбор анамнеза жизни и истории заболевания, внешний осмотр, осмотр полости рта, органов и тканей рта с применением методов пальпации, перкуссии, зондирования.

Диагностику заболеваний височно-нижнечелюстного сустава проводили при помощи короткого Гамбургского теста.

Дополнительные методы исследования, которые использовались в исследовании пациентов: КЛКТ, фотографический метод (будет описан в следующем пункте диссертационной работы).

2.2.3 Фотографический метод для создания дизайна улыбки

Для данного метода создания дизайна улыбки достаточно наличие трех фотографий пациента – портретная фотография с широкой улыбкой, макрофотография зубов верхней челюсти, макрофотография пациента с широкой улыбкой.

Для получения всех фотографий использовался фотоаппарат CANON. Для портретной фотографии с широкой улыбкой использовались следующие параметры: режим съемки – «М», диафрагма F – f/8 – f/13, выдержка – 1/125-1/160 с, светочувствительность ISO – 100-200, баланс белого WB-автоматический баланс белого ABW или вручную по серой карте, режим

вспышки – ЕТТЛ или вручную, тип фокусировки – АF – автоматическая фокусировка, формат снимка – JPEg+RAW.

Параметры для макрофотографии зубов верхней челюсти и макрофотографии пациента с широкой улыбкой: режим съемки – «M», диафрагма F – f/18 – f/22, выдержка – 1/160-1/200 с, светочувствительность ISO – 100-200, баланс белого WB- автоматический баланс белого АВW или вручную по серой карте, режим вспышки – ЕТТЛ или вручную, тип фокусировки – MF – автоматическая фокусировка, формат снимка – JPEg+RAW.

2.2.4 Методика создания виртуального 3D прототипа будущей улыбки с учётом созданного двухмерного варианта планирования

Двухмерный вариант дизайна улыбки получили при помощи технологии SmileCloud (SmileCloud LLA, США) с дальнейшим экспортированием результата планирования в отечественную программу AVANTIS 3D (Avantis 3D, Россия). Создание 3D виртуального прототипа будущей улыбки с учетом двухмерного варианта планирования осуществили по следующей методике:

1. Получение портретной фотографии пациента анфас с широкой улыбкой.
2. По полученной фотографии на компьютере в онлайн сервисе SmileCloud в автоматическом режиме происходит создание двухмерного дизайна зубов в зоне улыбки.
3. Полученный 2D дизайн согласовывали с пациентом.
4. Загрузка 3D сканов зубных рядов верхней и нижней челюсти в САD программу (Avantis 3D, РФ).
5. В модуле программы Avantis 3D «Виртуальный пациент» производили выделение зубов верхней челюсти с целью моделирования прототипа будущей улыбки.
6. Импорт фотографии двухмерного дизайна улыбки в САD программу (Avantis 3D, РФ).

7. Сопоставление виртуальных моделей челюстей пациента с фотографией 2D дизайна зубов по цервикальной линии. Для наложения фотографии достаточно отметить 3–4 точки в области шеек зубов.

6. Моделирование формы прототипа будущих зубных протезов поверх виртуального объемного изображения, используя интегрированную библиотеку зубов, наиболее подходящую по форме к согласованному 2D–дизайну.

7. Изготовление прототипа будущих реставраций методом аддитивных технологий. Модель верхней челюсти с окончательным дизайном зубов в зоне улыбке была напечатана на 3D – принтере.

8. С полученной модели получен силиконовый ключ, посредством которого форма будущих зубов была перенесена на вестибулярную поверхность фронтальной группы зубов пациента с помощью композитного стоматологического материала LuxeTemp (DMG).

Сложность сопоставления 2D – и 3D – изображений в программе Avantis 3D для моделирования зубных протезов заключается в том, что симметричные точки нужно устанавливать по наиболее геометрически выделенным объектам зубов, например по медиальному углу клинической коронки резца. А это невозможно, учитывая, что на плоскостной фотографии изображение зубов перекрыто виртуальными макетами. В предложенном способе данная проблема решается сопоставлением изображений по точкам, образующих цервикальную линию, изображенных на плоскостной фотографии и объемном изображении челюстей, полученных методом внутриротового сканирования.

При моделировании формы зубов использовалась электронная библиотека, имеющаяся в программе и наиболее подходящая к согласованному с пациентом плоскостному макету. После этого формы вестибулярных поверхностей зубов 1.4 1.3, 1.2, 1.1, 2.1, 2.2 и 2.3, 2.4 смоделированного объемного прототипа конструкций зубных протезов были адаптированы к аналогичным поверхностям зубов, видимым на фотографии

плоскостного макета. Для точности изображения использовали функцию регулирования прозрачности одного наложенного изображения на другое.

2.2.5 Методика оценки качества жизни стоматологических пациентов с использованием 2D планирования дизайна улыбки и без него

Качество жизни измерялось с помощью опросника ОНП-14 до планирования и после планирования через 3 дня после ношения прототипа. Опросник включал в себя следующие вопросы:

1. Вы потеряли вкус к пище из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой или протезами?
2. Испытываете ли вы болевые ощущение во рту?
3. Вызывает ли у Вас затруднение прием пищи из – за проблем с зубами, слизистой оболочкой или протезами?
4. Питаетесь ли Вы неудовлетворительно из – за проблем с зубами, слизистой оболочкой или протезами?
5. Приходится ли Вам прерывать прием пищи из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой или протезами?
6. Испытываете ли Вы неудобство из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой или протезами?
7. Испытываете ли Вы затруднения при произношении слов из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой или протезами?
8. Чувствуете ли Вы себя стесненным из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой или протезами?
9. Ставят ли Вас проблемы с зубами, слизистой оболочкой или протезами в неловкое положение?
10. Приводят ли Вас проблемы с зубами, слизистой оболочкой или протезами к повышенной раздражительности при общении с людьми?
11. Испытываете ли Вы затруднения на работе из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой или протезами?

12. Мешают ли Вам проблемы с зубами, слизистой оболочкой или протезами отдыхать, расслабляться?

13. Становится ли Ваша жизнь менее интересней из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой или протезами?

14. Приходится ли Вам «выпадать из жизни» из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой или протезами?

Каждый пункт оценивается с помощью одного и того же вопроса: «Как часто в течение последнего месяца вы сталкивались с следующей ситуацией из-за проблем с зубами, ртом, зубными протезами или челюстью?» - ответ по порядковому номеру шкала от 0 до 4: 0 = «неприменимо» или «никогда», 1 = «почти никогда», 2 = «иногда», 3 = «часто» и 4 = «очень часто». Общий балл (диапазон: 0–56) получается путем сложения баллов за отдельные вопросы

2.2.6 Методика оценки удовлетворенности пациента, оказанной стоматологической услугой

Оценка удовлетворённости пациентом, оказанной стоматологической услугой проводилась с использованием опросника валидизированный Апресяном С. В. В диссертационной работе. Вопросы анкеты подробно описаны в первой главе диссертации и требует односложного ответа «да» или «нет».

Также проводился статистический учет оставаемости пациентов в клинике на дальнейшее лечение.

2.3 Материалы и методы экономических исследований

Оценку статичной клинико-экономической эффективности и сравнительную клинику-экономическую эффективность технологии с использованием 2D виртуального планирования дизайна улыбки проводили путем противопоставления клинического эффекта и затратности, необходимых для получения этих эффектов, полученных в результате применения традиционной аналоговой технологии изготовления прототипа будущей улыбки (изготовление воскового прототипа без 2D планирования дизайна зубов в зоне улыбки) для обоснования выбора эффективной

технологии и внедрения в практику врача-стоматолога-ортопеда наилучшей из сравниваемых технологий.

Для сравнения временных и стоимостных параметров исследуемых медицинских технологий разработаны и представлены в таблицах 2 и 3 клинико-экономические протоколы, введенные в стоматологическую практику проф. С.В. Апресяном, проф. А.Г. Степановым, проф. М.Н. Забаевой[4].

Оценку статичной клинико-экономической эффективности технологии с использованием 2D планирования и ее ближайшего аналога проводили при помощи коэффициента (Кст) по формуле (1):

$$K_{ст} = \frac{З}{Э}, \text{ рубли/условные единицы} \quad (1)$$

где Э – клинический эффект в условных единицах измерения. Под клиническим эффектом понимается изменение показателя, возникающее в результате лечения;

З – прямые затраты, то есть затраты, которые связанные с оказанием стоматологической услуги пациенту, рубли.

Оценку сравнительной клинико-экономической эффективности технологии с использованием 2D планирования и ее ближайшего аналога проводили при помощи коэффициента (Кср) по формуле (2):

$$K_{ср} = \frac{ДЗ}{ЭЗ}, \text{ рубли/условные единицы} \quad (2)$$

Как отмечалось ранее, в качестве результативных показателей альтернативных технологий (технологии с использованием 2D планирования и технологии без использования 2D планирования) нами выбран опросник ОНП-14.

В процессе выполненного исследования будут рассчитаны фактические параметры показателя ОНП-14. В таблице 1 представлена сравнительная характеристика оценки качества жизни пациентов в контрольной группе до изготовления воскового прототипа улыбки и после, а в основной до изготовления 2D макета зубов и после.

Прямые затраты (З) предлагается рассчитывать по методике, предложенной проф. С. В. Апресяном, проф. А. Г. Степановым, проф. М.Н. Забаевой, по формуле (3):

$$З = З_{зп} + З_{нзп} + З_{А_0} + З_{м} + З_{прочие}, \quad (3), \text{ рублей}$$

где $З_{зп}$ – затраты на оплату труда персонала, задействованного в оказании медицинской помощи, измеряются в рублях;

$З_{нзп}$ – отчисление в фонды медицинского, социального страхования, пенсионного обеспечения, измеряется в рублях;

$З_{А_0}$ – амортизационные отчисления измеряются в рублях;

$З_{м}$ – материальные затраты измеряются в рублях;

$З_{пр}$ – прочие затраты, измеряются в рублях.

Таблица 1 – Клинические показатели и эффекты медицинского вмешательства

№ п/п	Исследуемый признак /показатель	Измеритель	Корреляция показателя	Параметры технологий						Сопоставление эффектов
				С использованием технологии 2D планирования			без использования 2D планирования			
				До планирования	После планирования	Эффект	До макетирования	После макетирования	Эффект	
1	ОНП-14	Баллы	Обратная							

Таблица 2 – Клинико – экономический протокол технологии без использования 2D планирования

Номенклатура медицинских услуг				Манипуляции		Затраты, рублей
Раздел	Тип	Класс	Вид/подвид	Вид	t, минут	
Определенный вид медицинского вмешательства (А)	02- функциональное обследование ...	07- полость рта и зубы	A02.07.001 Осмотр полости рта с помощью дополнительных инструментов	Осмотр полости рта		
			A02.07.010.001 Снятие оттиска с одной челюсти	Получение оттисков для изготовления гипсовых моделей и изготовления Wax-up		
			A23.07.002.030 Изготовление коронки пластмассовой	Изготовление mock-up		
			A02.07.010 Исследование на диагностических моделях челюстей	Планирование ортопедического лечения		
			A02.07.006 Определение прикуса	Определение центральной окклюзии		
	06- рентгенологические исследования ...		A06.07.013 Компьютерная томография челюстно-лицевой области	Компьютерная программа		
	02- функциональное обследование ...		A23.07.002.052 Изготовление контрольной модели с оформлением цоколя	Отливка гипсовой модели верхней и нижней челюсти, гипсовка в артикулятор		
02- функциональное обследование ...	A23.07.002 Услуги по изготовлению ортопедических конструкций	Восковое моделирование зубов (изготовление Wax-up)				
Комплекс медицинских вмешательств (В)	01 – врачебная лечебно-диагностическая	065- стоматология терапевтическая и стоматология общей практики	B01.065.00 Прием (первичный)	Оформление лечебной документации первоначальное		
		066- стоматология ортопедическая	B01.066.001 Прием врача стоматолога-ортопеда первичный	Планирование ортопедического лечения		
			B01.066.002 Прием врача-ортопеда повторный	Изготовление временных реставраций		
				Итого		

Таблица 3 – Клинико – экономический протокол технологии с использованием технологии 2D планирования

Номенклатура медицинских услуг				Манипуляции		Затраты,
Раздел	Тип	Класс	Вид/подвид	Вид	t, минут	рублей
Определенный вид медицинского вмешательства (А)	02 – функциональное обследование ...	07- полость рта и зубы	A02.07.001 Осмотр полости рта с помощью дополнительных инструментов	Дентальная фотография, сканирование зубов челюстей		
			A02.07.006 Определение прикуса	Определение центральной окклюзии		
			A23.07.002.030 Изготовление коронки пластмассовой	Изготовление моск-чр		
	06- рентгенологические исследования		A06.07.013 Компьютерная томография челюстно-лицевой области	Компьютерная томограмма		
	02 – функциональное обследование ...		A23.07.002.027 Изготовление контрольной модели	Печать 3D модели дизайна улыбки		
02 – функциональное обследование ...	A23.07.002 Услуги по изготовлению ортопедической конструкции	Моделирование дизайна улыбки в Avantis 3D, 2D планирование в облачном сервисе SmileCloud				
Комплекс медицинских вмешательств (В)	01- врачебная лечебно-диагностическая	065- стоматология терапевтическая и стоматология общей практики	V01.065.00 Прием (первичный)	Оформление лечебной документации		
		066- стоматология ортопедическая	V01.066.001 Прием врача стоматолога-ортопеда первичный	Ортопедическое планирование		
			V01.066.002 Прием врача-ортопеда повторный	Изготовление временных реставраций		
				Итого		

2.4 Методы статистической обработки данных

Статистическую обработку данных проводили методами вариационной статистики с помощью программы Microsoft Excel для персонального компьютера. Вычисляли среднее арифметическое (M), стандартное отклонение (m) и доверительный интервал. Для межгрупповых сравнений использовали t-критерий Стьюдента для независимых выборок. Различия считали статистически достоверными при $p < 0,05$.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Результаты сравнения программ для 2D планирования дизайна улыбки

Сравнение программ для двухмерного планирования дизайна улыбки производили по трём параметрам с последующим ранжированием и балльной оценкой: время, затраченное на планирование; наличие библиотеки зубов, стоимость программы.

