

## МЕДИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ ОТДЕЛЕНИЙ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.

( ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Ахмедов А.А.

Марупова М.Х.

Абдувакилов Ж.У.

Жалалова Д.З.

Самаркандский государственный медицинский университет

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7393264>

**Аннотация.** В настоящее время функционирование медицинских стоматологических организаций сопряжено с высоким уровнем конкуренции, когнитивизацией производства, растущими требованиями пациентов, перенасыщенностью рекламой. Современные тенденции развития ортопедической стоматологии, посвящённые применению новых материалов и технологий, качеству зубных протезов и реставраций, отражены в работах: Т.И. Ибрагимова, Н.А. Цаликовой, М.Г. Гришкиной, F. Kornmann, B. Roland.

Приоритетным для улучшения качества стоматологической ортопедической помощи является эффективное решение вопросов, связанных с материальнотехнической базой, применяемыми технологиями, менеджментом, планированием, финансированием и маркетингом. Однако во всех выше указанных работах не затронуты вопросы медикоэкономической деятельности стоматологических ортопедических отделений современных техСтремительное развитие стоматологической промышленности во всем мире далеко опережает сегодня другие разделы медицины. Появились термины «стоматологическая информатика» и «компьютерная стоматология». Настоящий прорыв в стоматологии инициировали цифровые технологии, которые широко используются на всех этапах ортопедического лечения, а самыми распространенными среди них являются CAD/CAM-системы (Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing)[144,55, 126, 145, 13, 212, 210, 201, 158].

**Ключевые слова:** Цаликова Н.А. дополнила существующую до настоящего времени классификацию CAD/CAM систем и выделила несколько схем или бизнес-моделей функционирования систем и их модулей.

## MEDICAL AND ECONOMIC EFFICIENCY OF ACTIVITIES DENTAL ORTHOPEDIC DEPARTMENTS OF MODERN TECHNOLOGIES. ( LITERATURE REVIEW)

**Abstract.** Currently, the functioning of medical dental organizations is associated with a high level of competition, cognitiveization of production, growing demands of patients, and oversaturation with advertising. Modern trends in the development of orthopedic dentistry, dedicated to the use of new materials and technologies, the quality of dentures and restorations, are reflected in the works of: T.I. Ibragimova, N.A. Tsalikova, M.G. Grishkina, F. Kornmann, B. Roland.

The priority for improving the quality of dental orthopedic care is the effective solution of issues related to the material and technical base, applied technologies, management, planning, financing and marketing. However, in all the above works, the issues of the medical and

*economic activities of the dental orthopedic departments of modern technology are not addressed. The rapid development of the dental industry around the world is far ahead of other branches of medicine today. The terms "dental informatics" and "computer dentistry" appeared. A real breakthrough in dentistry was initiated by digital technologies that are widely used at all stages of orthopedic treatment, and the most common among them are CAD / CAM systems (Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing) [144.55, 126, 145, 13, 212, 210, 201, 158].*

**Keywords:** *Tsalikova N.A. supplemented the classification of CAD / CAM systems that has existed so far and identified several schemes or business models for the functioning of systems and their modules.*

В условиях технологического прогресса с появлением новых материалов, технологий и оборудования к стоматологической ортопедической помощи стали предъявлять особые требования. Благодаря высокому темпу развития компьютерных технологий с каждым годом появляются все новые возможности применения автоматизированных систем в стоматологии. Сегодня практически все ведущие мировые производители стоматологического оборудования готовы предложить собственную CAD/CAM систему [55, 73, 97, 100, 101, 135, 167, 168, 170, 184].

Автоматизированные системы подразделяются на открытые и закрытые. Под открытой системой принято понимать систему, допускающую замену любого из ее модулей на аналогичный модуль другого производителя, при этом ее интеграция с другими системами осуществляется без особых проблем. Открытость можно рассматривать на разных уровнях иерархии программного и аппаратного обеспечения системы или ее составных частей. В некоторых случаях под открытостью системы подразумевают ее соответствие современным промышленным стандартам, обеспечивающее возможность интеграции с другими открытыми системами [97].

