

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники»

УДК 004.4'2:614.212

РАБЦЕВИЧ  
Денис Михайлович

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕДИЦИНСКОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ**

АВТОРЕФЕРАТ

магистерской диссертации на соискание степени  
магистра экономических наук

по специальности 1-25 80 08 «Математические и инструментальные  
методы экономики»

Научный руководитель  
канд. техн. наук, доцент  
Кириенко Наталья Алексеевна

Минск 2016

Работа выполнена на кафедре экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Научный руководитель:

**Кириенко Наталья Алексеевна,**  
кандидат технических наук, доцент кафедры экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Рецензент:

**Поттосин Юрий Васильевич,**  
кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Объединенного института проблем информатики Национальной академии наук Беларуси

Защита диссертации состоится «29» января 2016 г. года в 14<sup>00</sup> часов на заседании Государственной комиссии по защите магистерских диссертаций в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по адресу: 220013, г.Минск, ул. П.Бровки, 6, 5 уч. корп., ауд. 806, тел.: 293-89-92, e-mail: [kafei@bsuir.by](mailto:kafei@bsuir.by).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

## **ВВЕДЕНИЕ**

Здравоохранение является одним из главных приоритетов в мировом обществе в течение многих лет. У каждого человека имеется право на получение необходимого уровня физического и психического здоровья. Общественное здоровье и медицинские технологии являются важным направлением деятельности международных организаций, в том числе и Организации Объединенных Наций.

Международное сотрудничество в области общественного здравоохранения может принимать различные формы. В последние годы, инновационные процессы играют значительную роль в развитии медицинских технологий. Инновации в медицинских технологиях улучшают жизнь людей, и приносят новые возможности лечения. В то же время, инновации позволяют создавать эффективные системы управления здравоохранением.

Одно из потенциальных развитий – это использование математических методов и инструментов в медицине. Врачи, медицинские сестры, руководители лечебных учреждений и научные работники повсеместно собирают медицинскую документацию. Чаще всего это клинические данные, связанные с анамнезом, постановкой диагноза, лечением и прогнозом, касающиеся отдельных больных. Такие сводные материалы, позволяющие, например, определить среднюю частоту появления различных симптомов или количественно оценить результаты различных методов лечения, представляют ценный вклад в общий фонд медицинских знаний. Они помогают врачу в выборе методов лечения, а также могут служить основой для дальнейших научных исследований. Повседневная медицинская документация имеет практическое значение в повседневной работе медицинского учреждения. Применение вычислительной техники позволяет значительно ускорить обработку этих данных.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

### **Актуальность темы исследования**

Сегодня становится очевидным, что использовавшиеся прежде методы и инструментальные средства деятельности медицинских учреждений оказались несовершенны в современных условиях. Актуальность темы исследования заключается в необходимости решения научно-практической задачи по повышению эффективности управления медицинским учреждением с целью наиболее полного обеспечения населения медицинской помощью, путем сокращения времени на заполнения стоматологической отчетности, анализа предоставляемых услуг.

### **Степень разработанности проблемы**

На сегодняшний момент известны научные труды в области применения современной компьютерной техники для анализа и решения задач автоматизированной обработки информации в медицинской сфере. Этой теме посвящены работы таких специалистов как О.В. Горяева, Е.Г. Тоцкой, Е.Е. Ковшов,

Е.Б. Фролов, Э.С. Дударов.

Также ведутся разработки в государственном учреждении «Республиканский научно-практический центр медицинских технологий, информатизации, управления и экономики здравоохранения» (РНПЦ МТ).

Целью деятельности Центра являются научные исследования по совершенствованию функционирования системы здравоохранения Республики Беларусь в современных социально-экономических условиях, разработка стратегии и тактики, новых организационных мероприятий по совершенствованию медицинской помощи населению Республики Беларусь.

#### **Цель и задачи исследования**

Целью работы является анализ и разработка инструментальных средств и методов, повышающих эффективность деятельности медицинского учреждения.

Для достижения поставленной цели необходимо решить **следующие задачи:**

1. Произвести анализ рынка медицинских услуг в Республике Беларусь, участников рынка медицинского программного обеспечения и программных продуктов конкурирующих компаний.