В таблице 4 приведена сравнительная характеристика программ для 2D планирования дизайна улыбки.

Таблица 4 – Сравнительная характеристика программ для 2D планирования дизайна улыбки

Программы	Характеристики		
	Время, затраченное на планирование	Наличие собственной библиотеки зубов	Стоимость
Digital Smile Design (DSD);	1,5–2 часа	Нет	Бесплатно
SmileCloud;	10 минут	Есть	20\$ за месяц (120 кейсов)
3Shape (модуль Smile Design)	10–15 минут	Есть	6000 у. е.

Присваивая за лучший показатель по изучаемому критерию 1 балл, за второе место – 2 балла, за третье место – 3 балла. В итоге сумма баллов у программы SmileCloud составила 4 балла, у 3Shape – 7 баллов, у DSD – 7 баллов. Корреляция баллов обратная.

На основании полученных баллов эффективность программ 3Shape и DSD одинакова и в 1,7 раза уступают программе SmileCloud.

С учетом более низкой стоимости и хорошими функциональными характеристиками мы выбрали технологию SmileCloud для дальнейшего клинического исследования.

В таблице 5 приведена сумма баллов по каждому, изучаемому критерию и общая сумма баллов.

Таблица 5 – Данные анализа программ для 2D планирования дизайна зубов в зоне улыбки

Программы	Характеристики			
	Время, затраченное на планирование	Наличие собственной библиотеки зубов	Стоимость	Общая сумма баллов
Digital Smile design (DSD);	3	3	1	7
SmileCloud;	1	1	2	4
3Shape (модуль Smile Design)	2	2	3	7

Для оценки функциональности программ DSD и SmileCloud разработана анкета, содержащая вопросы, позволяющие оценить удобство их использования для двухмерного планирования улыбки.

Для чистоты исследования опрос проводился среди 12 врачей – стоматологов – ортопедов, использующих аналогичные программы и никогда не работавших ранее с SmileCloud и DSD. Экспертной группе было поручено провести планирование улыбки одного и того же пациента в исследуемых программах и ответить на вопросы анкеты, требующие односложного ответа.

Результаты проведенного анкетирования представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Данные анкетирования среди врачей-стоматологов

Вопрос		Программа для 2D-дизайна улыбки			
		DSD		SmileCloud	
		Количество ответов			
		Да	Нет	Да	Нет
1	Возникли ли у Вас сложности в установке запуске программы?	1	11	0	12
2	Возникли ли у Вас сложности в загрузке фотографий пациента в интерфейс программы?	4	8	0	12
3	Возникли ли у Вас сложности в позиционировании портретной фотографии и нанесении эстетических ориентиров?	6	6	0	12
4	Возникли ли у Вас сложности в определении линии улыбки?	0	12	0	12
5	Удовлетворил ли Вас объем цифровой библиотеки зубов?	4	8	10	2
6	Возникли ли у Вас сложности в позиционировании	3	9	1	11

	зубных рядов в программе?				
7	Возникли ли у Вас сложности в выборе цвета зубов из цифровой библиотеки?	12	0	1	11
8	Возникли ли у Вас сложности в выгрузке готового проекта и презентации проекта пациенту?	8	4	2	10

Анализ полученных результатов показал неоспоримое преимущество технологии SmileCloud по ряду факторов. Например, единогласные положительные ответы респондентов были получены на вопросы об отсутствии затруднений в установке и запуске программы, импорте фотографий пациента, позиционировании портретной фотографии и нанесение на нее эстетических ориентиров, а также в определении эстетических ориентиров. Тогда как подобное единогласие в работе с программой DSD респонденты проявили лишь в вопросе об отсутствии затруднений в определении эстетических ориентиров. Ответы на другие вопросы сильно различались.

У 12 врачей вызвали сложности выбор цвета зубов из цифровой библиотеки в программе DSD, против одного голоса в программе SmileCloud. 8 испытали затруднения в выгрузке готового проекта и презентации проекта пациенту, 3 человека в позиционировании зубных рядов в программе, у 6 не получилось быстро позиционировать портретную фотографию и нанесение на неё эстетические ориентиры, 4 врача испытали сложности в загрузке фотографий пациента в интерфейс и такое же количество не удовлетворила

цифровая библиотека зубов, а один респондент даже не смог установить и начать работать в программе DSD.

Однако, и в программе SmileCloud у двух респондентов были сложности, а именно их не удовлетворил объем цифровой библиотеки зубов, такое же количество испытало проблемы в выгрузке готового проекта и презентации проекта пациенту, а у одного врача плохо получилось позиционировать зубные ряды.

3.2 Результаты клинического исследования

3.2.1 Результаты создания виртуального 3D прототипа будущей улыбки с учётом созданного двумерного варианта планирования

С учетом разработанной методики были получены следующие результаты.

1. Получение портретной фотографии пациента анфас с широкой улыбкой (рисунок 2).



Рисунок 2 – Портретная фотография с широкой улыбкой анфас

2. По полученной фотографии на компьютере в онлайн сервисе SmileCloud проводили двухмерное планирование дизайна зубов в зоне улыбки (рисунок 3).



Рисунок 3 – 2D дизайн зубов в SmileCloud

3. Полученный двухмерный дизайн улыбки согласовывали с пациентом.
4. Загружали 3D сканы зубных рядов и портретных фотографий пациента с 2D дизайном зубов в CAD программу (Avantis 3D, РФ). (Avantis 3D, Россия), (рисунок 4).

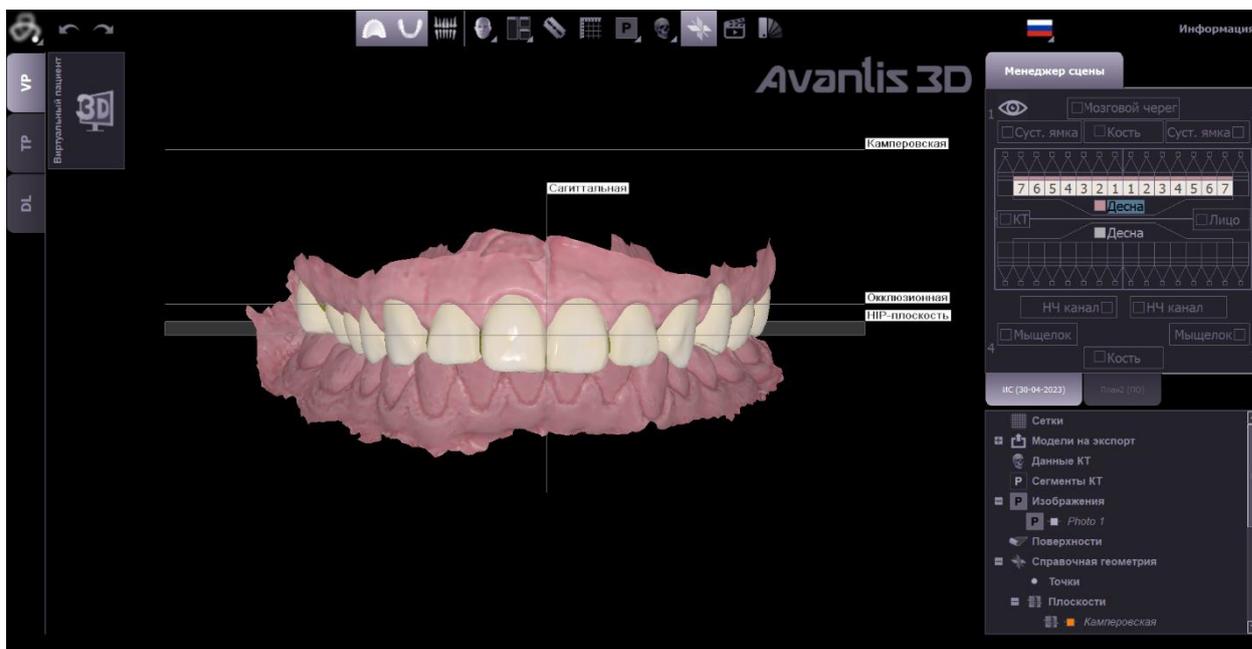


Рисунок 4 – Виртуальная модель пациента

5. Сопоставляли виртуальные модели челюстей пациента с фотографией двухмерного дизайна по 3–4 точкам, расположенных в области шеек зубов (рисунок 5).

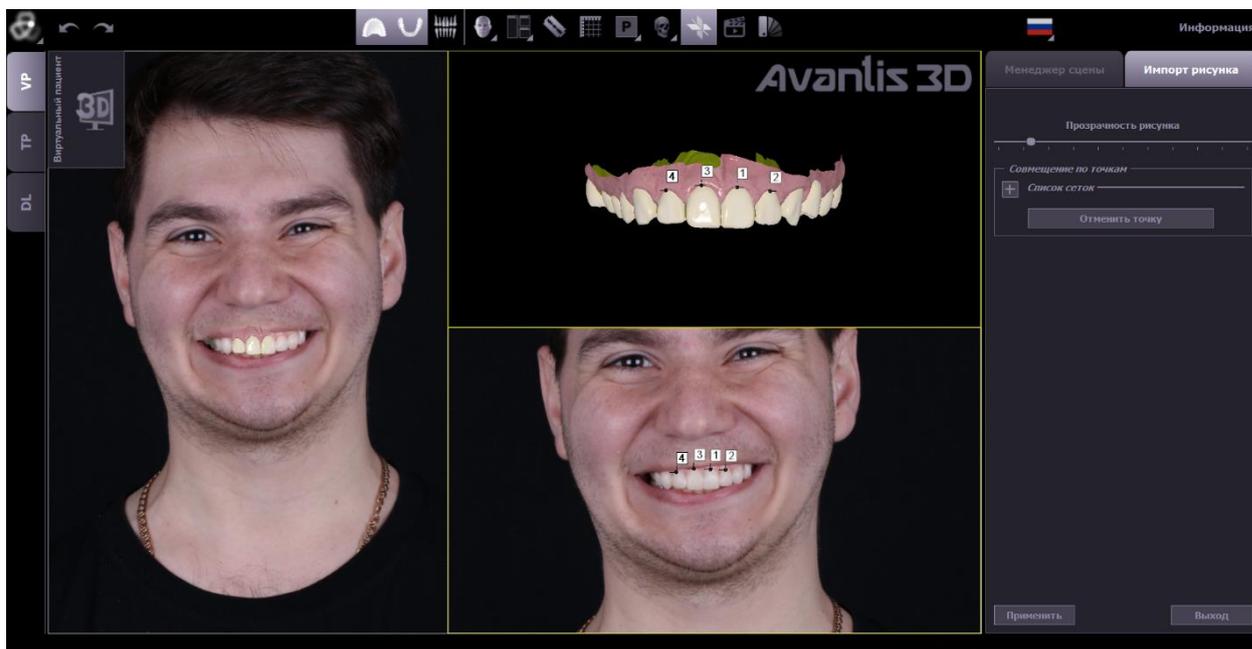


Рисунок 5 – Сопоставление виртуальной модели зубов и фотографии пациента

6. Проводили моделирование формы прототипа будущих зубных протезов поверх виртуального объемного изображения, используя интегрированную библиотеку зубов, наиболее подходящую по форме к согласованному 2D–дизайну (рисунок 6).



Рисунок 6 – Окончательный вид дизайна улыбки

7. По завершении моделирования изготавливали прототип будущих реставраций методом аддитивных технологий (печать модели на 3D - принтере).



Рисунок 7 – Фото, изготовленной модели и силиконового ключа для переноса в полость рта

8. Перенос в полость рта прототипа будущей улыбки осуществляли прямым методом с использованием силиконового ключа и материала LuxeTemp (DMG), (рисунки 8,9,10,11).

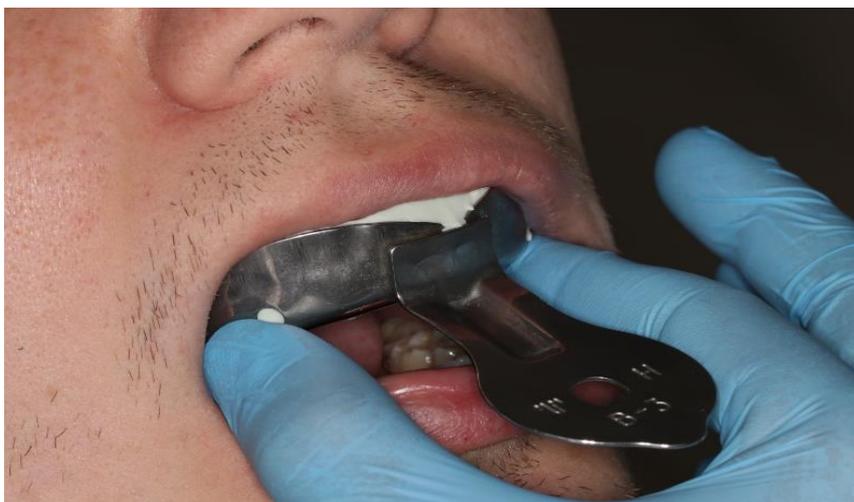


Рисунок 8 – Перенос прототипа будущей улыбки в полость рта



Рисунок 9 – Макрофотография зубов верхней и нижней челюсти до изготовления прототипа



Рисунок 10 – Макрофотография зубов верхней и нижней челюсти с изготовленным прототипом



Рисунок 11 – Портретная фотография с изготовленным прототипом

3.2.2 Результаты оценки качества жизни стоматологических пациентов с использованием 2D планирования дизайна улыбки и без него

Результаты анкетирования с использованием опросника ОНП-14 приведены в сводной таблице 7.

