

«УТВЕРЖДАЮ»
И.о. проректора ФГБОУ ВО Казанский
государственный медицинский университет
Минздрава России,
д.м.н., профессор Т.И. Абдулганиева



«6» октября 2025 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации на диссертацию Вартапетова Александра Георгиевича на тему «Разработка и экспериментально-клиническое обоснование применения адгезивного клея для фиксации эпитезов лица, изготовленных методом объемной печати», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата медицинских наук в диссертационный совет ПДС 0300.028 на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, по специальности 3.1.7. Стоматология.

Актуальность темы

Одним из ключевых направлений развития современной стоматологии является внедрение цифровых и инженерных решений в реабилитационные протоколы, в частности — в области челюстно-лицевого протезирования. В условиях значительного роста числа пациентов с врождёнными и посттравматическими дефектами лицевых структур, а также с послеоперационными изменениями, обусловленными онкологической патологией, задача восстановления утраченной анатомии с применением эпитезов приобретает междисциплинарный характер.

Несмотря на достижения в области 3D-печати, создание реалистичных и анатомически корректных эпитезов автоматически не решает проблему их надёжной, удобной и безопасной фиксации к кожным покровам. Адгезивная фиксация — наиболее распространённый и доступный метод крепления эпитезов,

особенно в случаях, когда установка экстраоральных имплантатов или проведение реконструктивных операций невозможны по медицинским или социальным причинам. Однако существующие клеевые составы, преимущественно зарубежного производства, не соответствуют в полной мере требованиям, предъявляемым к медицинским материалам, контактирующим с кожей лица: они нередко вызывают аллергию, раздражение, не обеспечивают длительную фиксацию и могут ускорять деградацию материалов протеза.

В свете этих проблем становится очевидной потребность в разработке специализированного медицинского клея, оптимизированного под условия адгезивного крепления лицевых эпитезов, изготовленных методом объемной печати. Ключевыми характеристиками такого клея должны быть высокая адгезивная способность к силиконовым и полимерным поверхностям, биосовместимость, устойчивость к воздействию кожного сала, пота и температуры тела, а также простота в применении и удалении.

Выбранная соискателем тема исследования не только отвечает актуальным запросам стоматологической клинической практики, но и вписывается в стратегические направления развития отечественной биомедицинской инженерии и цифровой медицины. Таким образом, научная значимость диссертационной работы определяется как степенью зрелости поставленной задачи, так и актуальностью проблемы, на которую направлено предлагаемое техническое решение.

Достоверность и новизна результатов диссертации

Диссертационная работа Вартапетова А.Г. отличается чёткой и логически выстроенной экспериментальной стратегией. Автором были проведены теоретические, лабораторные, микробиологические и клинические исследования, что обеспечивает комплексную оценку разработанного клеевого состава как с материаловедческой, так и с клинической точек зрения. Методологическая основа исследования включает в себя всесторонний литературный и патентный анализ, физико-механические испытания, цитотоксикологическую экспертизу *in vitro*, анализ микробной адгезии, а также имитационные клинические испытания на добровольцах.

Новизна исследования заключается в разработке нового силиконового адгезивного клея отечественного производства, чувствительного к давлению и обладающего заданными физико-механическими характеристиками для фиксации лицевых эпитезов, изготовленных методом 3D-печати. Представленная композиция клея запатентована, что подтверждает оригинальность решения.

Впервые проведена комплексная оценка прочности сцепления клея с силиконовыми и фотополимерными материалами, применяемыми в производстве эпитезов. Доказано, что адгезивный состав демонстрирует лучшие показатели прочности по сравнению с рядом зарубежных аналогов.

Впервые получены данные о цитотоксичности разработанного адгезива, при использовании клеточной культуры слизистой оболочки рта человека. Установлено отсутствие цитотоксического эффекта в отличие от зарубежных клеевых средств, применяемых в клинической практике.

Впервые изучена адгезия условно-патогенных микроорганизмов к конструкционному материалу, покрытому новым клеевым составом. Это имеет важное значение в контексте инфекционного контроля и профилактики воспалительных осложнений в области протезного ложа.