2. Применить метод SWOT-анализа к анализу деятельности медицинского учреждения ООО «Академия», исследовать дифференциальный метод постановки диагноза.

3. Разработать справочно-информационную систему, поддерживающую деятельность стоматологического учреждения.

**Объектом** выступает медицинское учреждение.

**Предметом** являются методы и средства организации и автоматизации процесса управления деятельностью медицинского учреждения.

**Область исследования.** Содержание диссертационной работы соответствует образовательному стандарту высшего образования второй ступени (магистратуры) специальности 1-25 80 08 «Математические и инструментальные методы экономики».

#### **Теоретическая и методологическая основа исследования**

В основу диссертации легли результаты известных исследований российских и зарубежных специалистов в области применения современной компьютерной техники для анализа и решения задач автоматизированной обработки информации в медицинской сфере, таких как О.В. Горяева, Е.Г. Тоцкой, Е.Е. Ковшова, Е.Б. Фролова, Э.С. Дударова.

Для проведения анализа использованы: методы оценки качества медицинских услуг, CASE-средство BPwin, поддерживающее методологию IDEF0. На одном из этапов моделирования информационной системы использовалась CASE-технология UML.

**Информационная база** исследования основана на статистических данных и результатах обслуживания прошлых лет.

**Научная новизна** включает исследование ряда новых прикладных ре-

зультатов в рамках исследования дифференциального метода постановки диагноза, метода стратегического планирования SWOT-анализ, разработки методологических основ информационной системы управления учреждением здравоохранения.

#### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. Выполнен анализ рынка медицинских услуг в Республике Беларусь, а также участников рынка медицинского программного обеспечения и программных продуктов конкурирующих компаний.

2. Выполнена адаптация метода SWOT-анализ к анализу деятельности медицинского учреждения ООО «Академия».

3. Предложен подход к методу постановки дифференциального диагноза в случае выбора между двумя заболеваниями для стоматологических больных.

4. Разработана справочно-информационная система стоматологического учреждения.

**Теоретическая значимость** диссертационной работы заключается в исследовании и внедрении современных методов и инструментальных средств повышения эффективности деятельности медицинского учреждения.

**Практическая значимость** диссертационной работы заключается в разработке справочно-информационной системы управления деятельностью медицинского учреждения.

#### **Апробация и внедрение результатов исследования**

Результаты исследования представлены на 51-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов (Белорусский Государственный Университет Информатики и Радиоэлектроники, Минск, 2015г.), XXIV Международной научно-практической конференции «Управление в социальных и экономических системах», (Минский Институт Управления, Минск, 2015г.), VIII Международной научно-практической конференции «Наука третьего тысячелетия», (Научно-издательский центр «Аэтерна», Уфа, 2016г.).

Справочно-информационная система внедрена в медицинских учреждениях, о чем имеется акт о внедрении.

#### **Публикации**

Основные положения работы и результаты диссертации изложены в двух опубликованных работах и двух в печати общим объемом 0,6 п.л. (авторский объем 0,6 п.л.).

**Структура и объем работы.** Структура диссертационной работы обусловлена целью, задачами и логикой исследования. Работа состоит из введения, общей характеристики работы, четырех глав, заключения, списка использованных источников и одного приложения. Общий объем диссертации составляет 65 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

Во **введении** рассматриваются общие вопросы медицинских учреждений, дается краткая характеристика тенденциям и современной ситуации в области медицинских учреждений в мире, выделяется актуальность темы исследований.

В **общей характеристике работы** сформулированы ее цель и задачи, показана текущая ситуация в области построения справочно-информационных систем для медицинских учреждений, даны сведения об объекте исследования и обоснован его выбор, представлены положения, выносимые на защиту, приведены сведения о личном вкладе соискателя, апробации результатов диссертации, наличие публикаций, а также, структура и объем диссертации.