Таблица 7 – Данные анкетирования ОНIP-14

Физическое здоровье	Вопросы	Группы исследований			
		Традиционное изготовление мокапа, без этапа планирования		Виртуальное планирование	
		До изготовления мокапа	После изготовления мокапа	До планирования	После планирования
Проблемы при приеме пищи	1. Вы потеряли вкус к пище из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой или протезами?	1±0,1	1±0,1	1±0,1	1±0,1
	2. Испытываете ли вы болевые ощущение во рту?	1±0,2	1±0,3	1±0,2	1±0,2
	3. Вызывает ли у Вас затруднение прием пищи из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой или протезами?	1±0,3	1±0,1	1±0,3	1±0,1
	4. Питаетесь ли Вы неудовлетворительно из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой или протезами?	1±0,2	1±0,2	1±0,2	1±0,1
	5. Приходится ли Вам прерывать прием пищи из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой или протезами?	1±0,1	1±0,1	1±0,1	1±0,1
Проблемы в общении	6. Испытываете ли Вы неудобство из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой или протезами?	3±0,3	2±0,3	3±0,3	1±0,2

	7. Испытываете ли Вы затруднения при произношении слов из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой или протезами?	3±0,2	2±0,2	3±0,2	1±0,2
	8. Чувствуете ли Вы себя стесненным из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой или протезами?	2±0,1	2±0,1	2±0,1	1±0,1
	9. Ставят ли Вас проблемы с зубами, слизистой оболочкой или протезами в неловкое положение?	2±0,1	2±0,2	2±0,1	1±0,2
	10. Приводят ли Вас проблемы с зубами, слизистой оболочкой или протезами к повышенной раздражительности при общении с людьми?	2±0,21	1±0,2	2±0,2 1	1±0,1
Пробле мы повсед невной жизни	11. Испытываете ли Вы затруднения на работе из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой или протезами?	2±0,25	1±0,1	2±0,2 5	1±0,2
	12. Мешают ли Вам проблемы с зубами, слизистой оболочкой или протезами отдыхать, расслабляться?	2±0,2	1±0,5	2±0,2	1±0,2
	13. Становится ли Ваша жизнь менее интересней из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой или протезами?	2±0,1	1±0,2	2±0,1	1±0,1

	14. Приходится ли Вам «выпадать из жизни» из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой или протезами?	2±0,2	1±0,2	2±0,2	1±0,1
	Общая сумма баллов	25±0,2	18±0,2	25±0,2	14±0,1

Общая сумма баллов в контрольной группе пациентов до макетирования составила $25\pm 0,2$, после макетирования – $18\pm 0,2$, в основной группе до планирования – $25\pm 0,2$, после планирования – $14\pm 0,1$. Различия по баллам составили вопросы 6,7,8,9.

Анализируя данные, качество жизни увеличилось в 1,4 раза при использовании технологии традиционного изготовления прототипа, а с использованием 2D виртуального планирования – в 1,8 раза. Данная корреляция показывает, что при применении технологии традиционного 2D планирования дизайна улыбки, пациент не может видеть этапы моделирования зубного ряда, техник может не учесть все пожелания пациента, а при виртуальном планировании пациент вовлекается в данный процесс. Цифровое моделирование улыбки позволяет провести демонстрацию планирования, учесть пожелания пациента, повышаются доверительные отношения между врачом и пациентом и тем самым достигается успешный результат реабилитации пациента.

3.3 Результаты оценки удовлетворенности пациента, оказанной стоматологической услугой с использованием виртуального 2D планирования дизайна улыбки и без него

Получены данные об оставаемости пациентов в клинике при использовании виртуального 2D планирования и без него (таблица 14).

Таблица 14 – Данные об оставаемости пациентов в клинике на дальнейшее лечение

Комплексная консультация без использования технологии 2D планирования дизайна улыбки		Комплексная консультация с использованием технологии 2D планирования дизайна улыбки	
Остались на лечение	Уход пациентов	Остались на лечение	Уход пациентов
30	25	30	2

Анализируя данные таблицы, можно сказать, что при использовании виртуального 2D планирования дизайна зубов в зоне улыбки 94% пациентов оставались в клинике на дальнейшее лечение, а при изготовлении традиционным методом (восковое моделирование зубов по фотографии пациента) всего 55%.

Результаты анкетирования пациентов основной и контрольной группы с использованием опросника Апресяна С. В. приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Сравнительная оценка удовлетворенности пациентов, оказанным этапом двухмерного планирования дизайна зубов зоне улыбки и без него

Вопросы	Контрольная группа (n=30)		Основная группа (n=30)	
	да	нет	Да	Нет
1. Соответствовали ли Ваши ожидания полученным результатам?	10	20	30	0
2. Совпадала ли форма, цвет и положение зубов в зубном ряду согласованные на начальном этапе?	10	20	30	0
3. Было ли у Вас достаточно времени для принятия решения о дизайне улыбки?	10	20	30	0
4. Врач принял Вас в установленное по записи время?	30	0	30	0
5. Вы удовлетворены отношением врача к Вам?	30	0	30	0
6. Перед обращением в организацию Вы обращались к информации, размещенной на сайте медицинской организации?	30	0	30	0
7. Вы удовлетворены комфортностью условий предоставления услуг в данной клинике?	30	0	30	0
8. Испытывали ли Вы какой-либо дискомфорт при проведении манипуляции в полости рта	12	18	30	0
9. Оказание услуги требовало однократного приема?	0	30	30	0
10. В целом Вы удовлетворены условиями оказания услуг в данной клинике?	25	5	30	0
11. При обращении в медицинскую организацию проводилось рентгенологическое исследование?	30	0	30	0

Мнения анкетированных пациентов положительным ответом совпадали на следующие вопросы:

- ✓ Врач принял Вас в установленное по записи время?

- ✓ Перед обращением в организацию Вы обращались к информации, размещенной на сайте медицинской организации?
- ✓ Вы удовлетворены комфортностью условий предоставления услуг в данной клинике?
- ✓ Вы удовлетворены отношением врача к Вам?
- ✓ При обращении в медицинскую организацию проводилось рентгенологическое исследование?

Данные положительные ответы на эти вопросы характеризуют, что в ходе исследования проводился этап планирования будущего стоматологического лечения.

Остальные вопросы доказывают актуальность виртуального 2D планирования дизайна улыбки.

Анализируя ответы респондентов контрольной группы на другие вопросы мнения разделились. Отвечая на вопрос о комфортности, проведенных манипуляций мнения контрольной группы разделились: 12 человек ответили да, 18- нет. Это говорит о том, что пациенты испытывали неудобство при получении оттисков с использованием оттискных масс. Ответ на вопрос о количестве времени для принятия решения по дизайну зубов в зоне улыбки разделились следующим образом: 10 человек ответили да, 20 человек – нет. Ответы на вопросы о совпадении формы, цвета и положения зубов при макетировании 10 – да, 20- нет, ожидания полученного результата 10- да, 20- нет. Анализируя данные ответы на вопросы, можно сказать, что при данном методе отсутствует визуализация плана лечения.

Ответ на вопрос об однократности приема в контрольной группе единогласно ответили нет, что говорит о том, что в данной методике нужна зуботехническая лаборатория и время на изготовление восковой моделировки зубов.

В основной группе все ответы на вопросы были положительные, что доказывают высокую эффективность разработанной методики.

Анализируя данные таблицы, можно сказать, что при использовании виртуального 2D планирования дизайна улыбки, повышается мотивация к дальнейшему лечению, а за счет визуализации повышаются доверительные отношения между врачом и пациентом, сокращается время планирования.

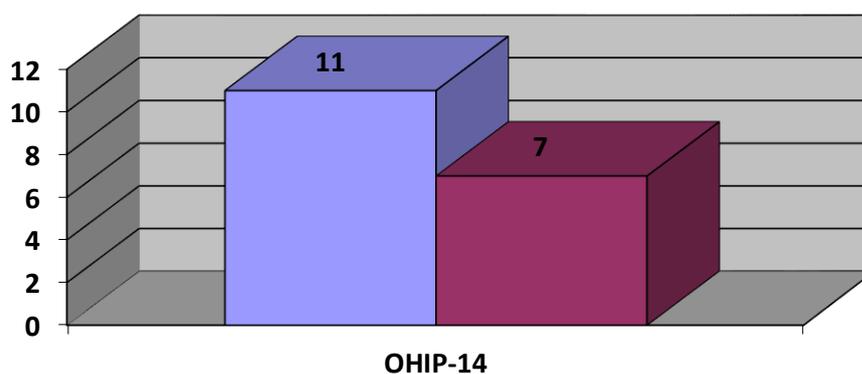
3.4 Результаты клинико-экономического исследования

В процессе выполненного исследования нами рассчитаны фактические параметры показателя ОНП-14 (таблица 8).

Таблица 8 – Клинические показатели и эффекты медицинского вмешательства

№ п/п	Исследуемый признак /показатель	Измеритель	Корреляция показателя	Параметры технологий						Сопоставление эффективности
				С использованием технологии 2D планирования			без использования 2D планирования			
				До планирования	После планирования	Эффект	До планирования	После планирования	Эффект	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	ОНП-14	баллы	Обратная	25±0,2	14±0,1	-11	25±0,2	18±0,2	-7	-4

Поскольку показатели, представленные в таблице 8, имеют обратную корреляцию их понижение означает повышение эффективности медицинской технологии. Рассчитанные нами параметры, подтверждают эффективность обеих технологий: (технологии с использованием 2D планирования и технологии без использования 2D планирования). Параметр ОНП-14 уменьшается (рисунок 12). Важно отметить, что технология с использованием 2D планирования существенно опережает технологию без использования 2D планирования по величине достигаемых клинических эффектов (см. столбец 11 таблица 9, рисунок 12).



■ технология с использованием 2D планирования
 ■ Технология без использования 2D планирования

Рисунок 12 – Клинические эффекты применяемых в стоматологической практике технологий

Сопоставление параметров клинической эффективности технологий: (технологии с использованием 2D планирования и технологии без использования 2D планирования), доказывает целесообразность использования в стоматологической практике технологии с использованием 2D планирования.

Выполнена подстановка среднерыночных значений заработной платы, начислений на заработную плату, амортизационных отчислений, материальных затрат, прочих затрат, в формулу 3 и рассчитаны прямые затраты на лечение пациентов по технологии с использованием 2D планирования и технологии без использования 2D планирования (таблица 9).

Согласно расчетным данным, прямые затраты на лечение при использовании технологии с использованием 2D планирования меньше, чем при использовании технологии без использования 2D планирования (см. строку «Итого» столбец 20 таблица 9), что доказывает целесообразность применения в стоматологической практике технологии с использованием 2D планирования.

Обращает на себя внимание не только изменение итоговых значений прямых затрат, но и их структуры (Рисунок 13 и 14).

Затраты на оплату труда и отчисления в фонды социального, медицинского страхования, пенсионный фонд при использовании технологии с использованием виртуального 2D планирования дизайна улыбки меньше соответственно на 1079 и 323,7 руб., чем при использовании технологии без использования 2D планирования (см. строку «Итого» столбцы 5 и 8 таблица 9). Существенная экономия средств на трудовые ресурсы объясняется высокими темпами роста производительности труда, прежде всего, за счет внедрения цифровых технологий в стоматологическую практику.

Таблица 9 – Прямые затраты на лечение

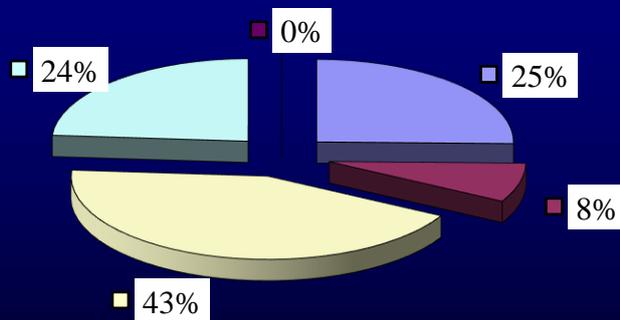
Услуги в составе технологии		Затраты, рублей																	
		Затраты на оплату труда			Начисления на зарплату			Амортизационные отчисления			Материальные затраты			Прочие затраты			Итого		
без использования 2D планирования	2D планирование	А	Ц	Δ	А	Ц	Δ	А	Ц	Δ	А	Ц	Δ	А	Ц	Δ	А	Ц	Δ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
V01.065.00 Прием (первичный)	V01.065.00 Прием (первичный)	195	65	-130	58,5	19,5	-39	32,1	3,2	-28,9	180	156	-24	0	0	0	465,6	243,7	-221,9
V01.066.001 Прием врача	V01.066.001 Прием врача	780	403	-377	234	120,9	-113,1	128,2	668,4	540,2	12	12	0	0	0	0	1154,2	1204,2	50,1
V01.066.002 Прием врача-ортопеда повторный	V01.066.002 Прием врача-ортопеда повторный	390	390	0	117	117	0	64,1	179,5	115,4	200	200	0	0	0	0	771,1	886,4	115,4
A02.07.001 Осмотр полости рта ...	A02.07.001 Осмотр полости рта ...	325	195	-130	97,5	58,5	-39	16,0	323,2	307,2	156	536	380	0	0	0	594,5	1112,7	518,2
A02.07.010 Исследование на диагн МЧ	-	260	0	-260	78	0	-78	42,7	0	-42,7	336	0	-336	0	0	0	716,7	0	-716,7
A02.07.006 Определение прикуса	A02.07.006 Определение прикуса	130	13	-117	39	3,9	-35,1	0	0,7	0,7	70	86	16	0	0	0	239	103,6	-135,4
A06.07.013 КТ	A06.07.013 КТ	65	65	0	19,5	19,5	0	0	0	0	180	180	0	0	0	0	264,5	264,5	0
A02.07.010.001 Снятие оттиска	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	-400	0	0	0	400	0	-400
A23.07.002.030 Изготовление коронки ..	A23.07.002.030 Изготовление кор.	0	195	195	0	58,5	58,5	0	320,5	320,5	0	86	86	400	0	-400	400	660	260
A23.07.002.052 Изготовление контрольной модели	A23.07.002.052 Изготовление контрольной М	130	0	-130	39	0	-39	0,5	11,5	11	120	200	80	0	0	0	289,5	211,5	-78
A23.07.002 Услуги ..	A23.07.002 Услуги ..	130	0	-130	39	0	-39	21,4	26,2	4,8	170	0	-170	0	0	0	360,4	26,2	-334,2
Итого		2405	1326	-1079	721,5	397,8	-323,7	305	1533,2	1228,2	1662	1456	-206	400	0	-400	5655,5	3712,8	-1942,7

Амортизационные отчисления при использовании технологии создания дизайна улыбки с использованием этапа 2D планирования, напротив, существенно выше, чем при использовании технологии без использования этапа 2D планирования (см. строку «Итого» столбец 11 табл.9). Перерасход в размере 1228,2 рубля объясняется высокой стоимостью цифрового оборудования. Вместе с тем именно техническое перевооружение обеспечило рост производительности труда, экономию рабочего времени медицинского персонала высокой квалификации, рост качества медицинского обслуживания и удовлетворенности пациентов, и в итоге дало экономию прямых затрат в размере 242 рубля (с каждой единицы обслуживания).