Цаликова Н.А. дополнила существующую до настоящего времени классификацию CAD/CAM систем и выделила несколько схем или бизнес-моделей функционирования систем и их модулей [144]:

1. Кабинетные (inoffice) или врачебные системы, представляющие собой комплекс взаимосвязанных рабочих модулей с собственным программным обеспечением.
2. Закрытые лабораторные системы, взаимосвязанные программным обеспечением, поддерживающим собственный закрытый формат.
3. Открытые лабораторные системы - системы с открытым интерфейсом с возможностью внешнего импорта и экспорта данных.
4. Системы, работающие по принципу «аутсорсинга» или лаборатории удаленного доступа.
5. Системы копировального фрезерования или САМ-системы.
6. Независимые САД и САМ модули [144].

На рынке стоматологического оборудования представлены более 70 цифровых систем [140].

С помощью CAD/CAM - технологий изготавливают: одиночные коронки и мостовидные протезы малой и большой протяженности, индивидуальные абатменты, телескопические коронки, цельно анатомические конструкции из воска для последующего

прессования, вкладки и накладки (inlay и onlay), виниры, жакетные коронки, адгезивные мостовидные протезы (мерилендский мост), различные балочные супраструктуры с опорой на имплантаты, аттачменты (замковые соединения), разборные модели, каркасы бюгельных протезов, полные съёмные протезы и прочие зуботехнические конструкции [5].

Наумович С.С., Разоренов А.Н [4] разработали алгоритм цифрового моделирования бюгельных протезов, который обладает рядом преимуществ при сравнении с классической методикой изготовления протезов и может стать перспективным направлением развития съёмного протезирования. Он позволяет минимизировать материальные затраты, сократить количество клинических и лабораторных этапов, а значит, значительно упростить и ускорить процесс изготовления бюгельного протеза. Предложенный алгоритм также может использоваться для разработки оригинального программного обеспечения по виртуальному моделированию бюгельных протезов [9].

CAD/CAM технологии разделяются по своему принципу на субтрактивные методы, то есть методы вычитания, и аддитивные методы, то есть методы добавления. Субтрактивные методы - это фрезерование и шлифование.

К аддитивным методам относятся: стерео литография, 3D печать, селективное лазерное спекание и прямая инъекционная печать [7].

Аддитивное производство, называемое 3D-печатью, уже в настоящее время показывает, что оно может быть значительно более эффективным при создании металлических элементов съёмных протезов [5]. Кроме того, 3D-печать подходит для изготовления более массивных деталей и конструкций (например, лицевого протеза и скелетных моделей), что недоступно CAD / CAM методам, которые более подходят для небольших деталей [10]. Аддитивное производство также позволяет изготавливать заготовки с различными консистенциями и свойствами материала [11].

Одним из способов быстрого прототипирования, используемым в стоматологии, является лазерная стерео литография. Термин «стерео литография» был придуман в 1986 Чарльзом В. Халлом, запатентовавшим метод и аппарат для производства твердых физических объектов за счет последовательного наслоения фотополимерного материала . В стоматологии стерео литография нашла свое применение в ортодонтии, имплантологии и челюстно-лицевой хирургии, ортопедии [7].Технология лазерной стерео литографии основана на фотоиницированной лазерным излучением или излучением ртутных ламп полимеризации фотополимеризующейся композиции (ФПК) . Данный метод отличается от других тем, что в нем используют в качестве «строительного материала» не порошки, а фото полимеры в жидком состоянии [16]. С помощью этой технологии спроектированный на компьютере трёхмерный объект синтезируется из жидкой ФПК.

