

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора по науке

к.т.н., доцент А.А. Захаров

« 22 » ноября 2024 г.

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Шарлаевой Марии Владимировны
на тему «Исследование и разработка методов внедрения услуг
телемедицины в сетях связи пятого и последующих поколений»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций**

Телемедицина - быстро развивающийся способ расширения доступа к медицинскому обслуживанию, особенно в эпоху после COVID-19, когда пандемия актуализировала ряд острых проблем в современной системе здравоохранения многих стран. Сейчас в России телемедицина является крупнейшим сегментом отрасли медицинских технологий. Развитие информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и связи в интересах телемедицины привело к появлению новых возможностей для дистанционного оказания медицинской помощи. Однако для телемедицины требуется высококачественная широкополосная связь, что делает широкополосную связь одним из определяющих факторов.

Данный класс услуг занял особенное место среди полного перечня услуг сетей связи во времена пандемии, когда возникла острая необходимость в организации дистанционного взаимодействия в различных социальных сферах. Новые виды услуг предъявляют более строгие требования к параметрам сети, что приводит к необходимости пересмотра принципов организации, подходов к планированию и проектированию сети. Для возможности практического применения новых услуг телеприсутствия и телемедицины в сетях связи пятого и последующих поколений необходимо обеспечить требуемые параметры,

которые бы соответствовали высоким требованиям такой чувствительной к задержкам при передаче данных. Вопросы исследования сетей связи пятого и последующих поколений с точки зрения внедрения в них услуг телемедицины представляются весьма *актуальными и востребованными*.

Судя по автореферату, диссертация содержит следующие *результаты, обладающие научной новизной*:

1. Разработан прогноз развития услуг на сетях связи пятого и последующих поколений на горизонте планирования до 2030 года, отличающийся от известных тем, что получены результаты прогнозирования для числа пользователей услуг телемедицины.

2. В отличие от известных научных результатов получены зависимости задержки от интенсивности трафика и длительности обслуживания пакетов для первого набора телемедицинских услуг в сетях связи пятого и последующих поколений.

3. В отличие от существующих алгоритмов кластеризации предложенный метод позволяет выбрать размер цифрового кластера в зависимости от плотности расположения пользователей.

К практическим научным результатам следует отнести возможность их использования при планировании сетей связи при внедрении первого набора телемедицинских услуг на базе нового метода кластеризации территорий, учитывающего плотность расположения пользователей телемедицинских услуг, а также в процессе обучения студентов и аспирантов по профильным специальностям.

Как отмечено в автореферате, материалы диссертации в полном объеме *отражены в публикациях и апробированы как на российских, так и на международных конференциях*. Всего по теме диссертации опубликовано 9 работ, из них 3 статьи в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень изданий, рекомендуемых ВАК Министерства высшего образования и науки Российской Федерации, 6 статей в других изданиях и материалах конференций.

По автореферату к работе *имеются следующие замечания*:

– Как отмечено в автореферате, для разработки прогноз развития услуг на сетях связи пятого и последующих поколений на горизонте планирования до 2030 года выполненное на основании статистических данных из открытых источников за период до 2022 года. В рамках выбранной гипотезы и используемого аппарата, данный прогноз не учитывает возможные отклонения в росте развития услуг, обусловленные регуляторными и(или) социально-экономическими аспектами. Признавая, что такие аспекты не являются предметом исследования, было бы целесообразным отметить, что могут существовать аспекты, влияющие на данный прогноз.

– На странице 11 автореферата на Рисунке 1 с децентрализованной схемой построения телемедицинской сети не даются расшифровки аббревиатур «ТП» и «ТЦ».

– Кроме того, на данной схеме (Рисунок 1) в блоке «ТП» (телемедицинский пункт), в его составе, в отличие от «ТЦ» (телемедицинский центр), отсутствует оборудование коммутации информационных потоков, а кроме того не ясно, где предполагается размещение оборудования провайдера. Необходимы пояснения, является ли это упрощенным изображением или действительно иной схемой организациями с минимальным набором оборудования.

– На странице 20 автореферата при пошаговом описании метода кластеризации в шагах 7 – 9 используется аббревиатура EPS (радиус EPS, EPS-соседи), которая не раскрыта по тексту.

Отмеченные недостатки не являются принципиальными и не снижают ценности полученных автором результатов. Диссертация «Исследование и разработка методов внедрения услуг телемедицины в сетях связи пятого и последующих поколений» является законченной научно-квалификационной работой, в которой присутствует научная новизна и практическая ценность. Считаю, что работа соответствует всем требованиям ВАК, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Шарлаева Мария Владимировна, заслуживает присвоения

ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Заместитель начальника отдела ФГБУ НИИР,
кандидат технических наук



Е.В. Тонких

телефон: (495) 647-17-77, доб. 1055
e-mail: et@niir.ru

Сведения об организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Ордена Трудового Красного Знамени Российский
научно-исследовательский институт радио
имени М.И. Кривошеева» (ФГБУ НИИР),
почтовый адрес: Казакова ул., д. 16, Москва, 105064,
e-mail: info@niir.ru, сайт: <http://www.niir.ru>

Подпись Е.В. Тонких заверяю,



Директор службы персонала ФГУП НИИР

В.А. Тютюнова



«22» ноября 2024 г.