Материальные затраты при использовании технологии с использованием 2D планирования составили 1456 рублей, а при использовании технологии без использования 2D планирования – 1662 рубля, то есть техническое перевооружение экономит расход материалов и лекарственных препаратов. Экономия по этой статье затрат составила 206 рублей (строка «Итого» столбец 14 табл. 9).

Прочие затраты при использовании технологии с использованием 2D планирования исключают необходимость приобретения услуг зуботехнической лаборатории, которой не избежать при использовании технологии без использования 2D планирования. Это приводит к существенно дополнительной экономии в размере 400 рублей (с каждой единицы обслуживания).

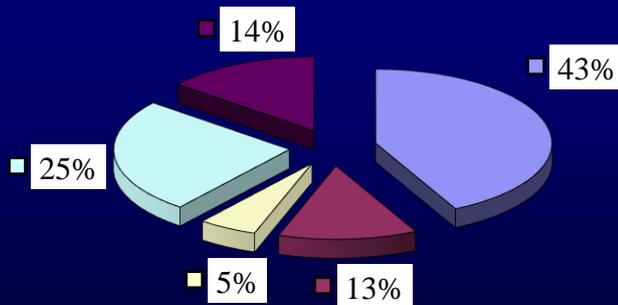
Технология с использованием 2D планирования



- затраты на оплату труда
- амортизационные отчисления
- прочие затраты
- отчисления в фонды
- материальные затраты

Рисунок 13 – Структура прямых затрат на лечение

Технология без использования 2D планирования



- затраты на оплату труда
- амортизационные отчисления
- прочие затраты
- отчисления в фонды
- материальные затраты

Рисунок 14 – Структура прямых затрат на лечение

Таким образом, при использовании технологии с использованием 2D планирования наибольший удельный вес в общем составе затрат (более 43%) приходился на амортизацию стоматологического оборудования, а при использовании технологии без использования 2D планирования – на заработную плату.

Соотношения клинических эффектов и прямых затрат, образующие показатели клинико-экономической эффективности исследуемых технологий, будут определены далее.

Получены данные временных и стоимостных параметров исследуемых медицинских технологий (таблица 10 и таблица 11).

Для наглядности и удобства сопоставления параметров исследуемых технологий данные протоколов сведены в таблицу 12. Анализ данных этой таблицы, показывает, что временные (рисунки 15 и 16) и экономические (денежные, стоимостные) параметры сопоставляемых технологий не идентичны (рисунок 17 и 18).

Технология без использования 2D планирования предполагает оказание пациенту 11 медицинских услуг при продолжительности медицинского цикла 325 минут.

Технология 2D планирования предполагает оказание пациенту 9 медицинских услуг при продолжительности медицинского цикла 177 минут.

Наиболее затратная во временном аспекте при технологии без 2D планировании услуга – «А23.07.002.027 Изготовление контрольной модели», ее удельный вес в общем составе временных затрат составил 30% (100 минут). Для технологии с использованием 2D планирования наиболее затратной по времени является услуга «А23.07.002 Услуги по изготовлению ортопедической конструкции», удельный вес которой в общей продолжительности медицинского цикла составил 22% (40 минут).

При использовании обеих исследуемых технологий наименьший удельный вес в размере 1% занимает услуга «А02.07.006 Определение

прикуса», для технологии с использованием 2D планирования – это 1 минута, а для технологии без использования 2D планирования – 5 минут.

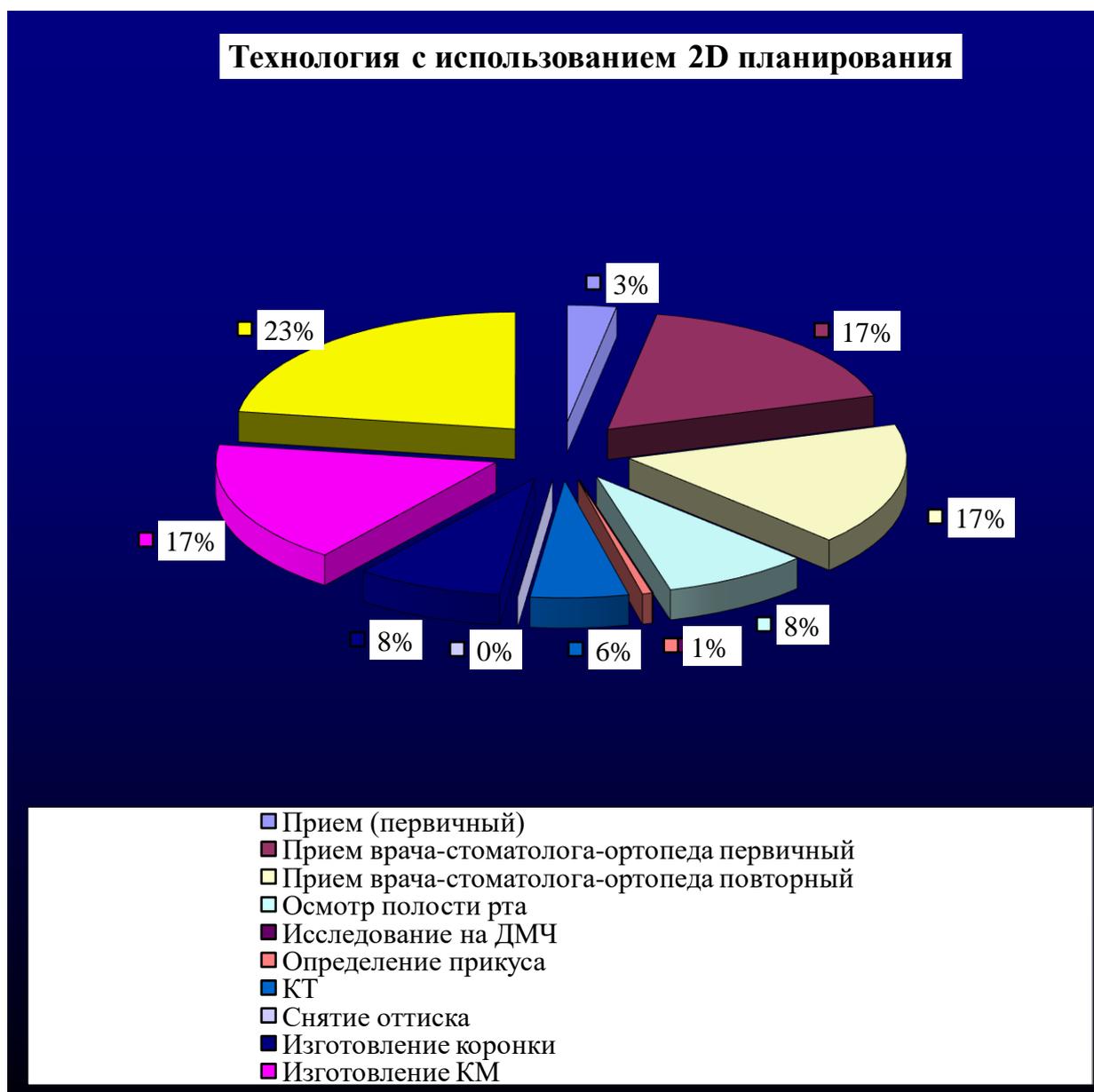
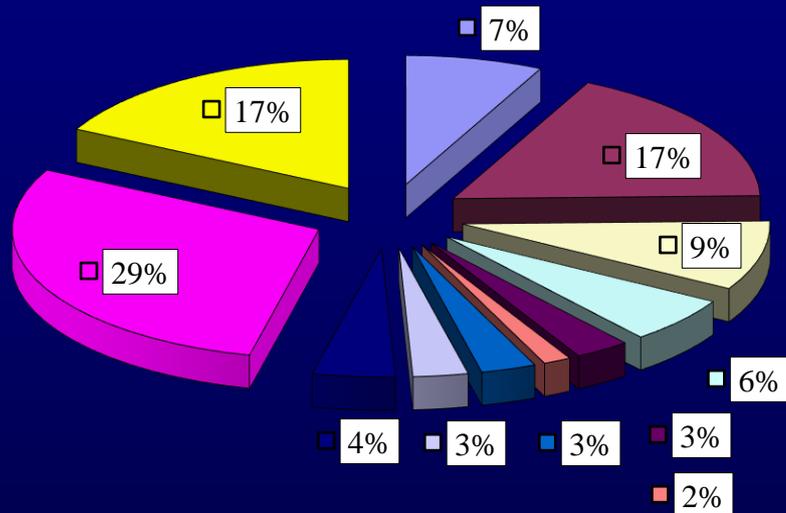


Рисунок 15 – Структура временных затрат на лечение в разрезе по медицинским услугам

Технология без использования 2D планирования



- Прием (первичный)
- Прием врача-стоматолога-ортопеда первичный
- Прием врача-стоматолога-ортопеда повторный
- Осмотр полости рта
- Исследование на ДМЧ
- Определение прикуса
- КТ
- Снятие оттиска
- Изготовление коронки
- Изготовление КМ
- Услуги по изготовлению ОК

Рисунок 16 – Структура временных затрат на лечение в разрезе по медицинским услугам

Таблица 10 – Клинико-экономический протокол технологии без использования 2D планирования

Номенклатура медицинских услуг				Манипуляции		Затраты, рублей
Раздел	Тип	Класс	Вид/подвид	Вид	t, минут	
Определенный вид медицинского вмешательства (А)	02- функциональное обследование ...	07- полость рта и зубы	A02.07.001 Осмотр полости рта с помощью дополнительных инструментов	Осмотр полости рта	20	594,5
			A02.07.010.001 Снятие оттиска с одной челюсти	Получение оттисков для изготовления гипсовых моделей и изготовления wax – up	10	400,0
			A23.07.002.030 Изготовление коронки пластмассовой	Изготовление mock – up	15	400,0
			A02.07.010 Исследование на диагностических моделях челюстей	Планирование ортопедического лечения	10	716,7
	06- рентгенологические исследования ...		A02.07.006 Определение прикуса	Определение центральной окклюзии	5	239
			A06.07.013 Компьютерная томография челюстно-лицевой области	Компьютерная программа	10	264,5
			02- функциональное обследование ...	A23.07.002.052 Изготовление контрольной модели с оформлением цоколя	Отливка гипсовой модели верхней и нижней челюсти, гипсовка в артикулятор	100
02- функциональное обследование ...	A23.07.002 Услуги по изготовлению ортопедических конструкций	Восковое моделирование зубов (изготовление wax-up)	60	360,3		
Комплекс медицинских вмешательств (В)	01 – врачебная лечебно-диагностическая	065- стоматология терапевтическая и стоматология общей практики	B01.065.00 Прием (первичный)	Оформление лечебной документации первоначальное	5	465,6
		066- стоматология ортопедическая	B01.066.001 Прием врача стоматолога- ортопеда первичный	Планирование ортопедического лечения	60	1154,2
			B01.066.002 Прием врача-ортопеда повторный	Изготовление временных реставраций	30	771,1
				Итого	325	5655,5

Таблица 11 – Клинико-экономический протокол технологии 2D планирования дизайна улыбки

Номенклатура медицинских услуг				Манипуляции		Затраты,
Раздел	Тип	Класс	Вид/подвид	Вид	t, минут	Рублей
Определенный вид медицинского вмешательства (А)	02 – функциональное обследование ...	07- полость рта и зубы	A02.07.001 Осмотр полости рта с помощью дополнительных инструментов	Дентальная фотография, сканирование зубов челюстей	15	1112,7
			A02.07.006 Определение прикуса	Определение центральной окклюзии	1	103,6
			A23.07.002.030 Изготовление коронки пластмассовой	Изготовление mock-up	15	660,0
	06- рентгенологические исследования		A06.07.013 Компьютерная томография челюстно-лицевой области	Компьютерная томограмма	10	264,5
	02 – функциональное обследование ...		A23.07.002.027 Изготовление контрольной модели	Печать 3D модели дизайна улыбки	30	211,5
	02 – функциональное обследование ...		A23.07.002 Услуги по изготовлению ортопедической конструкции	Моделирование дизайна улыбки в Avantis 3D, 2D планирование в облачном сервисе SmileCloud	40	26,2
Комплекс медицинских вмешательств (В)	01- врачебная лечебно-диагностическая	065- стоматология терапевтическая и стоматология общей практики	V01.065.00 Прием (первичный)	Оформление лечебной документации первоначальное	5	243,7
		066- стоматология ортопедическая	V01.066.001 Прием врача стоматолога-ортопеда первичный	ортопедическое планирование	31	1204,2
			V01.066.002 Прием врача-ортопеда повторный	Изготовление временных реставраций	30	886,4
				Итого	177	3712,8