Дентальная имплантация — одно из самых прогрессивных направлений современной стоматологии. Разработка новых методик реконструктивных операций при разных видах атрофии костной ткани альвеолярных отростков челюстей создала возможность применения метода дентальной имплантации для замещения ортопедическими конструкциями дефектов зубных рядов любой локализации [7]. Метод дентальной имплантации занял достойное место среди других видов специализированной помощи, оказываемой челюстно-лицевыми хирургами и врачами-стоматологами-

ортопедами. А.А. Кулаков, Ф.Ф. Лосев, Р.Ш. Гветадзе подробно осветили историю развития дентальной имплантации, насчитывающей десятилетия [6].

Важным этапом является планирование лечения с применением CAD/CAM систем полного зубного ряда с опорой на имплантаты [9]. Каждый клинический случай требует стандартного диагностического протокола для полного понимания окклюзионных данных, доступной кости, фонетики, функциональных и эстетических нужд пациента. Для сбора информации необходимы исходный прицельный снимок, ОПТГ, оттиски моделей в артикуляторе, фотографии до вмешательства. Также необходимым и важным компонентом являются данные спиральной КТ. В идеале, возможно применение воскового моделирования или дубликата существующего протеза при сканировании для определения позиции зуба по отношению к подлежащей кости. Также КТ может предоставить данные для альвеол пластики, необходимости в наращении кости, позиции и ангуляции имплантатов, длины и ширины имплантатов, плотности кости и многие другие. КТ могут применять для создания хирургического шаблона.

Michael A. Tischler, Scott D. Ganz, Claudia Patch [190] выделяют 5 вариантов протезирования на имплантатах:

- съемный протез на имплантатах,
- несъемный протез с фиксацией на цемент,
- гибридный металло-акриловый протез с винтовой фиксацией,
- кобальтохромовый с винтовой фиксацией,
- циркониевый с винтовой фиксацией.

Благодаря возникновению технологии компьютерного моделирования и производства, вопрос жесткой установки хирургического шаблона решен. Виртуальное планирование и хирургические шаблоны, изготовленные на этой основе, обладают высокой точностью [38, 155]. Изготовление рабочей модели, на которой можно изготовить протез до имплантации стало возможным благодаря постоянному усовершенствованию методики. Гветадзе Р.Ш., Абрамян С.В., Ивановым А.А., Нубарян А.П. проведен сравнительный анализ эффективности использования диагностических шаблонов разных видов при планировании ортопедического лечения пациентов с частичным и полным отсутствием зубов [36]. Разработана усовершенствованная технология изготовления цельно керамических реставраций на имплантатах в эстетической зоне с использованием фабрично изготовленных циркониевых колпачков на соответствующих абатментах имплантатов. Согласно мнениям Gehrke P., Degidi M., долговечность абатментов, изготовленных из керамики, дает значительные преимущества протезированию на имплантатах [40]. Титановые абатменты, как известно, уменьшают полупрозрачность фарфора и способствуют образованию синевы, просвечивания по краю прилегания реставрации, что в свою очередь снижает эстетические свойства. На смену всем недостаткам, свойственным титановым абатментам, пришла эпоха керамики с возможностью создавать естественные ортопедические реставрации, удовлетворяющие пациентов [40, 81].

Стоматологические сканеры по способу использования относительно полости рта подразделяются: на внутри ротовые и вне ротовые. Считывание информации о рельефе поверхности также может проходить с использованием различных методов [122, 80, 134,

205, 206].

Существует несколько методов сканирования:

- механическое зондирование,
- метод лазерного сканирования точкой,
- метод фотограмметрии со структурированной подсветкой полоской лазерного света,
- метод фотограмметрии со структурированной подсветкой множеством световых полос,
- метод голографии[121, 125].

В 1986 году Rekow E.D. описал процедуру стереофотограмметрии, позволяющую получить высокое линейное изображение [198]. Название процедуры происходит от греческих слов photos (свет), gramma (запись) и metreo (измеряю), что в переводе означает измерение изображений объектов, записанных с помощью света. Если хотят подчеркнуть, что при измерении использовалось объёмное изображение объекта, то на основе греческого слова stereo (пространственный) такие измерения называют стереоскопическими или стереофотограмметрическими [74].