В **первой главе** дается описание функций и задач медицинского учреждения. Цель деятельности каждого медицинского учреждения закрепляется в соответствующем правовом акте – Уставе медицинского учреждения. Главной задачей, которую призваны решать медицинские учреждения в своей деятельности, является обеспечение конституционного права граждан на охрану здоровья и медицинскую помощь, что выражается в оказании своевременной, доступной, высококачественной медицинской помощи.

Также рассмотрена классификация и характеристика медицинских учреждений в Республики Беларусь, произведен сравнительный анализ медицинских учреждений Республики Беларусь, России, Азербайджана. Данный анализ показал, что в Беларуси имеются хорошие перспективы развития медицинского туризма. Иностранцам нравится получать медицинские услуги хорошего качества, по «выгодным ценам». По информации Министерства здравоохранения, в 2012 году в учреждениях здравоохранения Беларуси оказана медицинская помощь более 130 тыс. иностранных граждан, объем экспорта медицинских услуг составил почти 140 млрд. белорусских рублей.

Рассмотрены методы управления здравоохранения, которые представляют собой способы и совокупность приемов воздействия на коллективы людей или отдельных работников в процессе их трудовой деятельности.

Различают следующие методы управления:

- организационно-распорядительные (административные);
- экономические;
- социально-психологические;
- коллективные (общественные).

В настоящее время в нашей стране приоритет имеют экономические методы управления, которые включают в себя экономический анализ деятельности ЛПУ, методы планирования и прогнозирования, статистические методы.

Эти методы позволяют путем активизации экономических интересов объекта управления ориентировать его деятельность в направлении эффективного использования имеющихся ресурсов без непосредственного постоянного вмешательства субъекта управления (то есть руководителя).

Рассмотрены приоритеты методов управления в зависимости от вида экономики. Данные методы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Приоритеты методов управления

Номер места	Административно-распорядительная экономика	Рыночная экономика
1 место	Административно-распорядительные методы	Экономико-математические методы
2 место	Социально-психологические методы	Социально-психологические методы
3 место	Экономико-математические методы	Административно-распорядительные методы

Методы, основанные на экономической заинтересованности участников медико-производственного комплекса в достижении целей здравоохранения, свойственные рыночному саморегулированию.

Выполнен сравнительный анализ аналогов и прототипов существующего программного обеспечения, анализируются сильные и слабые стороны (смотри таблицу 2).

Таблица 2 – Сравнение существующих программных комплексов автоматизации медицинских учреждений.

	«Учет пациентов»	UNIVERSE-Медицина	IDENT	Дентал-софт
Учет пациентов	+	+	+	+
Электронная регистрация	+	+	+	+
Электронные истории болезней	+	+	+	+
Контроль над рабочим временем, начисление заработной платы, анализ экономической и профессиональной эффективности сотрудника	-	+	+	+
Контроль и учёт всех финансовых и закупочных операций	-	+	+	+
Стоимость	низкая	высокая	очень высокая	очень высокая

Во второй главе производится анализ деятельности стоматологических поликлиник в Республике Беларусь. Произведен анализ процента аттестованности врачей-стоматологов, стоматологических установок, показателей нормативов по платным и бюджетным приёмам. Для лучшего восприятия данные

представлены в виде графиков и диаграмм. К примеру, на рисунке 1 представлена процентное соотношение названных отделений.



**Рисунок 1 – Процентное соотношение кабинетов и отделений в общем количестве стоматологических учреждений**

Произведен расчет показателей деятельности медицинского учреждения на базе первичной учетной медицинской документации поликлиники ООО «Академия».

Результаты расчета статистических показателей занесены в таблицу и сравнены с рекомендуемыми значениями, после чего сделаны соответствующие выводы. Все данные, как рассчитанные, так и рекомендуемые показатели отображаются в таблице 3.

