

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Велоса Льяно Хуана Габриеля «Разработка инфокоммуникационной системы телемедицины для Эквадора», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 (05.12.13) «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

1. Актуальность

В настоящее время существует объективная потребность в развитии автоматизированных информационных систем оказания медицинской помощи с использованием глобальных сетей передачи данных. Реализация современных технологий телемедицины обеспечивается по средствам медицинских, коммуникационных и информационных технологий, объединяемых в единую систему.

При создании телемедицинских систем необходимо учитывать местоположение, климатические и географические особенности местности, социальные факторы, характер концентрации проживания и плотности населения, статистику заболеваний, особенности организации и обеспечения связи в регионе. Все это накладывает ограничение на используемый научно-методический аппарат исследования, конечно, это стимулирует потребность развития и применения методов аналитического моделирования.

Поэтому диссертационная работа Велоса Льяно Хуана Габриеля посвященная разработке инфокоммуникационной системы телемедицины (ИКСТМ) для повышения качества оказания медицинской помощи населению Эквадора, адаптированной к условиям сложных географических зон и социальных факторов, несомненно, является актуальной.

2. Содержание диссертационной работы

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы, включающего 71 наименование, списка сокращений и

двух приложений.

Во **введении** сформулированы цель и задачи работы, показана актуальность темы исследования, ее новизна, представлены защищаемые положения и их значимость, приведены сведения по апробации и публикациям.

В **первой главе** рассмотрено состояние области исследования, показаны перспективы применения инфокоммуникационных средств для задач телемедицины. Представлен анализ состояния системы здравоохранения и связи Республики Эквадор, выявлены предпосылки создания инфокоммуникационной системы телемедицины.

Ярко выраженная потребность в обеспечении населения страны услугами здравоохранения создает предпосылки для разработки системы телемедицины на базе беспроводных технологий. При разработке такой системы должно учитываться особенности географического положения, территориально-административного деления, рельефа местности, плотности населения, финансового обеспечения отрасли здравоохранения страны.

Таким образом, анализ объекта исследования показал необходимость использования беспроводной высокоскоростной системы связи для создания инфокоммуникационной сети здравоохранения страны, целесообразность создания приложений, основанных на интерполяционных алгоритмах, для работы с медицинскими снимками.

Во **второй главе** рассмотрено использование стандартов связи IEEE 802.11 g/n для задач построения ИКСТМ, разработана структура сети телемедицины на базе технологии WiMAX и проведен расчет основных характеристик городского сегмента ИКСТМ для столицы Эквадора города Кито.

В разделе представлены особенности стандарта связи IEEE 802.11 g/n для задач инфокоммуникационной системы телемедицины. Разработан сегмент инфокоммуникационной системы телемедицины города Кито Республики Эквадора, представлен расчет его основных характеристик.

Показана структура и организация сети телемедицины на базе технологии WIMAX.

Третья глава посвящена анализу алгоритмов масштабирования медицински изображений, необходимых для обеспечения требуемого качества медицинских снимков передаваемых по сети.

На основе принципов организации работы различных алгоритмов масштабирования изображений проведена оценка эффективности интерполяции масштабных медицинских снимков. Обосновано выделены алгоритмы обладающими необходимыми свойствами. Так, например, для задач сильного увеличения подходит алгоритм по билинейному методу, а для задач увеличения оригинала на небольшой процент эффективнее применять алгоритмы по бикубическому методу.

В заключении представлены основные выводы и результаты диссертационной работы.

По характеру поставленной цели и решенных задач диссертация Велоса Льяно Хуана Габриеля соответствует специальности 2.2.15 (05.12.13) «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Автореферат корректно отражает основное содержание диссертации. Материал диссертационной работы изложен логически последовательно, достаточно структурирован и показывает, что автор хорошо владеет современными методами анализа, обоснованно и грамотно применяет соответствующий математический аппарат, аргументировано излагает полученные результаты.