При сканировании полостей в четырёх CAD/CAM - системах (EVEREST (KAVO EVEREST SCAN), HINT ELS (hiScan<sup>^</sup>), CEREC IN LAB (CEREC Scan 3), PRECIDENT) наиболее полное изображение дна полости возможно получить системой CEREC IN LAB [121].

Датская компания 3Shape выпустила программу CAD\CAM решений нового поколения — Dental System 2014. Данная система отличается обновленным интерфейсом, расширяющим спектр показаний к работе с программой. 3Shape Smile Composer. 3Shape Real View позволяет проводить наложение трехмерных моделей зубов на фотографии пациента. Это не только даёт лабораториям мощный инструмент для представления своей работы, но и обеспечивает им возможность моделировать коронки на передние зубы с оптимальными эстетическими характеристиками [105, 95, 120]. В концепции развития стоматологии в России среди мероприятий, направленных на улучшение системы управления стоматологической службой, указывается на необходимость совершенствования системы нормирования труда. Основная методологическая база для разработки системы нормирования труда заложена приказами Минтруда России от 31.05.2013 № 235 «Об утверждении методических рекомендаций для федеральных органов исполнительной власти по разработке типовых отраслевых норм труда» [110] и от 30.09.2013 № 504 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке систем нормирования труда в государственных (муниципальных) учреждениях»[108]. Важный вклад в решение и развитие этой проблемы был внесен Шиповой В.М.[152], которая развила методологическую базу системы нормирования труда, дифференцировав: *нормативы численности, нормы времени, нормы нагрузки (обслуживания)*. Одним из механизмов государственного контроля качества подготовки специалистов и уровнем оказания медицинской помощи является присвоение квалификационной категории[111]. Согласно статистическим данным в 2014 году доля врачей-стоматологов-ортопедов, имеющих сертификат специалиста, составила 98,07%, а на долю данных специалистов с квалификационной категорией пришлось 41,52% [15]. По данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) и Международной Федерации Стоматологов (FDI) в 70-х годах на каждого стоматолога приходилось вспомогательного

персонала (без зубных техников и санитарок) в ФРГ - 1,28, в Англии- 1,19, Норвегии - 1,02[127]. В США каждому стоматологу в работе помогает в среднем 1,3 помощника, в том числе около 2% врачей пользуются услугами трех помощников и 10% имеют по два помощника. Даже при этом, соотношение вспомогательного персонала и стоматологов считается оптимальным как 3:1, или, что предпочтительнее, как 4:1. В настоящее время, такой уровень достигнут в Швеции. Учитывая практику, одному стоматологу в его работе должен помогать как минимум один помощник, не считая зубных техников и санитарок [127]. В то же время, простое количественное увеличение вспомогательного персонала само по себе не может существенно повысить эффективность работы врачей-стоматологов. Анализ ряда сайтов медицинских стоматологических организаций свидетельствует, что на основе SWOT-анализа можно сделать следующие выводы: Существует реальная возможность увеличения объема производства и продаж за счет возросшего потребления на фоне развития экономики региона. Угрозой для дальнейшего развития является увеличение количества конкурентов и растущие цены на материалы на фоне нехватки оборотных средств. Преимущества компании позволяют эффективно расширить рынок сбыта за счет возможности внедрения новых услуг и технологий и добиваться увеличения оборотных средств для наращивания объемов производства. К сожалению, нами не выявлено работ, отражающих конечные результаты SWOT-анализа, а именно построение SWOT-матрицы и полей, позволяющих определить стратегию развития МО. Итак, на макроэкономическом уровне происходит формирование генеральных принципов уставной деятельности медицинских стоматологических организаций, лицензионные требования, регламентируются организационноправовые формы, основы хозяйственно-экономической деятельности, система налогообложения, движущие силы рынка стоматологических услуг, его субъектов и объектов. На микроэкономическом уровне проводится изучение материально технической базы; оценка кадрового состава, используемых технологий; разработка норм нагрузки и критериев оценки деятельности врачей-стоматологов ортопедов, зубных техников, контроль качества оказываемых услуг, формирование корпоративной культуры.