**Таблица 3 – Сравнительная характеристика показателей стоматологической клиники «Академия»**

Название показателя	Рассчитанные показатели	Рекомендуемые показатели
Среднее число посещений в день на 1 врача-стоматолога (зубного врача)	4,9	12
Среднее число посещений в день на 1 врача-стоматолога (зубного врача)	2,25	2-3
Среднее число вылеченных зубов в день на 1 врача-стоматолога	3,5	7-8
Среднее число удаленных зубов в день на 1 врача-стоматолога	0,85	2-3
Отношение числа вылеченных зубов к удаленным	7,05:1	3:1
Удельный вес осложненного кариеса	26%	Не более 15%
Удельный вес осложнений после удаления зубов	0,6	Не более 1 %
Доля санированных лиц	22,3%	100%

Также исследован метод SWOT-анализа, который позволил оценить возможности частного сегмента сферы стоматологических услуг, сильные и слабые стороны, угрозы. Прогнозирование конкурентоспособности стоматологических услуг стало неотъемлемой частью стратегического планирования в клиниках.

SWOT-анализ – метод стратегического планирования, заключающийся в выявлении факторов внутренней и внешней среды организации и разделении их на четыре категории: сильные стороны, слабые стороны, возможности и угрозы.

Произведен SWOT-анализ стоматологической поликлиники ООО «Академия». Задача SWOT-анализа – дать структурированное описание ситуации, относительно которой нужно принять какое-либо решение. Выводы, сделанные на его основе, носят описательный характер без рекомендаций и расстановки приоритетов. Результаты по анализу занесены в таблицу 4

Таблица 4 – Матрица SWOT-анализа стоматологической поликлиники.

	Возможности: Увеличение спроса на услуги.	Угрозы: 1 Повышение уровня конкуренции; 2 Альтернатива выбора клиентами менее дорогих, известных услуг.
Сильные стороны: 1 Высокое качество обслуживания. 2 Налаженная система реализации. 3 Система предоставления услуг в рассрочку	Поле сил и возможностей: Высокое качество обслуживания и широкий ассортимент стоматологических услуг ведут к повышению спроса и конкурентоспособности. Налаженная система реализации позволяет удовлетворять растущий спрос.	Поле сил и угроз: Повышение уровня конкуренции складывается высоким качеством обслуживания. Широкий ассортимент услуг и материалов позволяет удержать клиентов, не смотря на появляющиеся у них альтернативы. Необходимо расширять спектр услуг.
Слабые стороны: 1 Высокие издержки. 2 Низкий уровень автоматизации	Поле слабостей и возможностей: Удешевление некоторых услуг позволит сократить высокие издержки. Автоматизация процессов позволит улучшить качество предлагаемых услуг.	Поле слабостей и угроз: Высокие издержки могут не позволить выдержать растущую конкуренцию.



справочно-информационной системы. Произведено функциональное моделирование, которое позволило разделить разработку справочно-информационной системы на блоки, и рассмотреть все процессы, которые протекают при оказании помощи более детально. Входом функционального блока является запрос на получение информации. Он служит для определения действий системы. Процесс реализации работы справочно-информационной службы поликлиники регламентируется нормами и ГОСТами обслуживания пациентов. Реализация процесса (механизм) происходит при помощи медперсонала и программного обеспечения (ПО). В результате процесса работы со справочно-информационной системой медицинского учреждения на выходе получаем полученную по запросу информацию.

Произведено информационное моделирование Базы Данных. Это позволило разработать информационную систему в короткие сроки и с уменьшенными затратами, сделать её легко сопровождаемой и управляемой.

При помощи языка UML была разработана диаграмма вариантов использования, которая является исходным концептуальным представлением или концептуальной моделью системы в процессе ее проектирования и разработки.

Представлена разработанная система и ее возможности. Результаты, представлены в виде рисунков с описанием. К примеру, раздел Статистики отображает всю информацию в виде диаграмм и графиков. Этот раздел помогает анализировать данные по пациентам, а также заболеванием. Все рисунки динамические, при необходимости, пользователь может распечатать данную информацию. На рисунке 3 представлена диаграмма диагнозов, которая отображает информацию по диагнозам пациентов за определенный период.