Таблица 12 – Параметры сравниваемых технологий

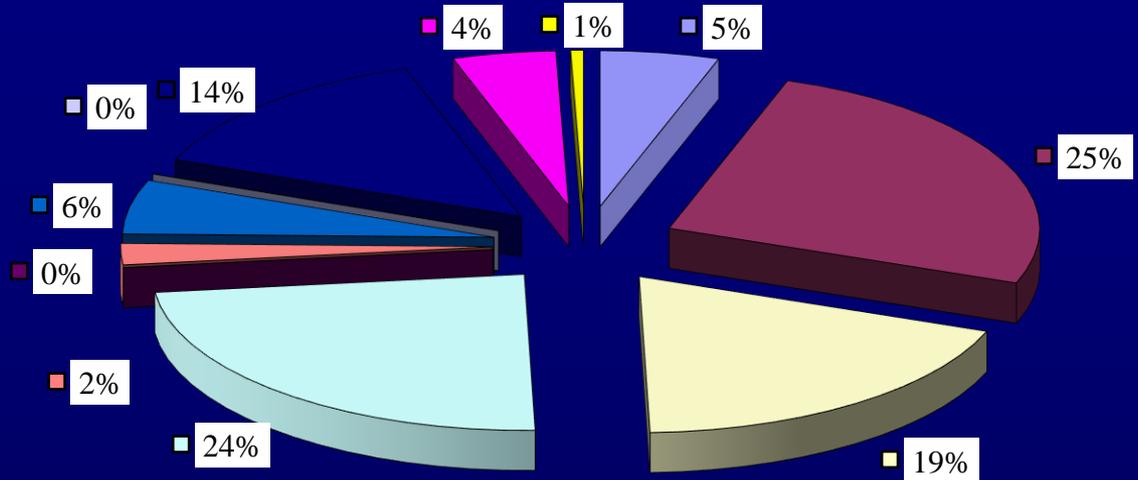
Услуги в составе технологии		Продолжительность, минут			Прямые затраты, рублей		
без использования 2D планирования	2D виртуальное планирование	аналог	цифра	отклонение, минут	аналог	цифра	отклонение, рублей
V01.065.00 Прием (первичный)	V01.065.00 Прием (первичный)	5	5	0	465,6	243,7	-221,8
V01.066.001 Прием врача-стоматолога-ортопеда первичный	V01.066.001 Прием врача-стоматолога-ортопеда первичный	60	31	-29	1154,2	1204,2	50,1
V01.066.002 Прием врача-ортопеда повторный	V01.066.002 Прием врача-ортопеда повторный	30	30	0	771,1	886,4	115,4
A02.07.001 Осмотр полости рта с помощью дополнительных инструментов	A02.07.001 Осмотр полости рта с помощью дополнительных инструментов	20	15	-5	594,5	1112,7	518,2
A02.07.010 Исследование на диагностических моделях челюстей	-	10	0	-10	716,7	0	-716,7
A02.07.006 Определение прикуса	A02.07.006 Определение прикуса	5	1	-4	239	103,6	-135,4
A06.07.013 Компьютерная томография челюстно-лицевой области	A06.07.013 Компьютерная томография челюстно-лицевой области	10	10	0	264,5	264,5	0
A02.07.010.001 Снятие оттиска с одной челюсти	-	10	0	-10	400	0	400
A23.07.002.030 Изготовление коронки пластмассовой	A23.07.002.030 Изготовление коронки пластмассовой	15	15	0	400	660,0	260
A23.07.002.052 Изготовление контрольной модели с оформлением цоколя	A23.07.002.027 Изготовление контрольной модели	100	30	-70	289,5	211,5	-78
A23.07.002 Услуги по изготовлению ортопедических конструкций	A23.07.002 Услуги по изготовлению ортопедической конструкции	60	40	-20	360,3	26,2	-334,1
	Итого	325	177	-148	5655,5	3712,8	-1942,5

Прямые затраты при реализации технологии без использования 2D планирования составили 5655,5 рублей, при технологии 2D планирования дизайна улыбки – 3712,8 рублей.

«B01.066.001 Прием врача-стоматолога-ортопеда первичный» – самая затратная в стоимостном выражении услуга для обеих технологий, для технологии 2D планирования дизайна улыбки – это 1204,2 руб. (удельный вес в общей совокупности прямых затрат – 22%), для технологии без использования 2D планирования – 1154,2 руб. (удельный вес в общей совокупности прямых затрат - 20%).

Наименее затратная в денежном аспекте при технологии без использования 2D планирования услуга – «A02.07.006 Определение прикуса», ее удельный вес в общей совокупности прямых затрат составил 4% (239,0 руб.). Для технологии 2D планирования дизайна улыбки наименее затратная услуга — это «A23.07.002 Услуги по изготовлению ортопедической конструкции», ее удельный вес в общей совокупности прямых затрат - 2% (26,2 руб.).

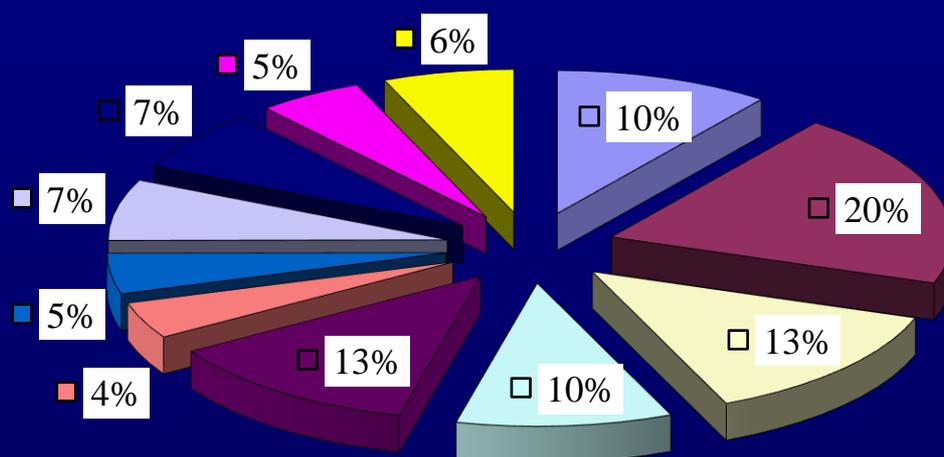
2D планирование дизайна улыбки



- Прием (первичный)
- Прием врача-стоматолога-ортопеда первичный
- Прием врача-стоматолога-ортопеда повторный
- Осмотр полости рта
- Исследование на ДМЧ
- Определение прикуса
- КТ
- Снятие оттиска
- Изготовление коронки
- Изготовление КМ
- Услуги по изготовлению ОК

Рисунок 17 – Структура денежных затрат на лечение в разрезе по медицинским услугам

Технология без использования 2D планирования



- Прием (первичный)
- Прием врача-стоматолога-ортопеда первичный
- Прием врача-ортопеда повторный
- Осмотр полости рта
- Исследование на ДМЧ
- Определение прикуса
- КТ
- Снятие оттиска
- Изготовление коронки
- Изготовление КМ
- Услуги по изготовлению ОК

Рисунок 18 – Структура денежных затрат на лечение в разрезе по медицинским услугам

Рассчитаны показатели клинико-экономической эффективности сравниваемых медицинских технологий (таблица 13).

Таблица 13 – Показатели клинико-экономической эффективности технологий

Статичная эффективность				Сравнительная эффективность	
Технология с использованием 2D планирования		Технология без использования 2D планирования			
значение	комментарий	значение	комментарий	значение	Комментарий
3712,8/-11	Эффективно. Затраты в размере 3,7 тыс. рублей обеспечивают повышение уровня жизни на 11 баллов	5655,5/-7	Эффективно. Затраты в размере 5,6 тыс. рублей обеспечивают повышение уровня жизни на 7 баллов	-1942,5/-4	Высокая эффективность технологии с использованием 2D планирования. При меньших затратах достигается больший клинический эффект- дополнительное повышение уровня жизни на 4 балла

Все показатели статичной клинико-экономической эффективности обеих исследуемых технологий подтверждают их результативность и возможность использования в стоматологической практике. Показатели сравнительной клинико-экономической эффективности демонстрируют большие клинические эффекты при меньших денежных (в размере 1942,5 рублей на одного пациента) и временных (в интервале 148 минут на одного пациента) затратах при использовании технологии 2D планирования дизайна улыбки. При использовании этой технологии пациент получает дополнительное повышение уровня жизни на 4 балла.

Полученные результаты подтверждают целесообразность использования в стоматологической практике технологии 2D планирования дизайна улыбки. Сокращение лечебного цикла, прежде всего, за счет технического переоснащения, приведет к росту пропускной способности и рентабельности клиники, а также позволит экономить время пациента,

повысить комфортность потребления медицинских услуг что, в итоге, обеспечит ему более высокий уровень жизни.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Этап планирования будущих реставраций – неотъемлемая часть ортопедического лечения.

Успешного результата в планировании позволяет добиться применение в стоматологической практике цифровых методов, которые позволяют и врачу, и пациенту визуализировать результат работы в нескольких измерениях.

Существует большое количество различных программ двухмерного и трехмерного виртуального проектирования зубов и зубных рядов в зоне улыбки, различных по функциональным возможностям, удобству пользования и цене.

Презентацию двухмерного макетирования зубов в зоне улыбки можно осуществить уже на первом клиническом приеме, используя всего одну портретную фотографию пациента с широкой улыбкой. Это существенно экономит время врача на первичной консультации, так как для построения трехмерной сцены лечения нужно больше времени [100,107].

Технология цифрового макетирования дизайна улыбки повышает мотивацию пациента к дальнейшему лечению, а также улучшает коммуникацию между врачом, пациентом и зубным техником.

Проблемы рационального выбора медицинских технологий в области стоматологии российские ученые и практики рассматривают в своих трудах не только с клинической (медицинской), но и с экономической (рыночного ценообразования) точек зрения. С некоторой долей условности и ограничений в каждом труде содержатся предложения, целесообразные для применения в стоматологической практике.

Головина К. В. предлагает использовать в практической стоматологии метод ценообразования с использованием стандарта оказания медицинской помощи на основе расчета затрат, установления нормы прибыли и коэффициентов, учитывающих сложность, технологичность, качество и другие характеристики медицинских услуг.

По мнению врача-стоматолога-исследователя, Стародворской Н. В. в контексте управления конкурентоспособностью стоматологической клиники предлагает использовать комбинацию трех рыночных механизмов: дифференциации – для решения проблемы согласования опасений пациента с возможностями клиники; специализации – в целях минимизации перечня услуг и требуемых вложений; клиентоориентированности за счет набора преимуществ обслуживания: физический и психологический комфорт, взаимодействие с пациентом, информационная поддержка и использование цифровых технологий. Комбинация трех механизмов позволяет спроектировать конкурентоспособный (эффективный) стоматологический набор услуг.

Повышение эффективности удовлетворенности пациента, проведенным стоматологическим лечением путем использования этапа 2D–планирования дизайна зубов в зоне улыбки, позволяет повысить мотивацию пациента к дальнейшему стоматологическому лечению, сокращению времени первичной консультации и снижению риска конфликтных ситуаций.

Целью проведенного исследования являлось, научное обоснование клинического этапа двухмерного макетирования зубов в ортопедической стоматологии.

Для достижения цели в рамках диссертационной работы были поставлены задачи основной из которых являлась разработка методики создания виртуального 3D прототипа будущей улыбки в отечественной программе Avantis 3D с учетом созданного двухмерного варианта дизайна улыбки.

На первом этапе для решения поставленной задачи был проведен поиск из информационных источников Elibrary, PubMed за период с 2019 по 2023 год. Поиск статей осуществлялся по следующим ключевым словам: «2D-планирование», «дизайн улыбки», «2D planning», «DSD», «digital smile design», «mock-up».

Проанализировано 325 публикаций из них 166 зарубежных источников, 159 русскоязычных публикаций, интернет информационных источников, анализ которых позволил выделить следующие 2D программы: DIGITAL SMILE DESIGN (DSD, Бразилия), 3Shape (3SD Дания), SmileCloud (SmileCloud LLC, США).

Сравнение программ производили по трём параметрам с последующим ранжированием и балльной оценкой: время, затраченное на планирование; наличие библиотеки зубов, цена программы.

Присваивая за лучший показатель по изучаемому критерию 1 балл, за второе место – 2 балла, за третье место – 3 балла. В итоге сумма баллов у программы SmileCloud составила 4 балла, у 3Shape – 7 баллов, у технологии DSD – 7. Корреляция баллов обратная. Эффективность программ 3Shape и DSD одинакова и в 1,7 раза уступают программе SmileCloud.

С учетом одинаковой эффективности программ 3Shape и DSD для дальнейшего анкетирования среди врачей были выбраны программы DSD и SmileCloud.

Для оценки функциональности программ DSD и SmileCloud разработана анкета, содержащая вопросы, позволяющая оценить удобство их использования для 2D- планирования улыбки.

Для чистоты исследования опрос проводился среди 12 врачей – стоматологов – ортопедов, использующих аналогичные программы и никогда не работавших ранее с SmileCloud и DSD. Экспертной группе было поручено провести планирование улыбки одного и того же пациента в исследуемых программах и ответить на вопросы анкеты, требующие односложного ответа.

Анализ полученных результатов показал неоспоримое преимущество программы SmileCloud.

Затем была разработана методика создания виртуального 3D прототипа будущей улыбки в отечественной программе Avantis 3D с учетом созданного двухмерного варианта дизайна улыбки и даны рекомендации по оптимальному варианту применения этапа 2D-планирования.

Создание виртуального 3D прототипа включало в себя следующие этапы:

1. Получение портретной фотографии пациента анфас с широкой улыбкой
2. По полученной фотографии на компьютере в онлайн сервисе SmileCloud врач проводит 2D – макетирование улыбки, подбирая форму и положение зубов.
3. Полученный 2D дизайн согласовывали с пациентом.
4. Экспорт 3D сканов зубных рядов и портретных фотографий пациента с 2D дизайном зубов в САD программу (Avantis 3D, РФ).
5. Сопоставление 3D – сканов зубов пациента с фотографией 2D дизайна зубов по цервикальной линии.
6. Моделирование формы прототипа будущих зубных протезов поверх виртуального объемного изображения, используя интегрированную библиотеку зубов, наиболее подходящую по форме к согласованному 2D–дизайну.
7. Изготовление прототипа будущих реставраций методом аддитивных технологий.