Создана прогностическая модель, отражающая зависимость времени фиксации эпитеза от массы изделия и площади его контактной поверхности. Модель имеет высокую степень аппроксимации и может быть применена в планировании индивидуального протезирования.

Совокупность этих аспектов подтверждает как экспериментальную новизну работы, так и высокую степень проработки объекта исследования. Результаты диссертационного труда представляют собой научно достоверные и воспроизводимые данные, полученные с соблюдением принципов доказательной медицины и биостатистики.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Все положения, выносимые соискателем на защиту, имеют экспериментальное и клиническое подтверждение, а потому могут быть признаны обоснованными как с методологической, так и с прикладной точки зрения. Автор

грамотно выстраивает логические связи между выявленными проблемами, сформулированными задачами и достигнутыми результатами. Применение комплексного подхода — от лабораторной разработки состава клея до его клинической апробации — позволяет говорить о полной верификации каждого положения диссертации.

Так, научное положение, касающееся физико-механических характеристик клея, подтверждено результатами механических испытаний, выполненных на соответствующем оборудовании с применением стандартов прочности на сдвиг. Автор приводит чёткие цифровые значения, сравнивает их с показателями зарубежных аналогов и доказывает, что разработанный состав не уступает им, а в ряде параметров превосходит. Учитывая, что прочность сцепления с фотополимером достигала $28,3 \pm 3,0$ кПа, а с силиконом — $20,1 \pm 2,0$ кПа, можно утверждать, что клей соответствует требованиям медицинского применения.

Второе положение, связанное с биологической безопасностью, подтверждено результатами цитотоксикологических тестов, проведённых на культурах клеток эпителия слизистой оболочки рта. При этом автором использовалась двухэтапная методика оценки: морфологическая с использованием флуоресцентной микроскопии и количественная — через определение жизнеспособности клеток. Доказано, что отечественный клей не оказывает цитотоксического воздействия, в отличие от зарубежного образца, продемонстрировавшего статистически значимую цитотоксичность.

Третье положение, касающееся микробной адгезии, базируется на серии *in vitro* исследований с использованием распространённых клинически значимых микроорганизмов — *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albicans*, *Enterococcus faecalis*. Показано, что покрытие поверхности протеза разработанным клеем приводит к снижению микробной нагрузки по сравнению с контролем. Это имеет важное значение для профилактики воспалительных осложнений и пролонгированной эксплуатации эпитезов.

Четвёртое положение о возможности прогноза времени фиксации эпитеза в зависимости от массы и площади подтверждено экспериментами с добровольцами и аппроксимационной моделью, представленной автором. Установлена статистически достоверная зависимость между массой эпитеза и временем удержания. Такая

модель может быть практически полезной для выбора режима эксплуатации и частоты замены клея.

Сформулированные рекомендации по использованию клея охватывают этапы подготовки кожи, нанесения и снятия клея, условия хранения и гигиенического ухода. Они обоснованы не умозрительно, а на основе данных микробиологического контроля и практического применения. Применение рекомендованного алгоритма ухода позволяет снизить остаточную контаминацию и увеличить срок службы как эпитеза, так и самого клеевого состава.

Таким образом, степень обоснованности научных положений и практических рекомендаций диссертационной работы является высокой и соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Ценность для науки и практики результатов работы

Научная значимость исследования Вартапетова А.Г. заключается в расширении понятийного аппарата и технологического инструментария в области клинической стоматологии, биоматериаловедения и адгезивных систем. Созданная автором технология позволяет интегрировать достижения биоинженерии и цифрового протезирования в повседневную практику челюстно-лицевых клиник. Работа формирует основу для разработки других биосовместимых клеевых систем, что делает её фундаментально значимой не только в рамках узкой стоматологической специализации.

Практическая значимость работы определяется тем, что предложенный адгезив является технологически готовым продуктом, способным быть внедрённым в медицинские организации без необходимости в дополнительных расходах на оборудование или сложное обучение персонала. Простота применения, высокая клеевая способность и биологическая инертность позволяют рекомендовать данный продукт для широкой клинической апробации.