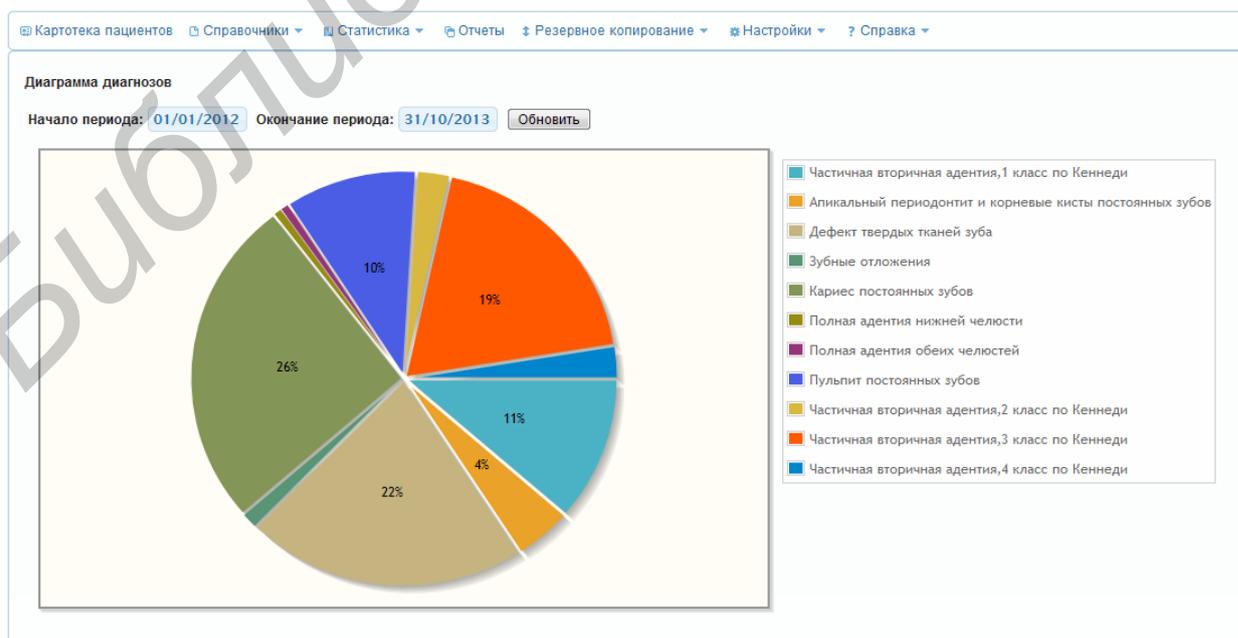


Рисунок 3– Диаграмма диагнозов

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для эффективного функционирования системы здравоохранения Республики Беларусь необходимо повышение эффективности деятельности медицинского учреждения.

Основной задачей диссертации является совершенствование процесса оказания медицинской помощи населению, путем исследования и внедрения методов и инструментальных средств обработки информации.

Результатом решения поставленной задачи явилось подробное изучение видов и методов управления деятельностью медицинского учреждения, анализ деятельности стоматологических поликлиник в Республике Беларусь.

В работе исследованы некоторые методы повышения эффективности деятельности медицинского учреждения (SWOT-анализ, методы автоматизации постановки диагноза). В результате предложен подход к методу дифференциальной постановки диагноза для стоматологических больных, который может быть использован для повышения эффективности процесса диагностики.

В результате разработана справочно-информационная система стоматологического учреждения, реализующая основные функции по реализации медицинской помощи населению. Интерфейс программы динамически изменяется в зависимости от роли пользователя в данной системе, облегчает пользователю ввод необходимых полей, сохраняет передаваемые данные между страницами (JSF), что делает работу с программой более удобной и приятной. В программе предусмотрена возможность просматривать как основную информацию по диагнозам, так и более детальную в случае необходимости.

Программный продукт интегрирован в работу компании, что свидетельствует о высоком уровне и современном подходе в управлении медучреждением.

### Список опубликованных работ

1–А. Рабцевич, Д.М. Управление деятельностью медицинского учреждения и его программная поддержка / Д.М. Рабцевич, Н.А. Кириенко // Проблемы экономики и информационных технологий: материалы 51-ой научной конф., Минск, 13-17 апреля 2015 г. – С. 11-15.