Для оценки эффективности данной методики проведено клинико-экономическое исследование.

Всего нами было обследовано 96 пациентов в возрасте от 25 до 35 лет, обратившихся в стоматологическую клинику с целью изготовления эстетических ортопедических реставраций. Из них 42 человека мужского пола, 54 — женского. В соответствии с критериями включения, не включения и исключения из исследования были отобраны 60 человек и разделены рандомно на 2 равные группы. В процессе выполнения исследования были рассчитаны фактические параметры показателя ОНПР – 14. На первом этапе было проведено анкетирование до планирования всем участникам исследования, комплексное стоматологическое обследование, а именно: клинико-инструментальное обследование (сбор жалоб, анамнеза, внешний

осмотр, осмотр полости рта), компьютерная томографию. В обеих группах исследования проводили моделирование дизайна фронтальной группы зубов верхней челюсти (1.4,1.3,1.2,1.1,2.1,2.2,2.3,2.4). 30 пациентам был изготовлен восковой прототип традиционным способом (получение оттисков с верхней и нижней челюстей, изготовление воскового моделирования зубов техником по фотографии пациента без этапа 2D – планирования), остальным 30 пациентам – с этапом виртуального 2D-планирования дизайна улыбки. Изготовление Moscup проводилось прямым методом с использованием материала LuxeTemp (DMG) при традиционном способе, перенос воскового прототипа с гипсовой модели с восковой моделировкой зубов, а при виртуальном планировании – с модели, распечатанной при помощи 3D-принтера. С изготовленным прототипом пациенты ходили в течение 3 дней. Далее назначался повторный визит в клинику, проводили анкетирование с использованием опросника ОНIP-14, а также оценку удовлетворенности, оказанной стоматологической услугой при помощи опросника, валидизированного Апресяном С. В. В своей диссертационной работе. В это же посещение проводили снятие временных реставраций при помощи стоматологического зонда и шпателя.

Общая сумма баллов по результатам анкетирования с использованием опросника ОНIP-14 в контрольной группе пациентов до макетирования составила $25 \pm 0,2$, после макетирования – $18 \pm 0,2$, в основной группе до планирования – $25 \pm 0,2$, после планирования – $14 \pm 0,1$. Различия по баллам составили вопросы 6,7,8,9.

Для сравнения временных и стоимостных параметров исследуемых медицинских технологий разработаны клинично – экономические протоколы, введенные в стоматологическую практику проф. С. В. Апресяном, проф. А.Г. Степановым, проф. М.Н. Забаевой[4].

Проведена оценка статичной клинично-экономической эффективности и сравнительной клинично-экономической эффективности технологии с использованием 2D-планирования и ее ближайшего аналога.

Прямые затраты (З) рассчитывались по методике, предложенной проф. С. В. Апресяном, проф. А.Г. Степановым, проф. М.Н. Забаевой.

Технология без использования 2D-планирования предполагает оказание пациенту 11 медицинских услуг при продолжительности медицинского цикла 325 минут.

Технология 2D-планирования предполагает оказание пациенту 9 медицинских услуг при продолжительности медицинского цикла 177 минут.

Прямые затраты при реализации технологии без использования 2D-планирования составили 5655,5 рублей, при технологии 2D-планирования дизайна улыбки – 3712,8 рублей.

Согласно расчетным данным, прямые затраты на лечение при использовании технологии с использованием 2D-планирования несколько меньше, чем при использовании технологии без использования 2D-планирования (см. строку «Итого» столбец 20 таблица 9), что доказывает целесообразность применения в стоматологической практике технологии с использованием 2D-планирования.

Эффект достигнут за счет сокращения продолжительности лечебного цикла, и, как следствие роста пропускной способности клиники при неизменном количестве медицинских кресел.

Результаты, полученные нами при помощи методики оценки клинико-экономической эффективности технологии, подтверждают целесообразность использования в стоматологической практике технологии этапа двухмерного макетирования зубов в зоне улыбки. Эта технология, по сравнению с альтернативной технологией без использования 2D-планирования, позволяет существенно сократить лечебный цикл, прежде всего, за счет технического перевооружения, способствует росту пропускной способности и рентабельности клиники, а также позволяет экономить время пациента, повысить комфортность потребления медицинских услуг.

Оценка удовлетворённости пациента, оказанной стоматологической услугой виртуального планирования дизайна улыбки с этапом 2D-

планирования проводилась с использованием анкеты, валидизированной Апресяном С. В. В своей диссертационной работе.

Проведена статистическая обработка данных об оставаемости в клинике на дальнейшее лечение. Полученные результаты, следующие: при технологии 2D виртуального планирования 30 пациентов остались, 2 человека отказались, а при традиционной методике изготовления воскового прототипа 30 человек остались на лечении, 25 человек ушло.

Повышение удовлетворенности пациента, проведенным двухмерным макетированием зубов в зоне улыбки и созданным 3D виртуальным прототипом будущей улыбки в отечественной программе Avantis 3D, позволяет вывести данную область ортопедической стоматологии на новый уровень. Благодаря разработанной методике повышается качество жизни пациентов и увеличивается клиничко-экономическая эффективность стоматологической клиники.

ВЫВОДЫ.

1) По результату сравнительного анализа по следующим характеристикам: время, затраченное на планирование, наличие собственной библиотеки зубов, стоимость среди программ Digital Smile Design (DSD, Бразилия), 3Shape (3Shape, Дания), SmileCloud (SmileCloud, США) для 2D планирования дизайна улыбки в 1,7 раза лучше оказалась программа SmileCloud. Данные анкетирования среди врачей-экспертов также подтверждают использование программы SmileCloud в клинической практике.

2) Предложенная методика создания виртуального 3D прототипа будущей улыбки в отечественной программе Avantis 3D позволяет идентично воспроизвести результаты двухмерного планирования дизайна зубов в зоне улыбки.

3) Оценены клинико-экономические эффекты применения этапа двухмерного макетирования зубов в зоне улыбки. Показатели сравнительной клинико-экономической эффективности демонстрируют большие клинические эффекты при меньших денежных (в размере 1942,5 рублей на одного пациента) и временных (в интервале 148 минут на одного пациента) затратах при использовании технологии 2D планирования дизайна улыбки. При данной технологии пациент получает повышение уровня жизни на 4 балла.

4) Данные анкетирования подтверждают 100% удовлетворенность пациентов, оказанным этапом двухмерного планирования дизайна улыбки. 94% пациентов оставались в клинике на дальнейшее лечение при применении этапа двухмерного макетирования зубов, а без этапа 2D планирования – 55%.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.

1. На основании проведенного исследования среди 2D программ планирования дизайна зубов в зоне улыбки рекомендована к клиническому применению SmileCloud.
2. Разработанная методика создания виртуального 3D прототипа будущей улыбки в программе Avantis 3D с учетом двухмерного макетирования зубов включает, следующие этапы: получение портретной фотографии пациента анфас с широкой улыбкой.
3. По полученной фотографии на компьютере в онлайн сервисе SmileCloud врач проводит двухмерное макетирование улыбки, подбирая форму и положение зубов.
4. Полученный 2D дизайн согласовывать с пациентом.
5. Экспорт 3D – сканов зубных рядов и портретных фотографий пациента с 2D дизайном зубов в САD программу (Avantis 3D, РФ).
6. Сопоставление 3D – сканов зубов пациента с фотографией 2D дизайна зубов по цервикальной линии.
7. Моделирование формы прототипа будущих зубных протезов поверх виртуального объемного изображения, используя интегрированную библиотеку зубов, наиболее подходящую по форме к согласованному 2D–дизайну.
8. Изготовление прототипа будущих реставраций методом аддитивных технологий. Модель верхней челюсти с окончательным дизайном зубов в зоне улыбки напечатать на 3D-принтере.
9. С полученной модели получить силиконовый ключ, посредством которого форма будущих зубов переносится на вестибулярную поверхность фронтальной группы зубов пациента с помощью композитного стоматологического материала LuxeTemp (DMG).

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

DSD – digital smile design

SC – Smile Cloud

3SD – 3 Shape smile design

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Азимова А. А., Маликов Д. И. Анатомические Компоненты Улыбки И Ее Патологии //Молодежный Инновационный Вестник Учредители: Воронежский государственный медицинский университет имени НН Бурденко. – 2022. – Т. 11. – №. S1. – С. 255–257.
2. Айвазов Г. Т., Фомина А. В. Организация стоматологической помощи при внедрении цифровых технологий, оценка их медицинской и экономической эффективности (краткий обзор литературы) //International Journal of Advanced Studies in Medicine and Biomedical Sciences. – 2021. – №. 1. – С. 4–22.
3. Алишлалов С. А. Виртуальное планирование эстетического лечения //Студенческая наука и медицина XXI века: традиции, инновации и приоритеты. – 2020. – С. 169–169.
4. Апресян С. В. и др. Классификатор услуг в области стоматологической практики: нормативно-правовые основы и клинико-экономический контент //Российский стоматологический журнал. – 2020. – Т. 24. – №. 1. – С. 44–50.
5. Апресян С. В. и др. Оценка функционального потенциала CAD-программ в комплексном цифровом планировании стоматологического лечения //Российский стоматологический журнал. – 2020. – Т. 24. – №. 3. – С. 131–134.
6. Апресян С. В. и др. Разработка комплекса цифрового планирования стоматологического лечения, и оценка его клинической эффективности //Российский стоматологический журнал. – 2020. – Т. 24. – №. 3. – С. 135–140
7. Апресян С. В. Цифровое планирование ортопедического стоматологического лечения //Российский стоматологический журнал. – 2019. – Т. 23. – №. 3–4. – С. 158.

8. Апресян С. В., Горяинова К. Э. Виртуальное прототипирование улыбки стоматологического пациента //Актуальные вопросы стоматологии. – 2019. – С. 22–24.
9. Апресян С. В., Забаева М. Н. Индекс цифровизации стоматологической практики //Российский стоматологический журнал. – 2020. – Т. 24. – №. 1. – С. 39–43.
10. Апресян С. В., Семенова В. А., Забаева М. Н. Стоматологическая практика как вид экономической деятельности: понятийный аппарат и контент в условиях цифровой конкуренции //Микроэкономика. – 2020. – №. 2. – С. 42–48.
11. Апресян С. В., Степанов А. Г. Цифровая консультация стоматологических пациентов. – 2021.
12. Апресян С. В., Степанов А. Г., Варданян Б. А. Цифровой протокол комплексного планирования стоматологического лечения. Анализ клинического случая //Стоматология. – 2021. – Т. 100. – №. 3. – С. 65–71.
13. Апресян С. В., Забаева М. Н., Степанов А. Г. Технология цифрового планирования стоматологического лечения: стандартизация и клиничко-экономическая эффективность. - М.: ООО "Новик", 2021. – С. 168.
14. Архангельская, А.С. Разработка индекса эстетики улыбки / А.С.Архангельская, А.Б.Слабковская, Ю.Т.Джангильдин, Д.А.Каширина // Ортодонтия. - 2017. - № 2 (78). - С. 2–10.
15. Арыхова Л. К., Борисов В. В., Севбитов А. В. Цифровой дизайн улыбки //Вестник Авиценны. – 2020. – Т. 22. – №. 2. – С. 296–300.
16. Багдасарян Д. Г., Нисанова П. В. Совершенствование маркетинговой деятельности в стоматологии //Экономика и эффективность организации производства. – 2020. – №. 32. – С. 81–84.
17. Батиров Б. А. Эстетика пациента. Консервативный подход / б. А. Батиров. — Текст : научный журнал // Синергия. — 2019. — № 5–6. — С. 40–48.

18. Бини В. Эстетический цифровой дизайн улыбки (ЭЦДУ): визуальное 3D восприятие и пространственные морфологические показания. Часть 1 //Цифровая стоматология. – 2018. – Т. 8. – №. 1. – С. 83–88.
19. Боева П. А. Клинико морфологические аспекты комплексной оценки эстетики улыбки с помощью специально разработанной диагностической карты //Forcipe. – 2019. – №. Приложение. – С. 776–776.
20. Вагнер, В. Д., Булычева, Е. А. Качество стоматологической помощи: характеристики и критерии. // Стоматология. - 2017. - №Т. - 96–№ 1. - С. 23–24.
21. Вардомацкая Л. П., Кузнецова В. П. Цифровая стоматология в контексте повышения медико-экономической эффективности отрасли. – 2022.
22. Воробьев А. А. и др. Анатомические компоненты улыбки //Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал). – 2020. – Т. 4. – №. 3. – С. 6–15.
23. Воробьев А. А. и др. К вопросу о классификации улыбки и ее стоматологических компонентов //Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2021. – №. 1 (77). – С. 178–183.
24. Гажва С. И., Гулуев Р. С., Гажва Ю. В. Качество жизни пациентов с заболеваниями полости рта (обзор литературы) //Современные проблемы науки и образования. – 2012. – №. 4. – С. 2–2.
25. Гайдаров Г. М., Ломакина Е. А., Алексеева Н. Ю. Эффективность системы управленческого учёта и отчётности в медицинской организации при оказании стоматологической помощи населению //Acta Biomedica scientifica. – 2018. – Т. 3. – №. 1. – С.99 – 104.
26. Галонский В. Г. и др. Клиническая ситуация в ортопедической стоматологической практике. Вопросы терминологии //Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях севера. – 2019. – С. 79–82.
27. Гветадзе Р. Ш. и др. Разработка экспертной оценки качества стоматологической помощи //Стоматология. – 2021. – Т. 100. – №. 1. – С. 73–78.