3. Новизна исследований и результатов диссертационной работы

Научная новизна полученных в диссертационной работе результатов заключается в том, что впервые разработан научно-методический аппарат определения структуры телемедицины для специфических условий республики Эквадор, в отличие от существующих, позволяющий учитывать особенности абонентской нагрузки, число базовых станций, коэффициент затухания сегментов инфокоммуникационной системы, кроме того обоснован

выбор неадаптивных алгоритмов интерполяции для масштабных преобразований медицинских снимков.

Результаты диссертационной работы апробированы на международных и российских научно-технических конференциях, опубликованы в центральных и местных изданиях. Новизна полученных результатов не вызывает сомнений.

4. Обоснованность и достоверность положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность и достоверность результатов диссертационной работы подтверждается корректностью и логической обоснованностью разработанных вопросов, принятых допущений и ограничений, использованием апробированного математического аппарата теории вероятностей, теории матриц, теории обработки изображений, системного анализа, математического моделирования, совпадающего с физикой процесса получением из достигнутых результатов при определенных допущениях и ограничениях частных результатов, полученных другими исследователями.

Наиболее значимые научные и практические результаты диссертационной работы отражены в 7 публикациях, в том числе в 2 статьях в журналах из перечня ВАК и 5 материалах зарубежной и международных научных и научно-практических конференций.

5. Научная и практическая ценность результатов диссертационной работы

Научная ценность диссертационной работы заключается в разработке методологической базы для проектирования ИКСТМ с учетом влияния геофизических, климатических и социальных факторов Республики Эквадор.

Кроме того, предложена методика оценки основных параметров для базовых станций, необходимых для создания единой ИКСТМ в масштабах города, учитывающая влияние типа местности на способы организации связи, а также произведен анализ неадаптивных методов интерполяции медицинской пиксельной графики, которые могут быть использованы для

задач диагностики заболеваний в удаленном режиме при масштабных преобразованиях изображений, не приводящих к значительным искажениям.

Практическая ценность результатов диссертационных исследований обусловлена тем, что они доведены до уровня методики и рекомендаций по созданию ИКСТМ в масштабах города, учитывающих влияния типа местности на способы организации связи и позволяют на стадии разработки ИКСТМ:

- осуществлять расчет параметров сегментов инфокоммуникационной системы телемедицины с оценкой основных характеристик базовых станций;

- использовать алгоритм по билинейному методу не провоцирующий эффект «гало» для задач сильного увеличения медицинских изображений с сохранением достаточной резкости;

- использовать алгоритм по бикубическому методу для незначительных масштабных преобразований.

6. Замечания по диссертационной работе

1. В работе отсутствует строгая математическая постановка задачи исследования, ее наличие, несомненно, украсило бы работу.

2. В работе, в подразделе 2.1 на странице 63 представлены аналитические выражения поясняющие принцип реализации технологии ММО, в части доставки данных, не ясно как автор использует их при расчете основных характеристик сегмента ИКСТМ.

3. Автор в подразделе 2.4 представил расчет основных характеристик сегмента ИКСТМ, не понятно, почему автор отказался от «трансформирования» данного расчета в отдельный научный результат исследования, например в «Математическую модель определения характеристик городского сегмента ИКСТМ города Кито Республики Эквадор».


4. Автором не определен минимаксный критерий «эффективность-стоимость» для оценки экономической эффективности использования результатов исследования.

Указанные замечания существенным образом не снижают уровень полученных научных результатов, а также значимости проведенных исследований.

7. Заключение

Диссертационная работа «Разработка инфокоммуникационной системы телемедицины для Эквадора» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором на должном научном уровне, отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям Положением о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор Велос Льяно Хуан Габриель заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 (05.12.13) «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Официальный оппонент: почетный работник сферы образования РФ, почетный радист РФ, доктор технических наук, доцент, доцент кафедры №41 филиала федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Военная академия Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого» Министерства обороны РФ в г. Серпухове


Попов Михаил Юрьевич

«23» августа 2023 г.

Адрес: 142204, Московская обл., г. Серпухов, ул. Бульвар 65 лет Победы, д. 17, кв.52.

Телефон: +7(915) 005-43-44

e-mail: mpopov.81@mail.ru

Подпись Попова М.Ю. заверяю
Начальник отдела кадров ФВА РВСН


Теплов Илья Вячеславович

«23» августа 2023 г.