2–А. Рабцевич, Д.М. Использование информационных технологий для повышения качества оказания медицинских услуг населению/ Д.М Рабцевич, Н.А. Кириенко // Управление в социальных и экономических системах: материалы XXIV междунар. науч.-практ. конф., Минск, 14 мая 2015 г. – Минск: Изд-во МИУ, 2014. – С. 199-200.

3–А. Рабцевич, Д.М. Разработка справочно-информационной системы для поддержки процесса оказания медицинских услуг населению. / Д.М Рабцевич, Н.А. Кириенко // Сборник научных трудов, приуроченный к 20-летию

ИЭФ, Минск (в печати).

4–А. Рабцевич, Д.М. Дифференциальный метод при разработке процесса постановки диагноза в медицинском учреждении/ Д.М. Рабцевич, Н.А. Кириенко // Наука третьего тысячелетия: материалы VIII междунар. науч.-практ. конф., Курган (в печати).

## РЕЗЮМЕ

**Рабцевич Денис Михайлович**

### **Инструментальные средства и методы повышения эффективности деятельности медицинского учреждения**

**Ключевые слова:** методы управления медицинским учреждением, эффективность деятельности медицинского учреждения, методы автоматизации постановки диагноза, анализ деятельности медицинских учреждений.

**Цель работы:** анализ и разработка инструментальных средств и методов, повышающих эффективность деятельности медицинского учреждения.

**Полученные результаты и их новизна:**

1. Выполнен анализ рынка медицинских услуг в Республике Беларусь, а также участников рынка медицинского программного обеспечения и программных продуктов конкурирующих компаний.
2. Выполнена адаптация метода SWOT-анализ к анализу деятельности медицинского учреждения ООО «Академия».
3. Предложен подход к методу постановки дифференциального диагноза в случае выбора между двумя заболеваниями для стоматологических больных.
4. Разработана справочно-информационная системы стоматологического учреждения.

**Область применения:** медицинские учреждения, оказывающие стоматологическую помощь населению.

## РЭЗЮМЭ

**Рабцэвіч Дзяніс Міхайлавіч**

### **Інструментальныя сродкі і метады павышэння эфектыўнасці дзейнасці медыцынскай установы**

**Ключавыя словы:** метады кіравання медыцынскай установы, эфектыўнасць дзейнасці медыцынскай установы, метады аўтаматызацыі пастаноўкі дыягназу, аналіз дзейнасці медыцынскіх устаноў.

**Мэта работы:** Аналіз медыцынскай установы шляхам даследавання і ўкаранення метадаў і інструментальных сродкаў апрацоўкі інфармацыі, павышаючых эфектыўнасць дзейнасці

**Атрыманыя вынікі і іх навізна:**

1. Выкананы аналіз рынку медыцынскіх паслуг у Рэспубліцы Беларусь, а таксама ўдзельнікаў рынку медыцынскага праграмнага забеспячэння і праграмных прадуктаў канкуруючых кампаній.

2. Выканана адаптацыя метаду SWOT-аналіза да аналізу дзейнасці медыцынскай установы ТАА «Акадэмія».

3. Прапанаваны падыход да метаду пастаноўкі дыферэнцыяльнага дыягназу ў выпадку выбару паміж двума захворваннямі для стаматалагічных хворых.

4. Распрацавана даведачна-інфармацыйная сістэма стаматалагічнай установы.

**Вобласць ужывання:** медыцынскія ўстановы, якія аказваюць стаматалагічную дапамогу насельніцтву.

## SUMMARY

**Rabtsevich Denis Mihajlovich**

### **Tools and methods to improve the efficiency of the medical establishment**

**Keywords:** methods of control medical establishment, the effectiveness of the medical establishment, automation methods of diagnosis, analysis of the medical establishment.

**Objective:** To improve the effectiveness of the medical establishment by the research and implementation of methods and tools of information processing.

**The results and novelty:**

1. Complete the analysis of the market of medical services in the Republic of Belarus and market participants' medical software and software competitors.

2. Complete the method of SWOT-analysis to the analysis of the medical establishment LLC «Academy».

3. Proposals the approach to the method of differential diagnosis in the case of a choice between the two diseases for dental patients.

4. Development of information system dental establishment.

**Sphere of Applications:** medical establishment that provide dental care.