28. Головина К. В. Проблемы учета затрат и калькулирования себестоимости услуг в стоматологических клиниках //Концепции развития и эффективного использования научного потенциала общества. – 2020. – С. 60–66.
29. Грабков Ю.П., Гаврилов В. А., Романьков И. А., Критерии эстетической нормы стоматологических реставраций в системе координат лицевой симметрии и наш опыт эстетического протезирования зубов Морфологический альманах имени В. Г. Ковешникова, 2019. – Т. 17. - №. 2. – С. 94–102.
30. Грицай И. Г., Козицына С. И., Чибисова М. А. Применение цифровых технологий в эстетическом планировании стоматологического лечения //Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2022. – Т. 21. – №. S2. – С. 41–41.
31. Гусейнов Р. А., Соседкин Д. Ю., Снеткова В. А. Опыт применения цифровых технологий на этапе планирования эстетической реабилитации //Институт стоматологии. – 2019. – №. 3. – С. 75–77.
32. Дусева Д. А. Эстетика в ортопедической стоматологии //Стоматология-наука и практика, перспективы развития. – 2017. – С. 108–112.
33. Есенин А. С., Гажва С. И., Тетерин А. И. Visagism как способ индивидуализации ортопедического лечения //Volgamedscience. – 2020. – С. 554–555.
34. Захарян Ж. С. и др. Фотопротокол в практике врача-стоматолога //Бюллетень Северного государственного медицинского университета. – 2020. – №. 1. – С. 60–60.
35. Зубков В. Функциональная эстетика //Эстетическая стоматология. – 2018. – Т. 6. – №. 3–4. – С. 36–42.
36. Ищенко Т. А., Булычева Е. А. Планирование и прогнозирование стоматологического лечения с использованием компьютерной программы Avantis 3D // Стоматологическая весна в Белгороде – 2021. – 2021. – С.58 – 59.

37. Кан В. В., Капитонов В. Ф., Лазаренко А. В. Методы оценки качества жизни у пациентов стоматологического профиля //Russian Journal of Education and Psychology. – 2012. – №. 10. – С. 60
38. Каушан К. С. и др. Методология анализа экономической эффективности здравоохранения и управление здоровьем в условиях ограниченных ресурсов //Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации. – 2021. – С. 307–310
39. Костин К., Кожевин М. Комплексная эстетическая реабилитация полноконтурными керамическими реставрациями в цифровом протоколе //Эстетическая Стоматология. – 2020. - №.1 – С. 248–253.
40. Лебедева А. С., Гарин Л. Ю. Организационно-правовое обеспечение стоматологической услуги. Правовая природа стоматологических услуг //Актуальные проблемы управления здоровьем населения. – 2020. – С. 274–279.
41. Лебедева И. Ю., Апресян С. В. Цифровое планирование улыбки //Научный посыл высшей школы-реальные достижения практического здравоохранения. – 2018. – С. 874–876.
42. Леонтьев В. К., Конарев А. В. Экономика и организация в стоматологии Технологические и субъективные факторы качества стоматологической помощи //Стоматология для всех. – 2017. – №. 3. – С. 6–8
43. Лобач О. И. и др. Характер влияния эстетической составляющей стоматологического здоровья на качество жизни пациентов молодого возраста //Казанский медицинский журнал. – 2019. – Т. 100. – №. 3. – С. 92–95.
44. Магсумова О. А. и др. Современные аспекты определения цвета зубов в эстетической стоматологии// Стоматология. – 2021. – №.5 – С.102 – 109
45. Малый А. Ю. и др. Особенности клинико-экономического анализа в ортопедической стоматологии //Проблемы стандартизации в здравоохранении. – 2006. – №. 4. – С. 11

46. Маркевич В. О., Козодаева М. В., Уридия М. О. Комплексная эстетическая реабилитация улыбки //Цифровая стоматология. – 2017. – Т. 7. – №. 2. – С. 25–31.
47. Маслак Е. Е. и др. Клинико-экономический анализ программ профилактики кариеса методом математического моделирования //Стоматология детского возраста и профилактика. – 2020. – Т. 20. – №. 3. – С. 205–209.
48. Махлай В. С. и др. Фото протокол в стоматологии //Диагностика и лечение болезней в медицинской и ветеринарной практике. – 2019. – С. 148–152.
49. Милев М. М. и др. Применение дентальной фотографии в эстетической дентальной медицине //Рецензенты: Бедусенко Галина Анатольевна, канд. филол. наук, доцент, PhD. – 2017. – С. 45.
50. Митин Н. Е., Тихонов В. Э., Васильева Т. А., Гришин М. И. Современные критерии оценки эстетического результата стоматологического лечения (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №2. Публикация 3–9.
51. Олесов А.Е. Качество обслуживания потенциальных пациентов как антикризисный резерв эффективности работы клиники// Экономика и менеджмент в стоматологии. - 2010. - № 1 (30). - С. 10–17.
52. Павлова Л. Е. Реставрация при помощи силиконового ключа (обзор) //Инновации. Наука. Образование. – 2021. – №. 35. – С. 2780–2784.
53. Фадеев Р. А. , Е. Гайдашенко Эстетика улыбки. Объективная и субъективная оценка (обзор литературы) // Институт стоматологии. - 2020. - № 2. – С. 94–95.
54. Решетников А. В., Шамшурина Н. Г., Шамшурин В. И.//Экономика и управление в здравоохранении. – 2019.
55. Рожкова К. И., Слабковская А.Б., Персин Л.С., Захаров А. Н., Аветисян К.К. Оценка восприятия формы центральных резцов верхней

челюсти как важного элемента микроэстетики улыбки // Клиническая стоматология. – 2019. - №1. – С. 16–19.

56. Романова Е. В. Управленческий учёт по центрам ответственности в стоматологической клинике //Аллея науки. – 2020. – Т. 2. – №. 1. – С. 277–282.

57. Рябцун О. И. и др. Зависимость индексных показателей стоматологического статуса и их коррекция в оценке качества жизни населения //Russian Journal of Rehabilitation Medicine. – 2019. – №. 1. – С. 16–27.

58. Ряховский А. Н., Левицкий В. В. Планирование эстетического результата стоматологического лечения //Панорама ортопедической стоматологии. – 2008. – Т. 2. – С. 2–8.

59. Сайфиев И. М. и др. Комплексное цифровое планирование в стоматологии //Неделя молодежной науки-2021. – 2021. – С. 359–359.

60. Салеев Р. А., Федорова Н. С. Сравнительный анализ индексов оценки качества жизни, используемых в стоматологии (обзор литературы) //Клиническая стоматология. – 2014. – №. 2. – С. 54–61.

61. Салуатовна Ч. З. Современные методы планирования оптимального эстетического результата во фронтальном участке зубного ряда с использованием прямых и непрямых реставраций //Проблемы стоматологии. – 2017. – №. 3. – С. 80–84.

62. Сапожникас И. Д. Цифровизация как фактор развития предпринимательства в стоматологической сфере //Развитие Финансовых Отношений В Период Становления Цифровой Экономики. – 2019. – С. 121–122.

63. Симоненко А. А. и др. Исследование качества зубного имплантационного протезирования, качества жизни и удовлетворенности пациентов своими протезами (обзор) //Институт стоматологии. – 2019. – №. 2. – С. 87-89.

64. Стародворская Н. В. Современные тренды трансформации конкурентоспособности на примере стоматологической клиники //Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. – 2020. – №. 1. – С.254 – 256.
65. Степанов А. Г., Анисимова Н. Ю. Эмоциональные аспекты комплексной реабилитации стоматологических пациентов //Клиническая стоматология. – 2021. – Т.24. - № 4. – С.106 – 112.
66. Студеникин Р.В., Серикова О. В. Оценка качества жизни пациентов в стоматологии с помощью компьютерной программы// Здоровье и образование в XXI веке. – 2017. – Т.19. - № 12. – С. 234–239
67. Т. Н., Ермаркевич М. И., Разоренов А. Н. Цифровой дизайн в планировании эстетического протезирования фронтальной группы зубов //Современная стоматология. – 2019. – №. 3(64). – С. 63–65.
68. Тихонов В. Э. и др. Профиль влияния стоматологического здоровья (OHIP-14–Oral Health Impact Profile). – 2020
69. Третьякова Е. Ю. Технология цифрового дизайна улыбки: dsd (digital smile design) //Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины. – 2017. – С. 280–281.
70. Умирзакова Н. А. и др. Эстетическая Стоматология Как Феномен Культуры //International Conference on Multidimensional Research and Innovative Technological Analyses. – 2022. – С. 133-137.
71. Успенская О. А. и др. Роль цифровой дентальной фотографии в практике врача-стоматолога терапевта //Медико-фармацевтический журнал «Пульс». – 2019. – Т. 21. – №. 9. – С. 5–11.
72. Федорова Н. С., Салеев Р. А. Взаимосвязь показателей качества жизни и видов ортопедических конструкций, применяемых у пациентов пожилого и старческого возраста //Медицинский алфавит. – 2020. – №. 3. – С. 19–22.
73. Хохлов А. Л., Лилеева Е. Г. Клинико-экономический анализ целесообразности внедрения стандартов лечения гипертонических кризов на

догоспитальном этапе //Качественная клиническая практика. – 2018. – №. 3. – С. 71–74

74. Хубиева Б. Х., Зеленский В. А., Модернизация контроля качества медицинских услуг // Актуальные проблемы медицины. – 2020. - №4. - С. 573–581.

75. Чернышева Т. К. Классификация затрат и формирование себестоимости услуг стоматологической клиники в многоуровневой структуре данных //Основные пути решения проблем в области бухгалтерского учета, экономического анализа, контроля и аудита в условиях цифровизации экономики Российской Федерации. – 2020. – С. 143–148.

76. Шешенин И. В., Мотоусова С. А., Григорьев С. С. Цифровой дизайн улыбки: выбор оптимальной программы для обучения студентов //Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: сборник статей IV Международной научно-практической конференции молодых учёных и студентов, IV Всероссийского форума медицинских и фармацевтических вузов «За качественное образование»,(Екатеринбург, 10-12 апреля 2019): в 3-х т.-Екатеринбург: УГМУ, CD-ROM. – 2019. – Т.2. – С. 1273–1277.

77. Шувалова В. А., Ермолаева Л. А., Чибисова М. А. Значение дентальной фотографии в стоматологии //Институт стоматологии. – 2021. – №. 2. – С. 90-91.

78. Aguirre-Bustamante J. et al. Validation of a modified version of the Spanish Geriatric Oral Health Assessment Index (GOHAI-SP) for adults and elder people //BMC oral health. – 2020. – Т. 20. – №. 1. – С. 1–11

79. Ahrberg D. et al. Evaluation of fit and efficiency of CAD/CAM fabricated all-ceramic restorations based on direct and indirect digitalization: a double-blinded, randomized clinical trial //Clinical oral investigations. – 2016. – Т. 20. – С. 291-300.

80. Ali M. et al. Evaluation and comparison of different smile characteristics among males and females of Kashmiri population: A cross sectional

study //Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research. – 2022. – T. 10. – №. 6. – C. 23–28.

81. Alikhasi M., Yousefi P., Afrashtehfar K. I. Smile design: Mechanical considerations //Dental Clinics. – 2022. – T. 66. – №. 3. – C. 477 – 487.

82. Alresheedi B. Digitally Guided Workflow for the Esthetic and Prosthetic Oral Rehabilitation of a Patient with Excessive Gingival Display: A Case Report //Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry. – 2022. – C. 281-287.

83. Alshali S., Asali R. Conventional and Digital Workflow Planning for Maxillary Teeth Restoration with Porcelain Laminate Veneers: A Clinical Report //Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry. – 2022. – C. 45-53.

84. Almeida A. B. et al. Dissatisfaction with dentofacial appearance and the normative need for orthodontic treatment: determinant factors //Dental press journal of orthodontics. – 2014. – T. 19. – C. 120-126.

85. Ameer A. The Quality of Esthetic Rehabilitation in Undergraduate Level of Gezira University, Sudan //Dental. – 2022. – T. 4. – №. 1. – C. 1–6.

86. An H. et al. A Fully Digital Workflow to Achieve Predictable Esthetic and Functional Outcomes: A Case Series //International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry. – 2022. – T. 42. – №. 2. – C. 102–105.

87. Angelova S., Milev M., Fialkovski K. Planning and fabrication of an esthetic denture construction //Scripta Scientifica Medicine Dentals. – 2022. – T. 8. – №. 1.

88. Antohe M. E., Dascalu C. G., Gradinaru I. The contribution of digital systems to dental medical education performance //Edulearn22 Proceedings. – IATED. – 2022. – C. 9848-9854.

89. Asimova A. A., Malikov J. I. Anatomical components of a smile and its pathology // Journal of Dental Sciences. – 2022. – T. 11. – C. 255-257.

90. Asutay H. C. et al. Transforming smiles using an intraoral scanner and face scan application on smartphone //Journal of Dental Sciences. – 2022. – T. 17. – №. 3. – C. 1413.

91. Baghiana G. et al. Relevance of Recurring Esthetic Dental (RED) proportion and golden proportion among patients attending a tertiary care center at Kochi, Kerala //Journal of Oral Biology and Craniofacial Research. – 2022. – Т. 12. – №. 6. – С. 890–893.
92. Banu S. N. Effectiveness of Esthetic Rehabilitation of Patients using Digital Smile Designing (DSD) Versus Conventional Anatomic Mock Up: An Invivo study: дис. – Adhiparasakthi Dental College and Hospital, Melmaruvathur, 2022.
93. Basudan T. et al. An Overview of Digital Smile and its Use in Aesthetic Dentistry// Journal of Healthcare Sciences – 2022. – Т.2 – №. 7 – С. 139 – 143.
94. Beldiman M. A. et al. Digital smile design in prosthodontics—an overview //Romanian Journal of Oral Rehabilitation. – 2022. – Т. 14. – №. 1.
95. Bohluli B. et al. Smile Management: A Discussion with the Masters //Dental Clinics. – 2022. – Т. 66. – №. 3. – С. 489–501.
96. Bohluli B., Bagheri S. C., Keyhan O. (ed.). New Horizons in Smile Design, An Issue of Dental Clinics of North America, E-Book. – Elsevier Health Sciences, 2022. – Т. 66. – №. 3.
97. Cervino G. et al. Dental restorative digital workflow: digital smile design from aesthetic to function //Dentistry journal. – 2019. – Т. 7. – №. 2. – С. 30.
98. Chandni P. et al. An overview on dental photography //Int J Dent Health Sci. – 2016. – Т. 3. – №. 3. – С. 581–589.
99. Chen Y., Stanley K., Att W. Artificial intelligence in dentistry: current applications and future perspectives //Quintessence Int. – 2020. – Т. 51. – №. 3. – С. 248–257.
100. Coachman C. et al. Smile design: From digital treatment planning to clinical reality //Interdisciplinary treatment planning. – 2019. – Т. 2. – С. 119-174.
101. Coachman C., Calamita M. A., Sesma N. Dynamic documentation of the smile and the 2D/3D digital smile design process //Int J Periodontics Restorative Dent. – 2017. – Т. 37. – №. 2. – С. 183-93.