## REFERENCES

1. Абаев, З.М. Совершенствование планово-нормативной базы работы стоматологических ортопедических отделений: автореф докт.мед.наук:14.00.21/ Абаев Зоинбек Мюратович. - М. -2005. - 47 с.
2. Абакаров, С.И. Функционирование и финансирование стоматологической службы - два взаимосвязанных механизма её существования в период рыночных отношений/ С.И. Абакаров, Г.С.Тумасян, В.М. Гринин, С Д.В.Сорокин и др. // Институт стоматологии. - 2011. - Т. 4, № 53. - С. 1213.
3. Баршев, М.А. Современные CAD/CAM-технологии для стоматологии / М.А. Баршев, С.В. Михаськов// Стоматология. - 2011. - № 2. - С. 71-73.
4. Лебеденко, И.Ю. Ортопедическая стоматология: национальное руководство. / И.Ю. Лебеденко //Издательство:ГЭОТАР-МЕД, Россия. - 2016. - 824с.
5. Леонтьев, В.К. Административное и профессиональное управление стоматологией: ошибки, проблемы и решения/ В.К. Леонтьев, В.В. Садовский// Экономика и менеджмент в стоматологии. - 2005. - Т. 2 (16). - С. 2-3.

6. Леонтьев В.К. Административное и профессиональное управление в стоматологии (состояние и перспективы). / В.К. Леонтьев // Институт стоматологии. - 2019. - № 3. - С. 10-11.
7. Лоцилов, К.Е. Метод создания цифровых 3D-моделей зубов для стоматологического CAD/CAM-комплекса / К.Е. Лоцилов, К.А.Сухоруков, В.В.Пирогов, И.В.Пирогов //14-я конференция «Фотометрия и ее метрологическое обеспечение». Тезисы докладов.- М.: ВНИИОФИ. - 2004. - С.131-133.
8. Ляско, В.И., Стратегическое планирование развития предприятия. Учебное пособие/ В.И.Ляско. - М.: «НТ Пресс».- 2013. - 288 с.
9. Маланчук, В.А. Оценка зубных рядов с точки зрения эстетики/ В.А. Маланчук, Т.И.Безик // Стоматология. — 2003. — №5. — С. 48-50.
10. Малов, И.Е. Основы послойного синтеза трехмерных объектов методом лазерной стереолитографии: Учебное пособие/И.Е. Малов, И.Н. Шиганов. - М.: Издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана. - 2006. - 40 с.
11. Методика разработки норм времени и нагрузки медицинского персонала / М.А. Иванова, М.Н. Бантьева, - М. - 2013. - 28 с.
12. Митронин, А.В. Критерии оценки качества эстетической реставрации зуба/ А.В. Митронин, С.Ю.Гришин // Cathedra. — 2011. — №37. — С. 51-54.
13. Миш, К.Е. Ортопедическое лечение с опорой на дентальные имплантаты/К.Е. Миш. - М.: Медпресс-информ. - 2010. - 615 с.
14. Назарян, Р.Г. Сравнительная оценка эффективности ортопедического лечения мостовидными протезами из монолитного или облицованного диоксида циркония: дис. . . канд. мед.наук: 14.01.14. / Рузана Гагиковна Назарян. - М. - 2016.- 140 с.
15. Наумович, С.С. CAD/CAM системы в стоматологии: современное состояние и перспективы развития/ С.С.Наумович, А.Н.Разоренов // Современная стоматология.- 2016. -№ 4 (65). - С.2-9.
16. Наумович, С.С. Цифровое моделирование бюгельных протезов: сб. научных трудов БГМУ в авангарде медицинской науки и практики / С.С. Наумович, А.Н. Разоренов. - Минск. - 2016. - С. 65-67.
17. Жалалова Д.З.ОКТ- ангиография при оценке сосудистого русла сетчатки и хориоидеи// Биология ва тиббиет муаммолари, ( 2021) № 6 (130),211-216
18. Жалалова Д.З. Классификационные критерии изменений сосудов сетчатки при артериальной гипертензии/ Международная научная конференция Университетская наука: взгляд в будущее, (2022) , Курск, 56-64
19. Жалалова, Д. З., Кадирова, А. М., & Хамракулов, С. Б. ИСХОДЫ ГЕРПЕТИЧЕСКИХ КЕРАТОУВЕИТОВ НА ФОНЕ ЛЕЧЕНИЯ ПРЕПАРАТОМ «ОФТАЛЬМОФЕРОН» В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИММУННОГО СТАТУСА ПАЦИЕНТОВ // МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД ПО ЗАБОЛЕВАНИЯМ ОРГАНОВ ГОЛОВЫ И ШЕИ, (2021). 103.
20. Жалалова, Д. З. Метод комбинированного лечения диабетической ретинопатии // Врач-аспирант, (2009). 37(10), 864-868.
20. Долиев, М. Н., Тулакова, Г. Э., Кадырова, А. М., Юсупов, З. А., & Жалалова, Д. З.

21. ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМБИНИРОВАННОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ЦЕНТРАЛЬНОЙ СЕРОЗНОЙ ХОРИОРЕТИНОПАТИЕЙ // Вестник Башкирского государственного медицинского университета, (2016). (2), 64-66.
22. Жалалова, Д. З. Метод комбинированного лечения диабетической ретинопатии // Врач-аспирант, (2009). 37(10), 864-868.
23. Жалалова Д.З.Эндотелин -1 ва гомоцистеин даражасини артериал гипертензия фонида тўр пардв ўзгаришларида эндотелиал дисфункциянинг маркерлари сифатида текшириш // Биомедицина ва амалиёт журнали, ( 2021) том 6 №5, 203-210
24. Жалалова Д.З. Мультикомпонентный подход к диагностике изменений сетчатки при артериальной гипертензии // Биология ва тиббиёт муаммолари, ( 2021) № 5 (130),205-211
25. Жалалова Д.З. ОКТ-ангиография в оценке ретинальной и хореоретинальной микроциркуляции у пациентов с неосложненной артериальной гипертензией /Международный офтальмологический конгресс IOC Uzbekistan, 2021 г, Ташкент,с 96
26. F. Shernazarov, D. Jalalova, A. Azimov, S. Azimova CAUSES, SYMPTOMS, APPEARANCE, TREATMENT OF VARICOSE VEINS // SAI. 2022. №D7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/causes-symptoms-appearance-treatment-of-varicose-veins> (дата обращения: 19.11.2022).
27. F. Shernazarov, J. Tohirova, D. Jalalova TYPES OF HEMORRHAGIC DISEASES, CHANGES IN NEWBOENS, THEIR EARLY DIAGNOSIS // SAI. 2022. №D5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/types-of-hemorrhagic-diseases-changes-in-newboens-their-early-diagnosis> (дата обращения: 19.11.2022).
28. F. Shernazarov, J. Tohirova, D. Jalalova TYPES OF HEMORRHAGIC DISEASES, CHANGES IN NEWBOENS, THEIR EARLY DIAGNOSIS // SAI. 2022. №D5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/types-of-hemorrhagic-diseases-changes-in-newboens-their-early-diagnosis> (дата обращения: 29.10.2022).
29. Жалалова Д.З.ОКТ- ангиография при оценке сосудистого русла сетчатки и хориоидеи// Биология ва тиббиёт муаммолари, ( 2021) № 6 (130),211-216
30. Жалалова Д.З. Классификационные критерии изменений сосудов сетчатки при артериальной гипертензии/ Международная научная конференция Университетская наука: взгляд в будущее, (2022) , Курск, 56-64