Для пациентов, не имеющих возможности пройти реконструктивные хирургические вмешательства, предложенная система представляет собой гуманное, эффективное и относительно недорогое средство восстановления внешности и, как следствие, социальной адаптации. Важно, что работа предлагает не только сам материал, но и методологию его применения, включая схемы гигиенического ухода и алгоритмы оценки фиксации.

Результаты могут быть использованы не только в стоматологии, но и в онкологии, дерматологии, геронтологии — везде, где требуется временная или постоянная фиксация медицинских изделий на коже. Кроме того, исследование может служить основой для междисциплинарных проектов на стыке медицины, химии и материаловедения, что делает его особенно ценным в контексте трансляционной науки.

Подтверждение опубликования основных результатов диссертации в научной печати

Соискателем были соблюдены требования по научной апробации основных результатов диссертационной работы. Результаты исследования отражены в четырех научных статьях, из которых две размещены в изданиях, индексируемых в международных базах Web of Science и Scopus. Наличие публикаций в зарубежных индексируемых системах подтверждает научную значимость и актуальность темы на международном уровне.

Также в процессе работы автором были получены два патента Российской Федерации на изобретения, касающиеся клеевого состава и технологии его применения. Это свидетельствует о технической новизне и правовой защите разработок, а также даёт основания рассматривать их как объекты промышленного применения. Указанные изобретения относятся к области медицины и биотехнологий, что подтверждает трансляционный потенциал предложенной технологии.

Следует отметить, что представленные в публикациях данные не дублируют друг друга, охватывают различные этапы эксперимента и клинической апробации, что подчёркивает научную добросовестность соискателя.

Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

Автореферат диссертационного исследования оформлен в строгом соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду научных публикаций. Его структура включает все необходимые разделы: характеристику актуальности, цели и задач, описание научной новизны, методологических

подходов, основные результаты, положения, выносимые на защиту, сведения об апробации, публикациях и внедрении.

Формулировки в автореферате лаконичны, точны и соответствуют академическому стилю. Приведённые числовые данные и качественные характеристики воспроизводят ключевые моменты основного текста диссертации, что обеспечивает целостное восприятие сути проведённой работы даже при отсутствии доступа к полному тексту. При этом автореферат не содержит декларативных утверждений или логических разрывов. Все ключевые положения, представленные в нём, корректно согласованы с содержанием защищаемой диссертации и должным образом документированы.

Нарушений академической этики, нарушений структуры или неполноты освещения результатов в автореферате не выявлено. Таким образом, автореферат может быть признан адекватным отражением содержания и научной значимости диссертационной работы.

Замечания по работе

Принципиальных замечаний по содержанию, завершённости и оформлению диссертации, которые могли бы снизить общую положительную оценку, нет.

Заключение

Диссертационное исследование Вартапетова Александра Георгиевича «Разработка и экспериментально-клиническое обоснование применения адгезивного клея для фиксации эпитезов лица, изготовленных методом объемной печати» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится новое решение научной задачи - повышение эффективности лицевого протезирования пациентов с дефектами средней зоны лица путем разработки и подтверждения эффективности отечественного адгезива для фиксации эпитезов. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, согласно п.2.2 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», утвержденного Ученым советом РУДН протокол № УС –1 от 22.01.2024 г., а её автор, Вартапетов Александр Георгиевич, заслуживает

присуждения ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.7. Стоматология.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России 26 сентября 2025 г, протокол № 3

Заведующая кафедрой ортопедической стоматологии
ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России,
доктор медицинских наук,
(научная специальность 3.1.7 Стоматология)
профессор

Салеева Гульшат Тауфиковна

Подпись профессора Г. Т. Салеевой заверяю
Учёный секретарь Учёного совета
ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России,
доктор медицинских наук, профессор

И. Г. Мустафин

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Почтовый адрес: 420012, Приволжский федеральный округ, РТ, г. Казань, ул. Бутлерова, д.49
Тел: (843)236-06-52, www.kazangmu.ru;
e-mail: rector@kazangmu.ru

06.10.2025