102. Coachman C., Paravina R. D. Digitally enhanced esthetic dentistry-From treatment planning to quality control// Journal of esthetic and restorative dentistry: official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry...[et al.]. – 2019. – T.28 – C.
103. Cofar F. et al. Contemporary Planning Tools for Restoration of Congenitally Missing Maxillary Lateral Incisors //Compendium. – 2021. – T. 42. – №. 10. – C. S3-S4.
104. D Kalpana, Sanjana J Rao, Joel Koshy Joseph, Sampath Kumara Raju Kurapati Digital dental photography // Indian Journal of Dental Research. 2018. - №4. – C. 507.
105. Daher R. et al. 3D digital smile design with a mobile phone and intraoral optical scanner //Compendium of Continuing Education in Dentistry. – 2018. – T. 39. – №. 6. – C. e5-e8.
106. Drafta S. et al. Diagnostic Wax-Up-an extremely important method of communication between the dental office and the dental laboratory //Romanian Journal of medical Practice. – 2022. – T. 17. – №. 2. – C. 66 – 71.
107. Edward A. McLaren, Yi-Yuan Chang Photography and Photoshop®: Simple Tools and Rules for Effective and Accurate Communication // //Inside Dentistry. – 2006. – T. 2. – №. 8. – C. 97–101.
108. Esghir A. et al. Diastema Closure with Ceramic Veneers: To Master the Procedure //Sch J Med Case Rep. – 2022. – T. 3. – C. 198-202.
109. Fallahi H. R. et al. Lip Lift Techniques in Smile Design //Dental Clinics. – 2022. – T. 66. – №. 3. – C. 443–457.
110. Feraru M., Musella V., Bichacho N. Individualizing a smile makeover //Journal Cosmet Dent. – 2016. – T. 32. – №. 1. – C. 108-20.
111. Fisselier F., Comut A. A. Contemporary management, and full mouth rehabilitation of a patient with Sjögren syndrome //The Journal of Prosthetic Dentistry. – 2018. – T. 120. – №. 1. – C. 5-8.
112. Fuchs F. et al. Application of macro photography in dental materials science //Journal of dentistry. – 2020. – T. 102. – C. 103495.

113. Cervino G. et al. Dental restorative digital workflow: digital smile design from aesthetic to function //Dentistry journal. – 2019. – T. 7. – №. 2. – C. 30.
114. Gadallah M. A. et al. Digitally empowered esthetic dentistry «Functionally and biologically driven digital smile design»//Alexandria Dental Journal. – 2023. – T. 47. – №. 4. – C. 24-24.
115. Garcia P. P. et al. Digital smile design and mock-up technique for esthetic treatment planning with porcelain laminate veneers //Journal of conservative dentistry: JCD. – 2018. – T. 21. – №. 4. – C. 455.
116. Géczi Z., Róth I., Hermann P. Esthetic rehabilitation of anterior teeth with “copy-paste” concept: a case report //Journal of Dentistry. – 2022. – T. 121. – C. 27 – 28.
117. Goyal L. et al. Dental Office Layout and Design //A Guide to Hospital Administration and Planning. – Singapore: Springer Nature Singapore, 2023. – C. 79-93.
118. Hardan L. S., Moussa C. Mobile dental photography: a simple technique for documentation and communication //Quintessence Int. – 2020. – T. 51. – №. 6. – C. 510-518.
119. Hussein M. H. A., Elkady A. S., Alsharkawy M. M. Evaluation of digital smile design for closure of maxillary median diastema with porcelain laminate veneers (clinical trial) //Alexandria Dental Journal. – 2022. – T. 47. – №. 2. – C. 173-180.
120. Jafri Z. et al. Digital Smile Design-An innovative tool in aesthetic dentistry //Journal of oral biology and craniofacial research. – 2020. – T. 10. – №. 2. – C. 194-198.
121. Cheng J. H. C., Luechapanichkul M. J., Lee T. Y. H. The relationship between dentofacial morphology and smile characteristics in lateral and oblique views //Journal of Dental Sciences. – 2021. – T. 16. – №. 1. – C. 37-44.
122. Kau C. H., Christou T., Sharma S. Contemporary smile design: an orthodontic perspective //Dental Clinics. – 2022. – T. 66. – №. 3. – C. 459-475.

123. Koistinen S. et al. Oral health-related quality of life and associated factors among older people in short-term care //International journal of dental hygiene. – 2020. – T. 18. – №. 2. – C. 163-172.
124. Kongkiatkamon S., Rokaya D. Full digital workflow in the esthetic dental restoration //Case Reports in Dentistry. – 2022. – T. 2022. – C. 1 – 6.
125. Kröger E., Dekiff M., Dirksen D. 3D printed simulation models based on real patient situations for hands-on practice //European Journal of Dental Education. – 2017. – T. 21. – №. 4. – C. e119-e125.
126. Lambodaran G. et al. Smile Designing Using DSD: A Case Report //Medico Legal Update. – 2020. – T. 20. – №. 4. – C. 2222-2227.
127. Lee J. H. et al. Contemporary full-mouth rehabilitation using a digital smile design in combination with conventional and computer-aided design/manufacturing restorative materials in a patient with bruxism: A case report //Medicine. – 2019. – T. 98. – №. 48.
128. Lee S., Kim J. E. Evaluating the precision of automatic segmentation of teeth, gingiva and facial landmarks for 2d digital smile design using real-time instance segmentation network //Journal of Clinical Medicine. – 2022. – T. 11. – №. 3. – C. 852.
129. Lepcha P. T. et al. Smile Designing: The Inside Story //International Journal. – 2022. – T. 5. – №. 3. – C. 558.
130. Locker D. et al. Comparison of the GOHAI and OHIP-14 as measures of the oral health-related quality of life of the elderly //Community dentistry and oral epidemiology. – 2001. – T. 29. – №. 5. – C. 373–381.
131. Lucchi P. et al. Golden Mean and Proportion in Dental Esthetics after Orthodontic Treatments: An In Vivo Study //Dentistry Journal. – 2022. – T. 10. – №. 12. – C. 235.
132. Khan M. et al. Analysis of different characteristics of smile //BDJ open. – 2020. – T. 6. – №. 1. – C. 6.

133. Ming Y. et al. Association of oral health-related quality of life and Alzheimer disease: a systematic review //The Journal of prosthetic dentistry. – 2020. – Т. 124. – №. 2. – С. 168–175.
134. Mir H. A. et al. Digital Smile Design: Case Series //Pakistan Armed Forces Medical Journal. – 2022. – Т. 72. – №. 3. – С. 1144–1147.
135. Moises F. Дизайн улыбки. Комплексная реставрация по эстетическим показаниям //Проблемы стоматологии. – 2015. – №. 1. – С. 39–43.
136. Nouh A. S., Abdel Majeed H., Nassef E. Avoiding radiation risks from dental cone-beam computed tomography imaging in orthodontic patients //Arab Journal of Nuclear Sciences and Applications. – 2022. – Т. 55. – №. 1. – С. 108–115.
137. Ntovas P. et al. Perception of smile attractiveness among laypeople and orthodontists regarding the buccal corridor space, as it is defined by the eyes. An innovated technique //Journal of Esthetic and Restorative Dentistry. – 2023. –Т. 35. – №. 2. – С . 345 – 351.
138. Omar D., Duarte C. The application of parameters for comprehensive smile esthetics by digital smile design programs: A review of literature //The Saudi dental journal. – 2018. – Т. 30. – №. 1. – С. 7-12.
139. Ortensi L. et al. Digital planning of composite customized veneers using Digital Smile Design: Evaluation of its accuracy and manufacturing //Clinical and Experimental Dental Research. – 2022. – Т. 8. – №. 2. – С. 537–543.
140. Osman S. M., Khalifa N., Alhajj M. N. Validation and comparison of the Arabic versions of GOHAI and OHIP-14 in patients with and without denture experience //BMC oral health. – 2018. – Т. 18 – С. 1-10.
141. Panagiotis N. et al. Multidisciplinary management of a compromised dentition, implementing a combination of digital workflows //Journal of Dentistry. – 2022. – Т. 121. – С. 104038.

142. Paolucci B., Calamita M., Cochman C., Gurel G., Shayder A., Hallawell P. Visagism: the art of dental composition// Quintessence of dental technology. — 2019. – T. 35 – C. 187—200.

143. Papaspyridakos P. et al. Digital Workflow in Implant Treatment Planning for Terminal Dentition Patients //Journal of Prosthodontics. – 2022. – T. 31. – №. 6. – C. 543–548.

144. Patzer G. L. Improving self-esteem by improving physical attractiveness //Journal of Esthetic and Restorative Dentistry. – 2017. – T. 9. – №. 1. – C. 44-46.

145. Piedra-Cascón W. et al. 2D and 3D patient's representation of simulated restorative esthetic outcomes using different computer-aided design software programs //Journal of Esthetic and Restorative Dentistry. – 2021. – T. 33. – №. 1. – C. 143–151.

146. Pribadi N. et al. The aesthetic management of a midline diastema with direct composite using digital smile design, putty index, and button shade technique: a case report //DJMKG. – 2022. – T. 55. – C. 44-8.

147. Raut A., Samantaray S., Kumar P. A. Technological Breakthroughs in Dentistry: A Paradigm Shift Towards a Smart Future //Smart Intelligent Computing and Applications, Volume 1: Proceedings of Fifth International Conference on Smart Computing and Informatics (SCI 2021). – Singapore: Springer Nature Singapore, 2022. – C. 517-529.

148. Sabbah A. Smile Analysis: Diagnosis and Treatment Planning //Dental Clinics. – 2022. – T. 66. – №. 3. – C. 307-341.

149. Shah P. M., Ganapathy D. Awareness of Golden Proportion in Tooth Forms Among Dental Students //Bioscience Biotechnology Research Communications. – 2020. – T. 13 - №.7. – C. 336 – 342.

150. Stanley M. et al. Fully digital workflow, integrating dental scan, smile design and CAD-CAM: case report //BMC oral health. – 2018. – T. 18. – №. 1. – C. 1–8.

151. Swanson A. K. et al. Digital restorative workflows for developmental dental defects in young patients: A case series //The Journal of the American Dental Association. – 2023.
152. Teichert-Filho R., Gomes M. S., Grossi M. L. Size, shape, alignment, and arrangement—4 steps to optimize dentofacial composition in smile design by using the patient-centered concept: A dental technique //The Journal of Prosthetic Dentistry. – 2022. – T.20 – C. 1 – 7.
153. Thomas P. A. et al. Digital smile design //Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences. – 2022. – T. 14. – №. 5. – C. 43.
154. Tsakos G., Allen F. Oral Health-Related Quality of Life //Oral Epidemiology. – Springer, Cham, 2021. – C. 319 – 332.
155. Tushar D. et al. Aesthetic correction of spaced dentition with Emax lithium disilicate veneers: Case report //International Journal of Applied Dental Sciences. – 2020. – T. 6 - №.3 – C. 648 – 650.
156. Wadhvani V., Sivaswamy V., Maiti S. Digital Smile Designing for Completely Edentulous Patients and its Aesthetic Outcome //HIV Nursing. – 2022. – T. 22. – №. 2. – C. 3980 – 3983.
157. Wagner D. J. A beginning guide for dental photography: A simplified introduction for esthetic dentistry //Dental Clinics. – 2020. – T. 64. – №. 4. – C. 669 – 696.
158. Wang Y. et al. Patient satisfaction and oral health-related quality of life 10 years after implant placement //BMC Oral Health. – 2021. – T. 21. – №. 1. – C. 1 – 14.
159. Ward D. H. Proportional smile design: using the recurring esthetic dental proportion to correlate the widths and lengths of the maxillary anterior teeth with the size of the face //Dental Clinics. – 2015. – T. 59. – №. 3. – C. 623 – 638.
160. Wismeijer D. et al. Group 5 ITI consensus report: digital technologies //Clinical oral implants research. – 2018. – T. 29. – C. 436 – 442.

161. Youssefi N. et al. Golden proportion in smile design and maxillary anterior teeth: A review //World Journal of Biology Pharmacy and Health Sciences. – 2022. – Т. 11. – №. 1. – С. 001–004.

162. Zhu G., Mu Y. Application of digital smile design based on case-based reasoning in aesthetic restoration of anterior teeth //Chinese Journal of Tissue Engineering Research. – 2022. – Т. 26. – №. 32. – С. 5191.

163. Zimmermann M., Mehl A. Virtual smile design systems: a current review Virtuelle Smile Design-Systeme: eine aktuelle Übersicht //International journal of computerized dentistry. – 2015. – Т. 18. – №. 4. – С. 303 – 317.

164. Zoltie T., Shemwood T. Instructional design of a clinical photography course for undergraduate dental students //Journal of visual communication in medicine. – 2019. – Т. 42. – №. 2. – С. 47–51.

165. Zotti F. et al. Proposal for Introducing a Digital Aesthetic Dentistry Course in Undergraduate Program: Contents and Ways of Administration //Education Sciences. – 2022. – Т. 12. – №. 7. – С. 441–443.

Нормативно-правовые акты:

166. Приказ Минздрава РФ от 27 мая 2002 г. N 163 "Об утверждении отраслевого стандарта "Клинико-экономические исследования. Общие положения".

Интернет-источники:

167. www.smilecloud.com

168. www.3shape.com